

NEXOS

SECRETARIA DE CIENCIA Y TÉCNICA



**Indios y cristianos en las tierras
del viejo Monsalvo. (1820-1822).**

Actualización

Jornada de Divulgación. "Investigación y
Ciencia en Argentina. Un debate que nos
debemos".

Instrumentación virtual.

Artículo

Óxido nítrico en plantas.

Situación

Examinando ingenios.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA

Abril 2001
Nº 13 - AÑO 8



SECRETARIA DE CIENCIA Y TÉCNICA



e-mail:nexos@mdp.edu.ar
www.mdp.edu.ar


UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA
.....

Sumario

1 STAFF - EDITORIAL

3 NORMAS EDITORIALES - CARTA DE LECTORES

DEBATE

- 5 Jornada de Divulgación. "Investigación y Ciencia en Argentina. Un debate que nos debemos".

ARTÍCULOS

- 12 Indios y Cristianos en las tierras del viejo Monsalvo.
(1820-1822)
Analía Correa.
- 17 Óxido nítrico en plantas: La historia recién comienza.
Lorenzo Lamattina.

ACTUALIZACIÓN

- 23 Examinando ingenios.
Cristina Di Doménico.

SITUACIÓN

- 27 Instrumentación Virtual: Nuevas técnicas de medición
basadas en PC
Raúl Rivera - Roberto Hidalgo - Juana Fernández
- 30 Reseñas bibliográficas
- La Muerte, ¿ callejón con salida ?.
 - Los adolescentes en la escuela y la universidad.
 - Peces marinos de Argentina: biología, distribución y pesca.
- 32 Autoridades





Publicación de la
SECRETARÍA DE CIENCIA Y TÉCNICA
de la UNMdP

Director:
Guillermo Eliçabe

Jefe de Redacción:
M. Andrea Di Pace

Comité editor:
Celso Aldao, Mónica Bueno,
María Coira, Alberto de la Torre,
Alberto Vilanova, Fernando Cacopardo,
Miguel Cauhépe, Cristina Murray.

Arte:
Área de Diseño e Imagen
UNMdP

Impreso en:
Departamento Servicios Gráficos
UNMdP

La Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la UNMdP tiene como objetivos la elaboración, ejecución y control de las políticas atinentes al desarrollo de las investigaciones, la formación de post-gradúo y la vinculación con el medio relativa a éstos campos. NEXOS surge como respuesta a la necesidad de potenciar y canalizar tanto la comunicación interna como la difusión hacia afuera de la Universidad de las tareas realizadas en el ámbito de esta Secretaría. NEXOS se distribuye gratuitamente a los docentes - investigadores de la UNMdP, a las universidades, a instituciones afines al sistema científico-tecnológico, a emba-jadas, a fundaciones y a nivel local, a centros profesionales y bibliotecas, como así también a todo aquel interesado que lo solicite. Se permite la reproducción del material siempre que se cite la fuente y el nombre del autor y que se envíen a NEXOS dos ejemplares. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la UNMdP ni de la Redacción.

Año 8 N° 13

Abril de 2001

ISSN 0328-5030



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA

Editorial

La Revista Nexos, revista de divulgación científica de la Universidad de Mar del Plata, ha cumplido 8 años ininterrumpidos de publicación, siendo de esta forma el medio con el que con mayor continuidad la Universidad ha comunicado su actividad a la comunidad que la sustenta y la apoya.

La Universidad comunica sus logros usando distintas modalidades, dependiendo estas de quien es el destinatario de la información. Las estadísticas, las memorias periódicas, y los informes técnicos son medios idóneos cuando se quiere llegar a estamentos especializados con los cuales es posible comunicarse en un lenguaje altamente técnico. Sin embargo, hacer saber a la sociedad en que invierten su tiempo los universitarios es un deber ineludible. Cuando el destinatario es un público mas amplio la divulgación científica es un medio demostradamente idóneo para esto.

A través de la revista el lector puede obtener una idea muy nítida sobre que tipo de actividades, además de enseñar, se realizan en la Universidad. El científico encontrara en la Revista artículos que lo pondrán en contacto con las actividades de la suya y otras disciplinas. Quien no este vinculado a la actividad científica podrá conocer en un lenguaje no por accesible menos riguroso, que hace un científico en una Universidad Argentina. Esto ultimo puede parecer exagerado a la luz del limitado numero de artículos que se pueden incluir en una revista comparado con el gran numero de temáticas que se abordan en la Universidad. Sin embargo la selección rigurosa que se hace de los artículos, permite afirmar que lo que se publica tiene entidad, es actual, y sirve la finalidad de ser representativo.

Quienes impulsamos la revista creemos que es una obligación con la sociedad que nos apoya la de contar lo que hacemos en un lenguaje accesible. Quienes hacen la revista - los autores de los artículos - con sus colaboraciones nos confirman esta idea.



NORMAS EDITORIALES:

Requisitos que deberán reunir los trabajos:

* Dado que Nexos es una revista de divulgación de las actividades de Ciencia y Técnica, se recomienda que los trabajos por publicar estén relacionados con estas actividades. Las contribuciones podrán ser:

- 1) **artículos:** donde se tratan temas específicos de investigación de los autores,
- 2) **opinión y debate:** respecto de temas relacionados con las actividades propias del ámbito universitario,
- 3) **actualización:** sobre algún tema de actualidad,
- 4) **situación:** sobre temas propios de nuestra universidad (reseñas bibliográficas, premios en reconocimiento a la investigación, etc.),
- 5) **cartelera:** se promocionarán las actividades de investigación y posgrado (cursos, congresos, etc.)
- 6) **otros.**

* Los trabajos no deberán exceder 250 líneas de 80 caracteres. Se debe presentar la versión original en disquete en un procesador usual y tres copias en papel con doble espacio entre líneas.

* Los originales comenzarán con el título, nombre de los autores y lugar de trabajo. Se recomienda incluir datos biobibliográficos (aproximadamente cinco líneas).

* **Bibliografía:** no será obligatoria la inclusión de bibliografía. En los casos en que se incluya deberá ser un listado exclusivamente de las obras citadas en el texto. Se sugiere no abusar de citas y referencias para hacer más ágil la lectura.

* **Ilustraciones:** se recomienda que las ilustraciones (figuras, fotos, tablas, etc.) sean originales y de alta calidad. Las leyendas de las figuras se escribirán al final del texto con una enumeración clara para luego incorporarla a la figura correspondiente.

* Para publicar en Nexos será necesario que el autor o al menos uno de los autores (en el caso de coautorías) pertenezca a la Universidad Nacional de Mar del Plata.

* Las publicaciones serán sin cargo.

Aceptación y orden de publicación de trabajos:

* El comité editor aceptará, rechazará o solicitará modificaciones a los trabajos presentados.

* El comité editor organizará el orden de publicación independientemente de las fechas de recepción de los trabajos. Se pretende que Nexos represente la actividad de Ciencia y Tecnología de la Universidad en su conjunto.

* Cuando la naturaleza del tema lo re-

quiera el comité editor podrá solicitar el arbitraje de los trabajos. Si se consideran necesarias modificaciones de contenido se consultará a los autores. El comité editor podrá realizar correcciones de estilo que a su criterio no afecten el contenido del artículo.

Recepción de trabajos:

* Con la entrega de trabajos para su publicación el autor se compromete a aceptar las normas editoriales y garantiza la originalidad del trabajo.

* Los trabajos se podrán entregar personalmente o por correo a nombre del comité editor de la revista Nexos, Secretaría de Ciencia y Técnica, UNMdP, J.B. Alberdi 2695 4º piso (B 7600GYI) Mar del Plata.

CARTA DE LECTORES

CARTA DE LECTOR:

Categorizando categorías.

Lic. Alicia Massone

Fac. Psicología.

La presente se dirige a reconsiderar el artículo titulado *Autobiometría de Nexos*, que fuera publicado en la revista Número 12 de marzo del 2000, p.15. Específicamente me quisiera remitir al apartado definido como **DISTRIBUCIÓN DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS DE ACUERDO A LA CATEGORÍA DE LOS AUTORES**. En éste se aclara que "... *los autores fueron clasificados en categorías basadas en la distribución de cargos: "Director, Investigador, Becario, Becario Alumno, Docente"*... Considero esta pretendida categorización lo suficientemente confusa y oscura como para imposibilitar cualquier tipo de clasificación y análisis de datos. Entiendo que el carácter de investigador es compartido por todas las pretendidas categorías, que en realidad no nos permiten discriminar los grupos de autores. El director es investigador, tanto como lo es el becario alumno o el llamado "integrante" u otro becario.

Cuando se trata de categorizar, es re-

glia fundamental que las categorías sean mutuamente excluyentes para garantizar, que el sujeto que incluimos en una no pueda ser integrado en otra u otras de las posibles, evitando así la superposición.

No queda en claro a qué distribución de cargos se está aludiendo para caer en tal categorización, puesto que si fueran cargos docentes tampoco podríamos discriminar en investigador y becario, puesto que bien podrían todos tener el mismo cargo docente de JTP, por ejemplo.

Entiendo que si se pretende clasificar las publicaciones tomando como eje el rol del autor en su grupo de investigación, podrían clasificarse según la reciente categorización nacional, que además tiene parámetros que equiparan a los docentes de cualquier universidad nacional. Así se podría clasificar a los autores en:

Investigador categoría 1, investigador categoría 2, investigador categoría 3, investigador categoría 4, investigador categoría 5 y reservaría la categoría *otros* para todos aquellos autores que no estén radicados en un grupo de investigación y no fueron categorizados.

En relación al apartado **ARTÍCULOS PUBLICADOS POR FACULTAD**, resultaría de interés contrastar el número de publicaciones por facultad (Tabla I) con la *planta docente* (cantidad de docentes-investigadores) de cada unidad académica. Creería que Facultades como Cs. Exactas, o Ingeniería cuentan con una población docente más elevada que Psicología o Cs. de la Salud, y con una diversidad muy grande en el grado y el postgrado.

Finalmente me remitiré al apartado **COMENTARIOS**, el mismo finaliza aludiendo "... *Se espera que se incremente el número de publicaciones para que Nexos se consolide como un "nexo" entre Universidad y Sociedad*...", creo que el incremento de publicaciones no conduciría directamente a consolidar el vínculo universidad-sociedad, cuestión que obedece a políticas mucho más complejas que cantidad de artículos. Posiblemente el esperado aumento pudiera deberse a cuestiones como la política de "pro-



ducir y publicar" instaurada como parámetro de evaluación de los investigadores.

Soy consciente de que cada ítem, por mi observado, es pasible de extensa discusión. No obstante, también espero que las elementales observaciones que aquí adelanto sean consideradas como alternativas (posibles) válidas en sí mismas.

RESPUESTA DE NEXOS.

En la categorización de los autores de contribuciones a NEXOS, se utilizaron criterios equivalentes a los utilizados en los formularios de informes de los grupos de investigación de la universidad (Ordenanza de Consejo Superior 1306/91) a los que se agregó la categoría "docente" para incluir los casos de autores no integrados a ningún grupo de investigación. Los criterios son evidentemente excluyentes, entendiéndose por "investigador" a todos aquellos autores que no son ni director, ni becario, ni alumno. Sí reconocemos el error de haber sobreestimado la claridad de estos criterios. Es obvio que existen infinitos criterios de clasificación tales como el propuesto por la Lic. Massone. Todos ellos tienen virtudes y defectos. En especial el criterio propuesto por la Lic. Massone es criticable porque las categorías 1, 2, 3, 4 y 5 no necesariamente corresponden a diferencias académicas objetivas. A un rector de una pequeña universidad de provincia, sin producción científica, le correspondería la categoría 1 mientras que a Einstein después de haber publicado sus trabajos más importantes sólo le asignarían categoría 3. (ver C. M. Aldao, Boletín informativo de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación, Año V - N°12 pág. 21, Abril 1998).

La sugerencia de presentar el número de publicaciones *dividido por el número de docentes* de la facultad en cuestión no brindaría in-

formación relevante porque las cuatro facultades mencionadas: Psicología, Exactas, Ingeniería y Salud, tienen un número similar de docentes: 333, 350, 424, 318 (datos oficiales de la UNMDP para 1999).

Finalmente, remitiéndose a los "comentarios", la Lic. Massone cita como si fuera *textual* a una frase que, *en esa forma, no fue escrita* en NEXOS y le asigna una interpretación que NEXOS nunca propuso ni sugirió. NEXOS ratifica lo expresado.

¿Quién recibe Nexos?

Nexos es de distribución gratuita. Se imprimen 2500 ejemplares por número y la reciben distintas entidades relacionadas de manera directa o indirecta con la ciencia tales como:

- Autoridades, centros, institutos, depar-

tamentos, docentes, investigadores y becarios de la UNMDP.

- Rectores y Secretarios de Ciencia y Técnica de universidades nacionales y privadas.

- Decanos y Secretarios de Ciencia y Técnica de las facultades de las universidades nacionales.

- Centros, institutos, departamentos, etc. de universidades que han solicitado la revista.

- Centros de divulgación científica universitarios.

- Bibliotecas.

- Centro culturales de las embajadas.

- Fundaciones, institutos y centros que están relacionados con la investigación.

- Ámbitos gubernamentales que están relacionados con el quehacer universitario y/o la ciencia.

- Diarios locales y nacionales y revistas de divulgación científica.

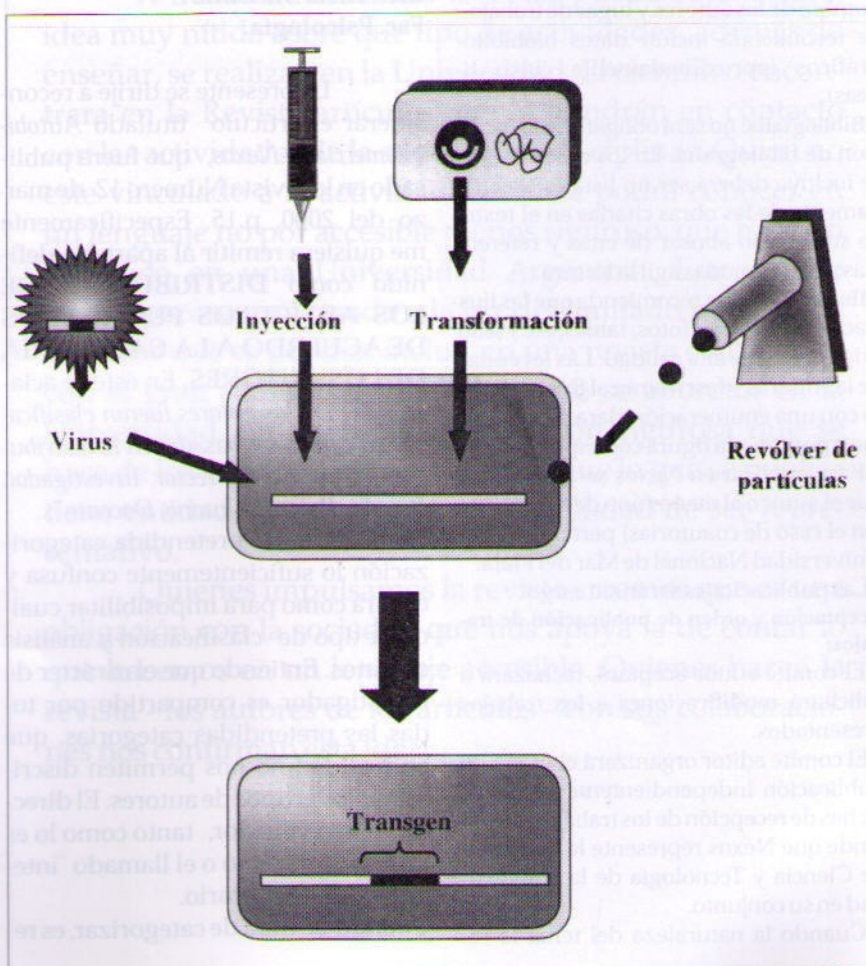
- Empresas que están de algún modo relacionadas con la investigación.

- Colegios secundarios, sobre todo del interior del país.

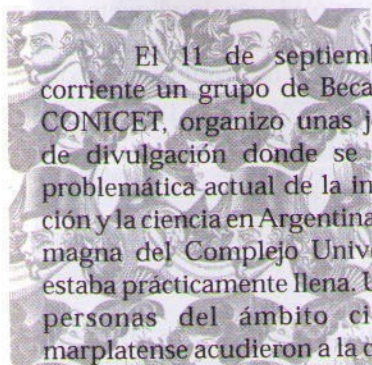
Fe de erratas

Nexos n°12. Marzo 2000. Pág. 12.

Diferentes vías para incorporar ADN foráneo en una célula.



Jornada de divulgación "Investigación y Ciencia en Argentina," un debate que nos debemos.



El 11 de septiembre del corriente un grupo de Becarios del CONICET, organizó unas jornadas de divulgación donde se trató la problemática actual de la investigación y la ciencia en Argentina. El aula magna del Complejo Universitario estaba prácticamente llena. Unas 200 personas del ámbito científico marplatense acudieron a la convocatoria de los becarios del CONICET.

El panel estuvo compuesto por los doctores Patricio Garrahan, Eduardo Míguez, Alberto de la Torre y Roberto Williams. Garrahan, cuya formación de origen es la medicina, investiga aspectos físico-químicos de moléculas biológicas en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA. A partir de anécdotas, planteó cómo es encarada la investigación científica en el exterior y cómo es visto nuestro país al respecto, cómo son formados y respetados los recursos humanos y la importancia que tiene el conocimiento fundado para la toma de decisiones. A partir de ello, delineó su opinión sobre cómo debería ser la investigación en un país latinoamericano y con las características del nuestro.

Míguez es doctor en historia y desarrolla sus actividades en la Universidad del Centro de la Prov. de Buenos Aires, en Tandil. Planteó las difíciles relaciones entre la política y la ciencia. Definió lo que llamó "el círculo vicioso del subdesarrollo: no se puede pensar en políticas de largo plazo que tiendan a superar los problemas del subdesarrollo, ya que las propias estructuras del subdesarrollo limitan la implementación de este tipo de políticas". Lo expuesto determina que, para la lógica de los dirigentes políticos, sólo cuenta el corto plazo; pero la

actividad científica no puede manejarse en esos tiempos. La conclusión es que la ciencia no se encuentra entre las preocupaciones de los políticos.

De la Torre es físico e investiga sobre los fundamentos de la mecánica cuántica en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNMdP. Luego de afirmar el carácter universal de la ciencia: "No existe 'ciencia argentina'. La ciencia es el único proyecto internacional e intercultural que unifica toda la humanidad de todos los tiempos, en busca de conocimiento", marcó la necesidad de diferenciar precisamente entre ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico para poder definir correctamente una política científica. "La ciencia básica no puede predecir sus resultados, no tiene metas prefijadas. Por ello, para este tipo de investigaciones, no puede existir otro tipo de financiación que no provenga de fondos públicos". En su participación, hubo lugar para la autocrítica: "Nos quejamos continuamente de la falta de fondos, pero pocas veces estamos dispuestos a 'perder tiempo' y participar en los ámbitos de decisión. Estamos muy cómodos en nuestra torre de cristal". Pero también fue contundente: "Por otro lado, son continuas las declaraciones de los políticos sobre la importancia de la ciencia y de su valor estratégico para el desarrollo. Sin embargo, cuando vemos cómo se distribuye el presupuesto, nos damos cuenta de que todas esas palabras fueron completamente olvidadas".

Williams es químico de origen, trabaja en el INTEMA de la Facultad de Ingeniería de nuestra ciudad investigando sobre materia-

les plásticos. Su intervención, concisa y polémica, abarcó tres temas: el valor del conocimiento, los objetivos y la organización de la Universidad y aquellos del CONICET. Comenzó preguntándose "¿Para qué sirve la ciencia? Es fundamental tener una respuesta clara a este interrogante. Para generar conocimiento, y ¿para qué sirve el conocimiento? Para mejorar la calidad de vida. Una sociedad que maneja conocimientos es una sociedad desarrollada. Puede responder qué hacer con los residuos de Atucha y no aceptar sin debatir las propuestas ajenas. Esto es sólo un ejemplo". Continuó diciendo que "la actividad científica se hace en distintas instituciones, incluyendo las empresas. Sin embargo, hay una en la cual la investigación constituye la razón de ser: la Universidad pública". Opinó que en nuestra sociedad esto no está muy bien comprendido y propuso "cambiar las estructuras de la universidad, centrando su accionar en el nivel cuaternario" (posgrado).

Las cuatro exposiciones estuvieron cargadas de preocupación por las perspectivas de la actividad científica, tanto en el país en general como en las universidades públicas en particular. Luego, las preguntas y el intercambio de ideas se prolongaron por más de 2 horas. Entre los participantes había docentes, investigadores, técnicos, becarios, estudiantes de grado y de posgrado, autoridades, incluyendo al rector. Hubo propuestas, reclamos, anécdotas y consejos.

A continuación se exponen las notas de algunos de los disertantes, en las cuales basaron sus ponencias.

Dr. Raúl Fernández



PRESENTACIÓN. Grupo de Becarios CONICET Mar del Plata: Valentina Ayrolo, Juan Pablo Bussalmen, Bettina Favero, Alejandra Mascioli, Débora Nercessian y Mariana Pagano.

La idea de organizar una jornada de discusión abierta a la comunidad surgió como corolario de varios intentos frustrados de movilizar a investigadores locales, a becarios, a universitarios, a la sociedad marplatense en general. Primero porque no nos pagaban en término a los becarios, después porque directamente no nos pagaban, luego porque había atraso en la recepción de los fondos destinados al trabajo de diversos programas de investigación, en fin porque empezábamos a percibir las consecuencias de la desatención de la investigación y de la ciencia en nuestro país.

Bajo el título "*La Investigación y la Ciencia en la Argentina: un debate que nos debemos*" y con la presencia de los panelistas invitados, Doctores Patricio Garrahan, Eduardo Míguez, Alberto de la Torre y Roberto Williams, quisimos reflejar nuestra gran preocupación no sólo por el subdesarrollo científico al que parece nos quieren reducir, sino además, por las consecuencias que esto podría tener para toda la sociedad argentina.

Nos preocupa no sólo nuestro comprometido futuro profesional personal, sino además, nuestras acotadas perspectivas de desarrollo como país y por ende como sociedad si, de una vez por todas, no empezamos a discutir qué país queremos y cómo vamos a lograrlo.

Nuestro objetivo fue entonces aprovechar esta oportunidad para empezar a discutir, a acordar, a disentir pero por fin a conversar de cuestiones tales como: qué es la ciencia y la tecnología y cuál es su papel, qué es la investigación, cómo se financia actualmente en la Argentina y cuáles son sus perspectivas futuras, qué relación hay entre la investigación, la universidad y la docencia, qué lugar ocupa y/o

debería ocupar el debate sobre políticas científicas y tecnológicas a nivel gubernamental y social y cuál es la situación de la Argentina en materia de investigación científica y tecnológica respecto al resto del mundo (recursos humanos, económicos, etc.). El interés que despertó el debate sobre estos problemas que nos inquietan y sobre los cuales no podíamos dejar de pronunciarnos, se vio reflejado en la gran concurrencia y participación del público.

LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO.



Patricio J. GARRAHAN

Ya es casi un lugar común decir que el principal sustento de la prosperidad de una nación, su posibilidad de participar con éxito en la economía globalizada y proporcionar un nivel de vida adecuado a toda su población es su capacidad de producir, transformar y organizar el conocimiento.

Se ha dicho que los procesos de producción en masa tradicional y de economía de escala, que fueron palancas de desarrollo en países centrales, no podrán seguir proporcionando un nivel de vida creciente a estos países y que el papel que ellos desempeñaron será progresivamente transferido a las industrias basadas en el conocimiento. (Gibbons y col., 1996)

Por lo tanto si Argentina pretende ser protagonista activa, independiente y creativa en la escena internacional, encarar los problemas que le son propios y crear suficiente riqueza como para que el conjunto de sus ciudadanos tenga acceso a los

bienes de una cultura avanzada, es necesario que promueva el desarrollo de la inteligencia en todos los niveles. Para esto es menester que algunos se dediquen profesionalmente a pensar y crear conocimiento, lo que sólo se logra con un buen sistema educativo. Por otra parte, tanto los desarrollos tecnológicos locales como el uso inteligente de tecnología extranjera, necesitan apoyarse en la generación de conocimientos y en las personas y grupos que los cultivan.

Una sociedad de ese tipo está en condiciones de:

1-Acceder rápida y eficientemente a la información y evaluarla, organizarla y aprovecharla.

2-Utilizar conocimientos nuevos para mejorar procesos, productos o servicios ya existentes o aprovechar conocimientos ya existentes para desarrollar procesos, productos o servicios nuevos.

3-Generar innovaciones, esto es, producir nuevos conocimientos y aplicarlos en el desarrollo exitoso de nuevos procesos, productos o servicios.

4-Aplicar lo mencionado no sólo a actividades con rédito comercial sino también a acciones públicas tales como las políticas educativas, poblacionales, sanitarias, ambientales y de protección de recursos naturales.

Para que el uso del conocimiento opere con eficacia en un país, se debe destinar a esta actividad suficientes recursos humanos y económicos y articular eficientemente los diversos actores sociales de la ciencia y de la tecnología.

Recursos humanos: Su adecuada formación requiere sistemas educativos que puedan capacitar personas en cantidad suficiente. En los países avanzados la demanda por este tipo de capacitación ha provocado un masivo incremento en el número de estudiantes universitarios. Esto ha hecho que una parte importante del electorado esté dispuesto a apoyar con su voto el aumento de los



recursos destinados a la educación determinado problema.
(Gibbons y col, 1996).



El gasto y su distribución entre los distintos modos de producción del conocimiento: En los países avanzados el gasto en ciencia y tecnología representa entre el 2 y 3% del producto bruto interno y proviene en partes aproximadamente iguales de los sectores público y privado. Este monto se distribuye de la manera siguiente:

El 15% de los recursos se destina a financiar la ciencia básica o ciencia académica: esto es, a la creación de conocimiento original en cualquier rama de las ciencias, las humanidades y la tecnología, realizada en un marco de libertad y ajustada a los criterios internacionalmente aceptados de validación. La ciencia académica está orientada por el investigador y evaluada por sus pares. Sus principales productos son nuevos conocimientos que pasan al dominio público. Sus resultados no son previsible lo que impide planificarla en detalle. Proporciona innovaciones, ideas y recursos humanos al sector productivo.

-El 25% de los recursos se asigna a la ciencia aplicada u orientada: esto es a la utilización de conocimientos existentes o la búsqueda de nuevos conocimientos para resolver un

-El 60% de los recursos van al desarrollo tecnológico: esto es al uso de resultados de las actividades mencionadas en 1 y 2 para el desarrollo de un producto-proceso o de un servicio socialmente útil por su valor comercial o por su importancia social.

Cabe señalar que los distintos porcentajes no indican prioridades sino que corresponden fundamentalmente a los costos de cada tipo de investigación.

La investigación básica se financia fundamentalmente con fondos públicos y típicamente recibe de esta fuente entre el 60 al 70% de los recursos que necesita. La participación del sector público es decreciente a medida que la actividad se acerca a la generación de productos de utilidad inmediata (la participación pública en el desarrollo tecnológico es típicamente un 20-30% del total).

El sistema nacional de innovación: Cada uno de los modos de realizar ciencia son necesarios para optimizar los beneficios socio económicos de ésta. Los vínculos entre la investigación básica, la aplicada y los desarrollos tecnológicos son complejos y no se ajustan a la idea tradicional de que existe una

progresión lineal y espontánea desde la investigación básica a la aplicada y de allí al desarrollo tecnológico. Las relación entre ellas se parece más a la que predomina en un ecosistema con múltiples interacciones entre todas sus partes, que a la que caracteriza una cadena de producción.

La producción de conocimiento en América Latina. Temas propios de la región

La región es un territorio en gran parte inexplorado con gran potencial intrínseco para generar productos del conocimiento. Lo que sigue son algunos ejemplos que avalan esta afirmación:

-Es cada vez más evidente que será necesario sustituir los modelos tradicionales de desarrollo industrial por el llamado *desarrollo sustentable*.

El análisis de este asunto es un tema central en la planificación del desarrollo de América Latina que requiere la participación de científicos y tecnólogos locales.

-Una de las principales fuentes de depuración del dióxido de carbono y de regeneración del oxígeno de la atmósfera es la fotosíntesis que transcurre en las plantas de las selvas tropicales húmedas de América Latina.

-En América Latina reside la mayor parte de la biodiversidad del planeta. Centenares de miles de especies animales y vegetales aún no han sido estudiadas y su explotación no destructiva puede proporcionar nuevos alimentos y medicamentos así como agroquímicos no contaminantes.

-El ambiente físico de América Latina tiene problemas propios tales como las enfermedades tropicales endémicas, los complejos fenómenos dinámicos de la atmósfera y el mar que se traducen en cambios climáticos como el fenómeno de El Niño y el agujero de ozono antártico.

-Las condiciones socio económicas de América Latina generan una serie de cuestiones cuyo estudio y modificación sólo podrá originarse de decisiones en la que participen



científicos locales. Entre ellas cabe mencionar las estructuras socio económicas que determinan que Latinoamérica sea la región del planeta con distribución más inequitativa del ingreso, los problemas de migración y la administración de las megalópolis.

Las fallas del sistema científico y tecnológico de América Latina

-América Latina genera menos del 3% de la ciencia mundial y esta es producida casi en su totalidad por sólo cinco países de la región: Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela. A la baja participación cuantitativa debería agregársele además la mucho más difícil evaluación de la calidad del conocimiento producido. Este último aspecto es importante dado que se estima que el 5% del total de la población de científicos del mundo es el responsable de las innovaciones más substanciales de sus respectivas disciplinas (Gibbons y col. 1996). Parece poco probable que en las presentes condiciones los científicos de América Latina tengan una participación importante en la generación de estas innovaciones.

-Tanto en términos absolutos como relativos (porcentaje del PBI) el gasto público y privado en ciencia, es en los países de América Latina muy inferior al de los países desarrollados y al de los países emergentes del Este asiático. En general se ha conservado constante en el tiempo sin tomar en cuenta los costos crecientes de la investigación. En relación con su población el número de científicos y tecnológicos en la región es mucho menor que en los países desarrollados. La combinación de estos factores impide que los sistemas científicos y tecnológicos estén en condiciones de llevar adelante investigaciones básicas, aplicadas y/o desarrollos tecnológicos utilizando procedimientos modernos y actuando con la velocidad que las condiciones altamente competitivas del mundo requiere.

-Consecuencia de lo anterior es que la articulación del sistema científico, tecnológico con el sector gubernamental y el productivo privado es pobre y que los países de la región carecen de sistemas nacionales de innovación.

-**Falta de tradición institucional:** el largo período de gobiernos arbitrarios no ha permitido aún el establecimiento de los consensos necesarios para la práctica de los principios sanos de convivencia en el mundo académico.

-**Baja productividad:** la producción científica de la Argentina en todas las disciplinas es de aproximadamente 2.000 publicaciones por año en revistas que figuran en bases de datos internacionales. Esto representa la actividad de 9.300 docentes universitarios con dedicación exclusiva, 3.200 investigadores y 1.700 becarios de postgrado del CONICET (hay superposición entre estas cifras porque muchos ocupan cargos en las universidades y en el CONICET), más la de un número menor de investigadores de otras instituciones federales y provinciales. Más que reflejar una baja productividad generalizada, estos datos expresa la coexistencia de unos pocos grupos productivos con numerosos que no lo son (una situación similar ha sido analizada por Leopoldo de Meis, para el caso de la bioquímica brasileña).

-**Mala distribución etaria:** Las dificultades en promover a investigadores meritorios hacen que frecuentemente jóvenes talentosos tengan que pasar los años más productivos de su vida académica subordinados a un científico que ya ha superado su etapa de máxima creatividad. Esto produce frustración e impide la renovación de ideas y formas de hacer ciencia. Esto ha sido notorio en los últimos años a causa de las restricciones económicas que han limitado el ingreso de nuevos investigadores.

-**Inserción social débil de la ciencia:** en 1986/7 el CONICET y las universidades eliminaron la mayor parte de las barreras administrativas que

dificultaban la cooperación del sector académico con la industria. A pesar de ello la demanda de la industria sigue siendo baja y está, en general, restringida a la provisión de servicios. La explicación más obvia para esto sería el bajo nivel de desarrollo de tecnología propia por las industrias locales y por las ramas locales de las multinacionales. Queda, sin embargo, sin respuesta la pregunta de cuál es el modo más eficiente de asociar la investigación académica con la innovación tecnológica en países con el nivel de desarrollo de Argentina.

-**Conflictos de interés:** el pequeño tamaño de la comunidad científica hace difícil encontrar evaluadores que sean al mismo tiempo competentes e independientes. Esto por un lado es un obstáculo para el uso de la capacidad local de evaluación y por el otro favorece la constitución de *cliques* que controlan sectores de la financiación de la investigación.

-**Endogamia:** en las comunidades científicas pequeñas la movilidad entre grupos es baja, simplemente porque no abundan los grupos entre los que moverse. No es infrecuente que un investigador pase toda su vida en el mismo grupo de investigación. La endogamia dificulta la innovación y la fertilización cruzada de ideas.



Ocho cabezas, 1922, M. C. Escher

En los próximos diez años los países de América Latina deberán contar con sistemas nacionales de

innovación.

También hemos mencionado que es muy poco probable que los cambios necesarios puedan ocurrir como consecuencia de la evolución espontánea de los organismos actuales. Para lograr que nuestros países dispongan de estructuras científicas que cumplan con sus cometidos sociales es menester que se implementen en el futuro una serie de acciones que satisfagan por lo menos los siguientes requisitos:

- La política científico-tecnológica debe ser una política de estado con reglas de juego claras que eviten discontinuidades y correcciones bruscas cuando se produzcan transiciones en entre gobiernos.

- Debe establecerse como meta que a lo largo de los próximos diez años del gasto total la inversión en ciencia y tecnología aumentará desde sus niveles actuales hasta el 1.5% del PBI.

- El adecuado desarrollo científico y tecnológico necesita, no sólo recursos sino que ellos sean asignados siguiendo estrictos criterios de excelencia y pertinencia. Un sistema científico que no obedece esta regla involucre, tornándose mediocre y refractario al cambio, por importantes que sean los fondos de que disponga.

- El incremento de los recursos deberá estar acompañado de un aumento proporcional de la formación de investigadores y tecnólogos capaces de aprovecharlos con eficiencia y eficacia. Esto requiere cambios en nuestros sistemas universitarios que deben incluir en sus ofertas la posibilidad de obtener formación en las ciencias naturales exactas y en las ciencias sociales y humanas a través de carreras con curriculum flexible que permitan al estudiante elegir entre muchas opciones y realizar formación interdisciplinaria y que proporcionen en un tiempo relativamente corto (no más de cuatro años) un título académico que faculte para la realización de estudios de postgrado. También requerirá un substancial aumento en el número de jóvenes que se forman en centros de

excelencia de los países desarrollados y en la capacidad de contratar por períodos cortos científicos de esos países

- Las acciones de promoción deben basarse primariamente en el estímulo al mérito. Para ello debe contarse con sistemas eficaces basados en evaluaciones independientes y periódicas. El criterio primario de mérito en la ciencia básica es la creación de conocimientos que la comunidad internacional de pares considere valiosos. Criterios adicionales de mérito son la promoción de áreas del conocimiento y de regiones geográficas de escaso desarrollo o de grupos incipientes, la generación de innovaciones transferibles al resto de la sociedad y la satisfacción de disciplinas consideradas prioritarias.

- Mérito y eficiencia están estrechamente vinculadas ya que no será eficiente la asignación de recursos a proyectos mediocres, ni podrá cumplir con sus objetivos un proyecto de mérito que reciba recursos insuficientes.

- Los fondos públicos para promoción de la ciencia y la tecnología deben adjudicarse por medio de concursos competitivos y abiertos que financien proyectos o programas presentados por individuos y/o grupos estimulando la competencia y evitando la constitución de estructuras permanentes protegidas de ella. Los concursos deben ser públicos tanto en su convocatoria como en sus resultados. La publicidad debe incluir información sobre el monto total de recursos disponibles, el número de subsidios, las acciones específicas que se promocionan y el monto máximo de cada subsidio. También debe ser de dominio público quiénes fueron los beneficiados, cuanto recibieron y quiénes fueron los evaluadores. Los sistemas de financiación no deben contraer de manera definitiva compromisos a largo plazo y deben incluir procesos de seguimiento y evaluación periódica que permitan reformulaciones también periódicas.

- Se debe estimular la formación de

masas críticas de investigadores evitando la dispersión de recursos y promoviendo la concentración de facilidades costosas en ámbitos que las ponga al alcance de muchos, en algunos casos compartiéndolas entre los países de la región siguiendo las exitosas experiencias de la Unión Europea en este aspecto. Por el mismo motivo debe facilitarse la cooperación con el sector privado y entre grupos de investigadores de otros países.

Cita:

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, Scott, P. y Trow, M. 1996. *The New Production of Knowledge. The dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications, London.

Patricio J. Garrahan es Dr. en Medicina, Profesor titular plenario de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA e Investigador Superior de CONICET.

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA EN ARGENTINA



Alberto de la Torre

En el diseño de políticas para ciencia y técnica, es importante acudir a ciertos principios básicos y reconocer ciertas características esenciales de la actividad científica y tecnológica. Estos principios y s,



características son bien conocidos y aceptados en los ambientes en los que se realiza la investigación, por lo que parecería innecesario enunciarlos, pero desafortunadamente parece que estos no son tan bien conocidos en los ambientes políticos donde se toman las decisiones que afectan la actividad de los investigadores.

Relación entre ciencia y nación

La ciencia es el único proyecto internacional, intercultural, que une a toda la humanidad en todos los tiempos en la búsqueda de la verdad que se manifiesta a través del conocimiento fundado. No existe tal cosa como la ciencia argentina, ni la alemana o albanesa, ni existe tampoco la ciencia aria o marxista. Un calificativo nacional o ideológico a la ciencia es, en el mejor de los casos, un sinsentido y numerosas veces ha producido daños graves. Esto, que es aparentemente obvio, es olvidado cuando se pretende desarrollar políticas que propenden a la búsqueda de "nuevos conocimientos que fundamentalmente se relacionen con la problemática nacional y regional" (Estatuto UNMDP que actualmente está siendo modificado). En Argentina, se debe cultivar la ciencia internacional con criterios internacionales de calidad. Toda limitación regionalista de los temas a investigar o adecuación de los criterios de calidad a nuestra realidad económica, solamente puede lograr nuestro aislamiento de la comunidad científica mundial.

La mejor política científica es dejar a los investigadores que ellos decidan qué es lo que van a investigar en colaboración y competencia con los ámbitos científicos internacionales, e incentivar mediante subsidios adicionales las áreas o temas que se consideren importantes para el desarrollo cultural o económico nacional sin que ello implique un impedimento para las demás áreas. En las decisiones políticas de los temas a incentivar y del modo de hacerlo, es importante tener en

cuenta la diferencia entre ciencia y tecnología porque la primera no tiene metas claramente reconocibles ni tiempos de realización fácilmente limitables. Esta característica hace poco confiable el análisis económico de la investigación básica en términos de inversión y rédito.

Relación entre ciencia y tecnología

La tecnología es imposible sin la ciencia que la genera y, a su vez, la ciencia progresa con la aplicación de avances tecnológicos. Están íntimamente ligadas pero es importante diferenciarlas para prever los efectos que puede tener sobre ellas las políticas adoptadas.

La ciencia se diferencia de la tecnología esencialmente en que la ciencia se ocupa en descubrir qué es la naturaleza, y la tecnología se ocupa de cómo aplicar ese conocimiento para lograr alguna meta preestablecida. Esto hace que la ciencia no sea evaluable éticamente mientras que la tecnología adquiere la evaluación ética de la meta alcanzada y de sus efectos directos y secundarios, a veces no previstos. Por otro lado, la ciencia, al buscar nuevos conocimientos, aún no existentes, no siempre puede proponer metas claras y casi siempre llega a resultados no previstos al momento de iniciar la búsqueda. En la interface entre ciencia y tecnología se puede ubicar a la ciencia aplicada que depende fuertemente de la ciencia básica y participa de sus incertezas, pero también tiene metas concretas con posible relevancia tecnológica (laser, transistor, fusión, etc.).

La ciencia no siempre tiene metas claras prefijadas. Muchos de los grandes descubrimientos científicos han aparecido cuando se buscaba otra cosa. Ejemplo: Rayos X, radiación cósmica de fondo de 2.7K, el muón, etc. La ciencia no está dominada en su evolución por una lógica rigurosa (contexto de descubrimiento estudiado por Reichenbach). No se puede planificar

la ciencia con metas precisas, pero sí se pueden decidir políticas para abordar ciertos problemas generales que seguramente brindarán algún conocimiento nuevo. Para la ciencia básica, la planificación debe ser extremadamente elástica y de alto riesgo por no poder predecir el costo necesario para lograr los objetivos generales. Seguramente nadie hubiera podido predecir el nivel de inversión que requirió lograr descubrir la estructura interna de la materia (quarks, leptones y las partículas que participan en sus interacciones). Es altamente probable que si los políticos de hace 50 años hubiesen sabido lo que costarían todos los grandes aceleradores de partículas que fueron necesarios para descubrir la naturaleza íntima de la materia, no hubiesen provisto los fondos iniciales para esta investigación. Esa política "racional" hubiera sido desastrosa no solamente para el avance de la ciencia básica sino también para el progreso tecnológico que esos aceleradores han incentivado indirectamente.

Existen numerosos ejemplos de la eficacia que tiene una planificación decidida para lograr alguna meta tecnológica, aún cuando esto implica vencer dificultades extremas. Un ejemplo de que es posible alcanzar una meta extremadamente difícil de lograr por medio de una decidida inversión de recursos económicos y humanos, es el proyecto Manhattan que concentró excelentes científicos, les brindó recursos económicos casi ilimitados y en un corto plazo desarrollaron la deleznable bomba nuclear (la cuestión ética de este desarrollo es un tema complejo que no será tratado aquí). Otro ejemplo, no inmoral pero bastante inútil, es hacer caminar a alguien sobre la luna. Un ejemplo que aún no ha logrado vencer los problemas técnicos pero que seguramente lo hará en las próximas décadas, es lograr la fusión controlada como fuente prácticamente ilimitada de energía. Al contrario, un ejemplo que no ha



logrado la decisión política, pero que es perfectamente realizable del punto de vista científico y tecnológico, es eliminar de la faz de la tierra la desnutrición y sus enfermedades asociadas. Todos estos ejemplos de gran escala ilustran las componentes éticas y políticas asociadas a la planificación de la investigación tecnológica que también están presentes en pequeños proyectos.

Relación entre la ciencia y la política

Entre el sector social que forman los científicos y los ámbitos de conducción política, no solamente nacional sino también dentro de las universidades, existe una relación que puede calificarse de esquizofrénica por las contradicciones entre el lenguaje y las acciones. Los científicos continuamente se quejan (justificadamente) del bajo nivel de financiación de la investigación en Argentina, no solamente comparado con los países del primer mundo sino también comparado con nuestros vecinos Brasil y Chile.

También se quejan (no siempre justificadamente) por sus salarios. Sin embargo son pocos los científicos que aceptan dedicar parte de su tiempo para participar activamente en los ámbitos de conducción donde se toman las decisiones de política científica, y salir a divulgar sus resultados o explicar la relevancia de sus actividades a la sociedad que lo sustenta. Por parte de los dirigentes, encontramos siempre un lenguaje que pomposamente declara a la ciencia como primordial y de valor estratégico pero, ante la más mínima dificultad presupuestaria, recortan inescrupulosamente los fondos destinados a investigación. Debemos buscar la verdadera intención de los dirigentes, no en sus declaraciones sino en la ejecución de los presupuestos.

Financiación de la investigación

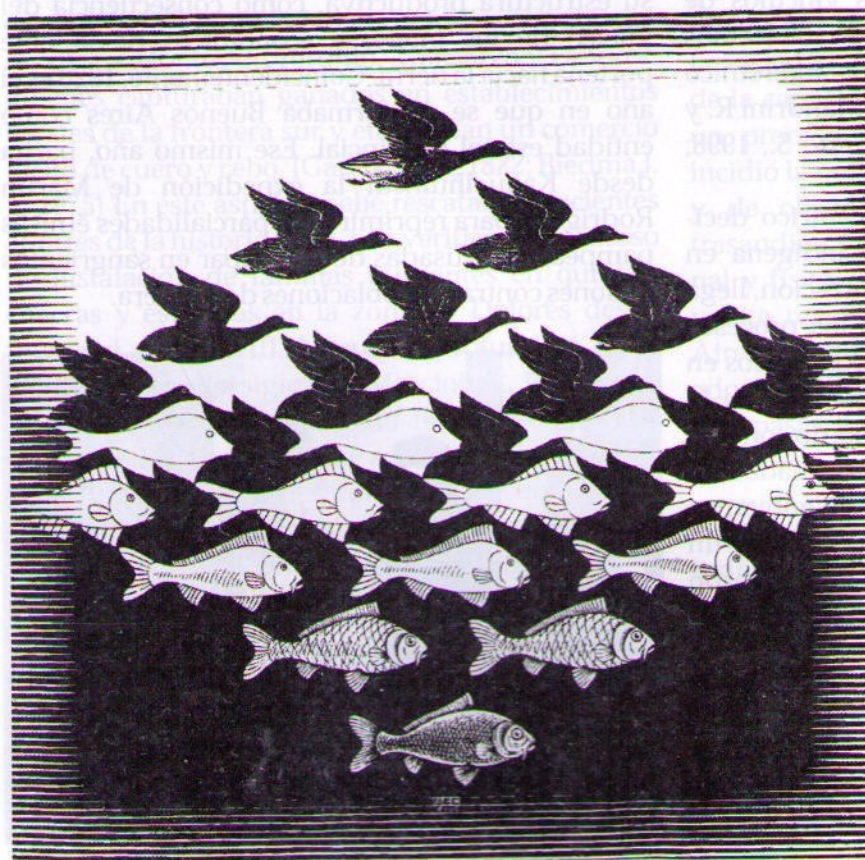
La investigación, ya sea en ciencia básica, aplicada o tecnológica, es financiada por fondos públicos o privados. En general, la financia-

ción privada requiere un rédito económico y por eso se concentra típicamente en la investigación tecnológica que puede brindar un rédito a corto o mediano plazo, comparables con los plazos típicos de la actividad comercial e industrial. Por sus características, la investigación básica no atrae la financiación privada y debe depender principalmente de la pública que puede aceptar largos plazos en el rédito económico, plazos que pueden tender a infinito e incluso tolerar que el rédito de la investigación aproveche a terceros. Este esquema es general pero presenta variaciones notables. Existen fundaciones privadas que financian la investigación básica sin esperar un retorno económico. También, en la década del 70, algunas industrias (IBM, por ejemplo) reconocieron un potencial económico en la investigación básica sin metas preestablecidas (esta tendencia se ha revertido actualmente) y se lograron algunos premios Nobel. Hay también industrias que financian la investigación básica en genética, de alto riesgo pero con posibilidades de enormes réditos. Sin embargo, a pesar de estas excepciones, el esquema es válido para marcar la necesidad ineludible de una amplia provisión de fondos públicos para la investigación básica.

Conclusión

No existe la ciencia argentina y con políticas equivocadas es posible excluir a Argentina de la ciencia.

Alberto de la Torre es Doctor en Física y Profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata. Investigador Independiente del CONICET.



Aire y Agua I, 1938, M. C. Escher



Indios y cristianos en las tierras del viejo Monsalvo. (1820-1822).

Analía Correa

Introducción.

Los actuales enfoques teóricos aplicados al análisis del mundo indígena americano han desplazado las ideas del evolucionismo unilineal, aquel enfoque que colocaba a las sociedades nómades ágrafas en un estadio cultural de salvajismo o barbarie. En el presente, los pueblos indígenas constituyen sujetos sociales que concentran la atención creciente de historiadores, arqueólogos y antropólogos. En el área pampeana, este interés de los investigadores ha generado nuevos datos e interpretaciones, y diferentes enfoques y explicaciones para dar cuenta de la complejidad y diversidad social de las etnias pampeanas. Así, viejos discursos basados en esquemas teóricos darwinianos van siendo superados mediante el análisis de las relaciones sociales establecidas entre indios y cristianos, indagando acerca de los vínculos de negociación, competencia y conflictos establecidos entre uno y otro agente del sistema interétnico (Bechis M., 1992; Mandrini R., 1993; Mandrini R. y Ortelli S., 1995; Palermo M., 1989; Ratto S., 1998; Mazzanti D., 1999).

Liberados del prejuicio etnocéntrico decimonónico que ubica a la sociedad indígena en estadios evolutivos inferiores a la civilización, llega la hora de otorgar intelegibilidad a los procesos sociales protagonizados por dos grupos étnicos en un territorio en disputa: el sur del Salado en la segunda década del siglo XIX. De acuerdo con esta perspectiva, los indios ya no son considerados un problema contra el cual los distintos gobiernos debieron luchar, sino sujetos sociales insertos en un contexto económico, político, que generaron estrategias de alianza o resistieron los intereses de dominación social. En esta oportunidad, situaremos el análisis en el sector conocido en la época como Monsalvo, partido creado en 1822 con jurisdicción desde el río Salado hasta el Quequén, costas sobre el mar y las tierras existentes al exterior de Tapalqué y las sierras de Tandil.

Ese territorio se integraba al espacio de la frontera sur, área que, lejos de constituir un desierto o una región de tierras vacías, constituía un hábitat favorable para la instalación humana dada las características ecológicas aptas para la cría de ganados, cultivos, caza y recolección. El paisaje de altitudes bajas, la presencia de numerosos arroyos, lagunas y aguadas, la diversidad ambiental que otorga la presencia de llanura, sierras y océano, propició la colonización de estas tierras por los pueblos indígenas desde tiempos muy antiguos (más de 10.000 años). Allí, en la región que hoy conocemos como pampa deprimida, se asentaban las tolderías de los caciques Negro, Pichiloncoy, Cachul, Ancafilú, Trignin..., al menos hasta 1820.

Nos ocupamos del momento en el cual la campaña bonaerense transformaba intensamente su estructura productiva, como consecuencia del vuelco de los intereses económicos de la elite porteña hacia la tierra. Coincidentemente, 1820 es el año en que se conformaba Buenos Aires como entidad estatal provincial. Ese mismo año, partía desde Kaquelhuincul la expedición de Martín Rodríguez para reprimir a las parcialidades étnicas pampeanas, acusadas de participar en sangrientos malones contra las poblaciones de frontera.



Indios Pampas. E.E. Vidal, 1818.

La frontera como espacio social.

"En la estrecha faja que forman los ríos Paraná y Salado, no caben las poblaciones de nuestros labradores y hacendados. Se han visto precisadas las familias, contra lo estipulado en las paces celebradas con los pampas, a pasar los límites del río Salado: lo que debería mirarse por aquéllos como una manifiesta infracción y declaración de guerra. Pero, como la necesidad ha obligado a excederse por la propia conservación, y este exceso ha sido recíproco, resulta una tolerancia harto perjudicial por lo aventurado y expuesto de nuestras familias en campo enemigo, e indefensas para reparar las hostilidades que experimentan siempre que los indios se acuerdan de sus derechos, o sueñan hallarse ofendidos..."

Así definía Pedro Andrés García la situación en la frontera en 1811, para justificar ante la Junta de Gobierno sus proyectos de avance militar al sur del río Salado. En 1790, como resultado de negociaciones de paz, el gobierno colonial había reconocido el río Salado como límite entre ambas poblaciones. Estos acuerdos, brindaron un marco que favoreció una coexistencia pacífica que posibilitó el asentamiento de población criolla en la zona que nos ocupa. Esta migración "espontánea" por parte de los criollos en áreas de frontera, excedía en mucho las posibilidades de control social por parte de los agentes gubernamentales, quienes denunciaban la existencia de complicidad entre indios y pobladores de los Montes de Tordillo, Monsalvo y Dolores, quienes capturaban ganados en establecimientos rurales de la frontera sur y efectuaban un comercio ilícito de cuero y cebo. (García, P. A., 1822; Biedma J. J., 1975) En este aspecto, cabe rescatar los recientes aportes de la historia rural, que verifican un proceso de instalación de familias migrantes en quintas, chacras y estancias en la zona de Dolores desde fines del siglo XVIII, lo que se profundizó en la primera mitad del siglo XIX (Mascioli A., 1999).

La frontera no fue un límite estático que aislaba a los indios de la sociedad circundante. ¿Qué vínculos se generaron entre las sociedades nativas y los cristianos en ese espacio social? Durante décadas, el intercambio de bienes materiales y simbólicos constituyó el eje de las relaciones pacíficas. La coexistencia entre uno y otro agente del sistema interétnico fue posible mediante la articulación de un complejo sistema de circulación de productos, ideas e información. Así es como concebimos la frontera, como espacio construido socialmente, construcción en la cual interviene la vida cotidiana de las personas, su relación con el

paisaje, lazos de parentesco, e intercambios que expresan conocimientos, usos y costumbres compartidos entre los agentes sociales étnicos. En ese espacio social la gente se comunicaba y en ocasiones, algunos criollos optaban por vivir en las tolderías (los famosos renegados de la frontera). En otras situaciones, los indios en forma individual o con sus familias, decidían asentarse en tierras de cristianos para trabajar como mano de obra en las estancias (Cornell, 1864). Así, el proceso de incorporación de parte del territorio arauco-pampeano al estado provincial en las primeras décadas del siglo XIX, no fue lineal ni sencillo para los cristianos. Los sucesivos gobiernos y sus agentes políticos y militares debieron enfrentar a una sociedad indígena que, en el proceso de contacto, generó cambios internos que le permitieron preservar su autonomía política y organizativa ante la conquista y el contacto interétnico iniciado en el siglo XVI, en el momento mismo de la llegada de los europeos al área pampeana.

Las transformaciones mencionadas se vinculan de manera principal con nuevas formas de producir, intercambiar y consumir que se fueron generando en la economía indígena. El modo de vida prehispánico, cazador-recolector, se modificó intensamente a partir de la incorporación de ganados (caballos, vacas, ovejas) y diversos productos que ingresaban a partir del intercambio con la sociedad colonial. Esto significó un incremento de la capacidad productiva y la intensificación de un proceso de diferenciación social en el cual incidió la posesión de ganados, la producción textil y de objetos suntuarios elaborados con plata trasandina. La amplificación de la esfera institucional y física de la economía indígena, está fuertemente relacionada con los mercados de Buenos Aires y Chile, a través del comercio de ganados y la adquisición de mercancías que la economía doméstica, pastoril o artesanal de las tolderías no producía.

Progresivamente se fue dando una situación de dependencia creciente de las jefaturas indígenas respecto del acceso a alimentos o productos manufacturados provenientes de la sociedad cristiana. El mecanismo por el cual se lograba el abastecimiento de productos venidos de fuera de la economía indígena se relaciona con el rol de mediación de los caciques ante otras parcialidades y ante los cristianos.

La trama subyacente a las paces acordadas



entre algunos caciques y el gobierno colonial en 1790 fueron los permisos otorgados a los jefes indígenas para llegar hasta la misma Buenos Aires y comerciar en los corralones previstos para la realización de los intercambios. Estos permisos o pases eran altamente valorados en la sociedad indígena, puesto que constituían la puerta de acceso a los productos de los cuales dependían los mecanismos de redistribución al interior de su comunidad y en su relación con otras parcialidades. De este modo, las etnias indígenas pampeanas mantenían la red redistributiva, destinando partidas de comercio hacia los pueblos, guardias y estancias de la frontera con el objetivo de intercambiar bienes excedentarios: talabartería, textiles, pieles y plumas de avestruz. Como contraparte de estos intercambios, diversas mercancías ingresaban a las tolдерías: yerba, azúcar, dulces, tabaco, aguardiente, cuchillos, harinas, cuentas de collar, etc.

Ahora bien, considerar los nexos que vincularon a uno y otro agente del sistema interétnico no debiera llevar a confusión: indios y cristianos conformaban unidades sociales de diversa índole y magnitud que se relacionaron a partir de intereses opuestos. Los conflictos existían y no eran sutiles. La expedición militar contra los indios que partió desde Kaquel Huincul al mando de Martín Rodríguez en 1820 no fue el primer paso en los intentos de ocupación del territorio pampeano por parte de población criolla. En el período colonial habían existido sucesivos intentos por instalar asentamientos estables al sur del Salado, basta mencionar la breve estadía y el fracaso de los jesuitas en las reducciones de Concepción, Desamparados y Pilar a mediados del siglo XVIII.

Tampoco tuvieron éxito las expediciones armadas organizadas para mantener la seguridad y conservación de las poblaciones y establecimientos productivos fronterizos. Los malones indígenas, empresas económicas guerreras de carácter colectivo, organizadas con el objetivo económico de aprovisionarse de ganados para comercializar con las tribus de "tierra adentro", eran recurrentes en la región.

El proceso de avance de la sociedad cristiana se aceleró después de la Revolución de Mayo, mediante acciones político-militares que favorecieron la expansión de establecimientos productivos ganaderos en territorio indígena. La apropiación del espacio regional por parte de grandes comerciantes que, desde Buenos Aires, orientaban sus

esfuerzos hacia el logro de la conquista de la hegemonía económica de la campaña bonaerense, se intensifica a partir de 1815. Tal es el caso de Francisco Ramos Mexía, quien ese año recibe tierras en merced en el área de la laguna Kaquel Huincul, actual partido de Maipú (Román C., 1997).

Las jefaturas indígenas en la frontera sur.

Uno de los problemas que debaten los especialistas se vincula con el grado de centralización y jerarquización política de la sociedad indígena y con la medida en que las parcialidades de la frontera sur estaban integradas en redes de relaciones personales y de comunicación con otras sub-etnias (Mandrini R., 1992; Bechis M, ms., 1989; Ratto S, 1998).

En un marco de fuertes tensiones políticas y militares, el jefe indígena de una parcialidad actuaba como "procesador de información", operando como guía de la interacción entre componentes de la unidad social, de sus conflictos, etc. La interacción entre los miembros de las distintas unidades étnicas mantenía una red redistributiva que tenía el efecto de diversificar la subsistencia en las diversas unidades proporcionando, además, garantías contra los fracasos en el aprovisionamiento de unos u otros.



Cacique Pampa y su mujer, Carlos Morel.



Estos mecanismos reforzaron la autoridad de los jefes y su situación de poder respecto del resto de los miembros de la sociedad indígena.

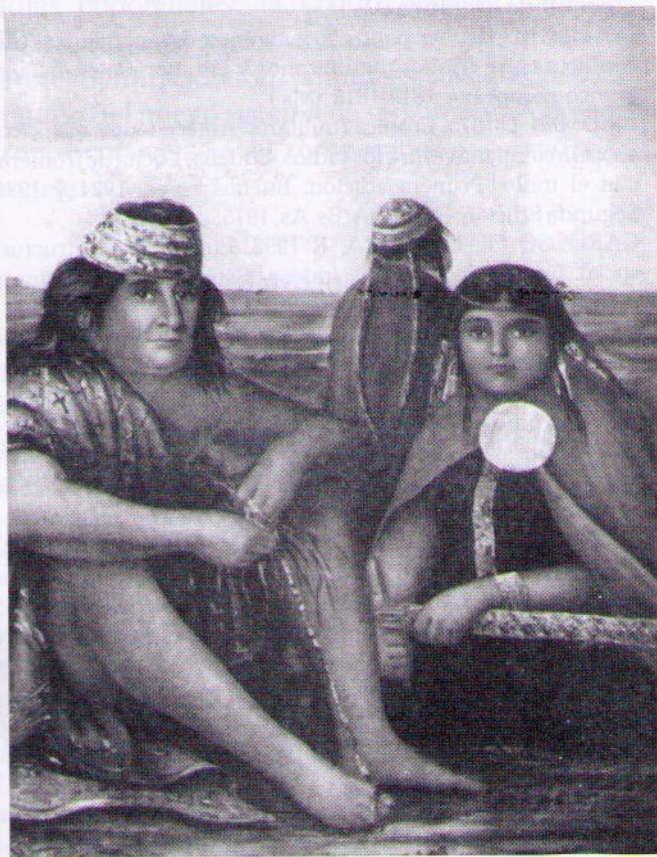
Las sociedades indígenas del área araucopampeana se caracterizaron por la flexibilidad que les permitía su estructura en jefaturas competitivas sin estado (Bechis M., ms.). Esta relativa autonomía de caciques como Negro, Pichiloncoy, Ancafilú, Catrié, etc., se vincula con dos aspectos asociados con la de la organización social de las jefaturas segmentales: por un lado, la situación ventajosa de los jefes para establecer redes de negociación e intercambio con diversos agentes sociales de la frontera. Por otro lado, el despliegue de estrategias de alianzas de carácter oportunista, rápidamente intercambiables, de acuerdo a específicos intereses coyunturales.

Para los cristianos, resultaba central la puesta en marcha de los mecanismos de reciprocidad entre los caciques aliados, de manera de garantizar la movilización de la red de chasques, embajadas, partidas de intercambio y guerreros. Esta capacidad de movilizar hombres, recursos e información se vincula con el creciente poder que fueron adquiriendo los jefes indígenas, quienes, en carácter de "indios amigos", garantizaban los baqueanos y facilitaban caballos y ganado para el consumo de fuerzas militares que se internaban en territorio indígena. A cambio de tales favores, los caciques obtenían pases para comerciar ganados y productos provenientes del mundo indígena con los cristianos, como así también, accedían a aquellas mercancías que paulatinamente fueron integradas a su vida cotidiana: yerba, azúcar, aguardiente, armas, vestimenta, etc., etc., etc..

Etnicidad y frontera.

El lector habrá apreciado que no se ha utilizado el término blanco para identificar al grupo étnico que mantuvo una relación de fricción con los indígenas. En su lugar, se propone el término cristiano, dado que la categoría de etnicidad no se vincula con aspectos biológicos como el color de la piel y sí hace referencia a aspectos de naturaleza ideológica. El discurso étnico de los agentes gubernamentales y militares otorga a la cristiandad un significado de pertenencia a un grupo y un sentido de diferenciación respecto de los otros, los indios infieles. Esa oposición en los procesos de construcción de identidades es una manifestación de la

situación social de fricción interétnica, definida como un tipo específico de relación social, caracterizado por un permanente equilibrio inestable, donde el factor dinámico del sistema es el conflicto mismo, latente o manifiesto. (Cardoso de Oliveira, 1992) En la base de esta relación se conjugaron intereses económicos opuestos, dado que la sociedad indígena procuraba obtener bienes que su economía no producía (armas, herramientas, aguardiente, vestimenta), y la sociedad cristiana procuraba controlar el territorio y/o la mano de obra indígena. Mientras existió un cierto equilibrio de fuerzas y contraposición de intereses entre los cristianos, los indios mantuvieron una autonomía relativa que les permitió negociar de manera fructífera. Cuando la obtención de bienes provenientes del exterior pasaron a ser indispensables, se generó una dependencia definitiva del indio hacia la sociedad circundante, la cual incluyó en sus planes expansivos al mismo. En el momento en que la fuerza de trabajo y las tierras indígenas se valorizaron, el indio fue subyugado y su territorio conquistado (Palermo, 1989; Cardoso de Oliveira, 1992).



Indios Pampas, Carlos H. Pellegrini, c. 1841.

En el seno mismo del antagonismo, residió la conjunción: las alianzas constituyeron estrategias

alternativas de supervivencia étnica frente a los intereses de dominación social sobre el territorio y la población indígena. Los procesos articuladores interétnicos generados en el espacio fronterizo no implicaron necesariamente homogeneización. Indios y cristianos asumieron ideologías étnicas contrastantes, como resultado de un proceso clasificatorio de naturaleza ideológica basado en la activación de lealtades, y por consiguiente, del sentido de pertenencia, de identidad étnica. La guerra, la violencia social que asoló la vida de indios y cristianos en las tierras de la naciente Buenos Aires, fue la expresión más dramática de un proceso de fricción en el cual la existencia misma de una de las unidades étnicas requirió la eliminación física y cultural de la otra.



Bibliografía citada.

- BECHIS M., 1992. Etnicidad e identidad. Instrumentos para el estudio de las relaciones interétnicas en el período formativo y de consolidación de los Estados Nacionales. Centro Editor de América Latina.
- BECHIS M., 1989. Los lideratos políticos en el área araucano-pampeana en el siglo XIX: Autoridad o Poder?. I Congreso de Etnohistoria Argentina (Ms.)
- BECHIS M. De hermanos a enemigos: los comienzos del conflicto entre criollos republicanos y los aborígenes del área araucano-pampeana, 1814-1818. (Ms.)
- BIEDMA J. J., 1975. Crónicas militares. Antecedentes históricos sobre la campaña contra los indios. Eudeba, Lucha de fronteras con el indio. Primera edición: Buenos Aires, 1924 y 1931. Segunda Edición: EUDEBA, Bs. As, 1975.
- CARDOSO DE OLIVEIRA, R 1992. Etnicidad y estructura social. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Ediciones de la Casa Chata. México.
- CORNELL J., [1864]...De los hechos de armas con los indios. Informe del Sargento Mayor Juan Cornell solicitado por el Ministro de Guerra y Marina General Don Juan Andrés Gelly y Obes. Estudio preliminar y notas: Beatriz Goldwassee y Oreste Carlos Cansanello. IEHS. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As. Depto de Ciencias Sociales. Area Historia Americana y Argentina. Universidad nacional de Luján, 1995.
- GARCIA, Pedro Andrés, 1822. Diario de la expedición de 1822 a los campos del sur de Buenos Aires desde Morón hasta la Sierra de la Ventana al mando del Coronel..., En: DE ANGELIS P., 1969. Obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las Provincias del Río de la Plata. Tomo IV. (pp.393-671).
- MANDRINI, R. 1992. Pedir con vuelta. Reciprocidad diferida o mecanismo de poder?. Antropológicas I. Nueva Época, México.
- MANDRINI R., 1993. Guerra y paz en la frontera bonaerense durante el siglo XVIII. Ciencia Hoy. IV: 23 (pp.26-35)
- MANDRINI R. & S. ORTELLI, 1995. Repensando viejos problemas. Observaciones sobre la araucanización. En: Runa. Vol. XXII, Instituto de Ciencias Antropológicas y Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", Bs. As.
- MASCIOLI A., 1999. Población y mano de obra al sur del

Salado. Dolores en la primera mitad del siglo XIX. En: Tierra, población y relaciones sociales en la campaña bonaerense (siglos XVIII y XIX). GIHRR. UNMDP, Mar del Plata.

MAZZANTI D., 1999. Arqueología de un asentamiento araucanizado posconquista en las serranías orientales de Tandilia, pcia. de Bs. As. En: Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia, 1996.

PALERMO M., 1989 Indígenas en el Mercado Colonial. Ciencia Hoy vol. 1 Nro. 4

RATO S., 1998. Indígenas y criollos en la conformación del espacio fronterizo. En: Villar (ed.), Ratto S. & Jiménez, J.F.: Relaciones interétnicas en el sur bonaerense, 1810-1830. Bahía Blanca, UNS-IEHS.

ROMÁN C., 1997. Historia de la Estancia Laguna de los Padres. Museo Municipal "José Hernández". Ente de Cultura. MGP.

VILLAR D., 1998. Ni salvajes ni aturdidos, la guerra de los indios comarcanos (y extracomarcanos) contra la Vanguardia de los Pincheira, a través del *Diario del Cantón de Bahía Blanca*. En: Villar (ed.), Ratto S. & Jiménez, J.F.: Relaciones interétnicas en el sur bonaerense, 1810-1830. Bahía Blanca, UNS-IEHS.

Foto de Tapa:



Indios Pampas, Carlos Morel.

Analía Correa es Profesora en Historia, Becaria de Iniciación de la Investigación en la UNMDP, en el tema: "Procesos de articulación social al sur del Salado: Dolores y Monsalvo en la primera mitad del siglo XIX". Es integrante del Grupo de Investigación "Arqueología Regional Bonaerense" de la Facultad de Humanidades de la UNMDP. acorrea@mdp.edu.ar



Óxido nítrico en plantas: La historia recién comienza.

• • • • •
Lorenzo Lamattina

Descubrimiento de la actividad biológica del óxido nítrico.

Breve reseña histórica.

A pesar de que el óxido nítrico (NO) era conocido por estar presente en los gases del producto de la combustión de los motores diesel y en el humo de los cigarrillos, se pudo comprobar que el mismo compuesto también actuaba como molécula señal de diversas respuestas biológicas en los vasos sanguíneos, en el sistema nervioso y en el sistema inmunitario. Por otra parte, a pesar de que las funciones biológicas del NO recién eran descubiertas por los científicos, se encontró que un animal del período Cámbrico, como el cangrejo "Horseshoe", que existe en el planeta desde hace más de 500 millones de años, también utiliza el NO. Una razón por la que el NO no fue descubierto antes es que se trata de un gas muy inestable, que en presencia de agua u oxígeno, es convertido en nitrito y nitrato en 10 segundos. Sin embargo, a muy bajas concentraciones, como se encuentra en la mayoría de los sistemas vivos, tiene el tiempo suficiente para reaccionar con moléculas orgánicas antes de oxidarse.

Tampoco se esperaba que el NO fuese una molécula señal, dado que todas las moléculas previamente conocidas con esa función en el ser humano, eran moléculas orgánicas de gran tamaño como lípidos y péptidos.

En el año 1992, el NO es reconocido con justicia "molécula del año" por la revista Science y finalmente en el año 1998 entregan el premio nobel en medicina a los Dres. R.F. Furchgott, L.J. Ignarro y F. Murad por haber descubierto, descrito y confirmado los primeros efectos biológicos de esta molécula. Probablemente, la repercusión derivada del desarrollo de la pastilla Viagra, cuyo efecto se basa en la acción del NO sobre el mantenimiento de la tonicidad de los vasos, esencial para sostener el flujo y la presión sanguínea, ha sido la que ha

introducido esta molécula y a estos investigadores en las conversaciones corrientes fuera del ámbito académico para darles finalmente, notoriedad.

En el año 1987 [1,2], se describía al NO como la molécula responsable de la acción biológica atribuida en el año 1980 al denominado factor de relajamiento derivado del endotelio (EDRF) [3]. Desde entonces, hemos asistido a una explosión de descubrimientos acerca de los efectos biológicos del NO, en los que la participación y mediación de este gas ha resultado ser central para la funcionalidad de muchas respuestas fisiológicas [4]. Se descubrió, por ejemplo, que la presión sanguínea está controlada por el NO, que es formado por una enzima en las células endoteliales: la Oxido Nítrico Sintetasa (NOS). Los genes que controlan la formación de NO fueron identificados en animales; las piezas del conjunto del nuevo sistema de señalización comenzaron a conocerse y el rompecabezas comenzó a armarse.

Naturaleza química del óxido nítrico.

El NO es una especie reactiva de nitrógeno que contiene un electrón desapareado ($\cdot\dot{N}=\ddot{O}$) y como tal, posee una enorme reactividad en la intermediación de procesos de óxido-reducción. En plantas, la fotosíntesis y la producción de oxígeno comprenden una serie de reacciones químicas en las que la energía lumínica es captada por la clorofila y utilizada para generar O_2 a partir del H_2O . Se trata esencialmente de un proceso de reducción del agua y producción de poder oxidativo. La presencia de pigmentos que acompañan la clorofila (carotenoides) y un sistema celular antioxidante ayudan a controlar el exceso de energía lumínica no aprovechable y la formación de superóxido, respectivamente. En tales condiciones, no es aventurado suponer que el NO podría, naturalmente, ser participe de muchas reacciones químicas en el cloroplasto.

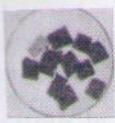
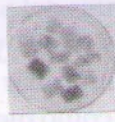


Primeros experimentos en nuestro laboratorio.

En el año 1996 y en ocasión de una Tesis de graduación de Licenciatura en Cs. Biológicas, presentada por el ahora Dr. Joaquín Espinosa (egresado de nuestra Facultad), tomamos conocimiento de la participación del NO en las respuestas inmunológicas de los animales [5]. Dado que nuestro proyecto de investigación giraba sobre el estudio de las respuestas moleculares y fisiológicas de defensa en la papa, frente al ataque del hongo patógeno *Phytophthora infestans*, decidimos estudiar los efectos del NO en la inducción y/o estimulación de los mecanismos de defensa en plantas. Una enorme ventaja para el estudio de los efectos de esta molécula en sistemas *in vivo*, se basa en la gran capacidad del NO, dada su carga neutra y su pequeño tamaño, para atravesar membranas biológicas. Consecuentemente, esto genera la posibilidad de una rápida llegada del NO a distintos compartimentos celulares y poder disparar así, simultáneamente, cambios en la actividad biológica de las moléculas y en la expresión genética. Son ya conocidas las limitaciones que poseen otros efectores químicos para atravesar membranas biológicas y cuando pueden hacerlo, el mayor tiempo que se requiere para observar respuestas fisiológicas derivadas de su acción. En este sentido, nosotros conocíamos la importancia de la velocidad de respuesta de las plantas en la determinación de éxito o fracaso de los mecanismos de defensa desplegados frente al ataque de patógenos.

Se planeó entonces un experimento en el que se agregó un dador de NO, el nitroprusiato de sodio (NPS), en el ensayo de infección de hojas de papa con esporas del hongo *P. infestans*. Se siguió de cerca el experimento y se observó, al segundo o tercer día, que el hongo había crecido tanto en las hojas control, no tratadas con NO, como en aquellas en que el NO estuvo presente. Dejamos entonces de observar las cajas de Petri y las abandonamos en su cámara de 18° C. Una semana mas tarde, cuando fuimos a limpiar la cámara para iniciar otros experimentos, observamos asombrados, que las hojas de papa tratadas con NO permanecían verdes, mientras que en el experimento control, el desarrollo del proceso infeccioso había dejado las hojas completamente cloróticas, es decir, amarillas (Fig. 1). La pregunta entonces fue: ¿sería posible que las hojas permanezcan verdes en el tratamiento con NO, debido a que este compuesto inhibe el

crecimiento del hongo? La respuesta fue negativa, dado que las pruebas demostraron la presencia del hongo 10 días después, a partir de las hojas tratadas con NO. Nuestra hipótesis fue, entonces, atribuir al NO una capacidad propia o inductora para inhibir la vía degradativa de la clorofila y/o una capacidad para favorecer el proceso de síntesis de clorofila (6).

	H ₂ O	SNP	NNLA	NNLA+SNP
-P.i.				
+P.i.				

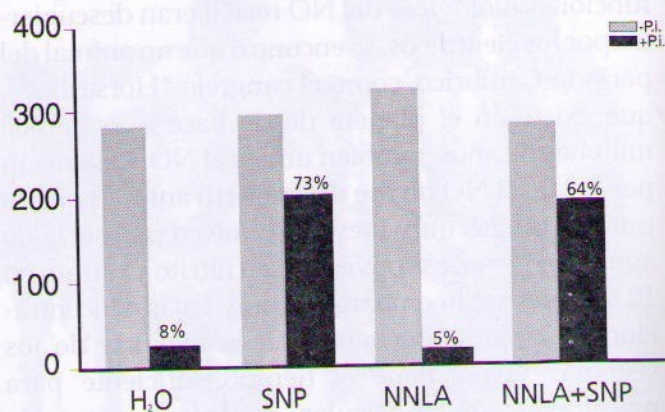


Figura 1.

Efecto del nitroprusiato de sodio (SNP) sobre cortes de hojas de papa (*Solanum tuberosum*) en presencia o ausencia del hongo *Phytophthora infestans* (Pi). a) Cortes de hojas de papa de aproximadamente 1 cm² se colocaron en cajas de Petri flotando en H₂O o una solución de 100 µM SNP, en presencia o ausencia de 10⁶ esporangios.ml⁻¹ de *P. infestans*. Los cortes fueron mantenidos durante 14 días con un fotoperíodo de 14 hs y a 18°C. b) Cuantificación de los niveles de clorofila en los cortes de hojas de papa. El contenido de clorofila se expresa como µg de clorofila por gramo de peso fresco. Los porcentajes se calcularon considerando los tratamientos sin Pi (-Pi) como 100%. NNLA, N-nitro-L-arginina (inhibidor de la óxido nítrico sintasa). Las barras indican la desviación estandard de tres experimentos independientes. *European J. of Plant Pathol.* (1997) 103: 643-651.

Capacidad antioxidante del óxido nítrico en plantas.

Dentro de las dos hipótesis comenzamos a estudiar aquella que relacionaba la pérdida de clorofila y destrucción de membranas fotosintéticas con la presencia de un *shock* oxidante dado por una alta concentración de especies reactivas de oxígeno (ROS) tales como superóxido, peróxido de hidrógeno y radical hidroxilo. La generación de este enorme poder oxidativo dado por la presencia de ROS puede inducir la degradación de componentes celulares como ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. Dicho estrés oxidativo podría eventualmente ser frenado por la presencia de NO, dado que puede reaccionar con algunas ROS eliminándolos del medio y, disminuir así, los daños celulares producidos por aquellos. En tales condiciones, el NO podría comportarse como una molécula antioxidante, colaborando con el sistema detoxificante de la célula.

En este sentido, imaginamos que una generación de ROS en plantas, proveniente de una fuente distinta del proceso infeccioso ya estudiado, debería recrear las condiciones en las cuales, se podría repetir el efecto protector del NO sobre la pérdida de los niveles de clorofila. Unos herbicidas de la familia de los metilviologénos, cuyos nombres comerciales son Diquat y Paraquat, tienen su sitio de acción en el sistema de transporte de electrones del cloroplasto. En efecto, ellos actúan como aceptores de electrones luego del Fotosistema I, generando superóxido y peróxido de hidrógeno que, en presencia de Fe puede, por la reacción de Fenton, generar el potente radical hidroxilo que destruye casi todos los componentes de la célula y por supuesto sus membranas. El NO mostró revertir, dentro de ciertas concentraciones, el poder oxidativo generado por los herbicidas Diquat y Paraquat, manteniendo altos los niveles de clorofila, tanto en secciones de hojas, como hojas aisladas o plantas enteras (Fig. 2). Experimentos realizados con otros dadores de NO y con moléculas que específicamente atrapan el NO e impiden su acción biológica como el carboxi-PTIO, mostraron inequívocamente que la molécula responsable de la preservación de los niveles de clorofila en situaciones fuertemente oxidantes, es el NO [7, 8].

Estos resultados permitieron que sugiriéramos al NO como una molécula con gran potencial antioxidante en plantas, y se comenzó a discutir de este modo, acerca del efecto dual, tóxico o protector,

del NO en relación al estado de óxido-reducción de las células en las plantas [9].

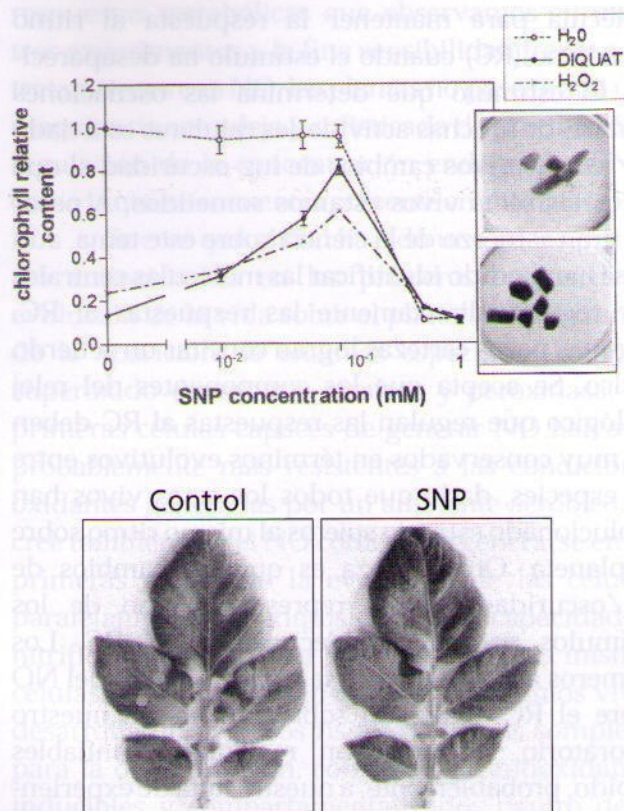


Figura 2.

Efecto del óxido nítrico (NO) sobre hojas de papa tratadas con compuestos generadores de Especies Reactivas de Oxígeno (ROS). a) Curva de dosis-respuesta que muestra el efecto del NPS, un dador de NO, sobre el contenido de clorofila de cortes de hojas de papa tratadas con dos fuentes productoras de ROS: el herbicida Diquat y agua oxigenada (H₂O₂). Después de tres días de tratamiento, la clorofila fue extraída y cuantificada. Los valores para el contenido de clorofila son expresados de un modo relativo al tratamiento con agua (1 = 650 µg de clorofila por gramo de peso fresco). Cada punto representa el promedio de tres experimentos independientes. Las barras indican el error estándar. La fotografía muestra como aparecen los cortes de hojas de papa tratadas con agua (arriba) y con 100 µM SNP (abajo), ambos en presencia de Diquat. b) Protección mediada por NO sobre hojas enteras de papa en las que se colocó una gota de 10 µl de Diquat. Las hojas fueron pretratadas con H₂O (control) ó SNP 100 µM durante 24 hs antes de agregar el herbicida. Las fotos se tomaron 72 horas después de iniciado el experimento. *Planta* (1999) 208: 337-344.

Estimulación por el NO de los procesos dependientes de la luz en plantas.

Otro de los efectos biológicos mediados por el NO en animales se refiere a la capacidad de esta molécula para mantener la respuesta al ritmo circadiano (RC) cuando el estímulo ha desaparecido. El estímulo que determina las oscilaciones rítmicas de muchas actividades celulares está dado por los sucesivos cambios de luz-oscuridad al que todos los seres vivos estamos sometidos. A pesar del gran esfuerzo de la ciencia sobre este tema, aún no se han podido identificar las moléculas centrales que regulan directamente las respuestas al RC. Algunas pocas certezas logran concitar un acuerdo básico. Se acepta que los componentes del reloj biológico que regulan las respuestas al RC deben ser muy conservados en términos evolutivos entre las especies, dado que todos los seres vivos han evolucionado estando sujetos al mismo ritmo sobre el planeta. Otra certeza es que los cambios de luz/oscuridad diarios representan uno de los estímulos para el establecimiento del RC. Los primeros ensayos en que se testeó el efecto del NO sobre el RC, realizado sobre plantas en nuestro laboratorio, no arrojaron resultados confiables debido, probablemente, a nuestra falta de experiencia en el tema. Sin embargo, se decidió insistir con otras respuestas fisiológicas conocidas que también dependieran de un estímulo de luz. De esta manera se estudió la capacidad del NO para reverdecer plántulas de trigo crecidas en oscuridad. Se sabe que las plantas crecen etioladas en oscuridad, y en angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), el pasaje de protoclorofila a clorofila implica una reducción de un doble enlace, catalizada por la enzima protoclorofila óxido reductasa, siendo este pasaje dependiente de luz. Los experimentos demostraron que, creciendo en oscuridad, las hojas de trigo tratadas con ON contenían un 35% más de clorofila que las hojas de plantas control asperjadas con agua.

En otro tipo de experimentos, también demostramos que el largo del hipocótilo de lechuga (*Lactuca sativa*) y de *Arabidopsis thaliana*, creciendo en oscuridad, era reducido en un 20% por acción del NO, con valores mucho más cercanos a aquellos que presentaron las plántulas cuando eran crecidas en presencia de luz. Es decir, el NO posee la capacidad de mimetizar la presencia de la luz y disparar respuestas fisiológicas en las plantas que son luz-dependientes.

Por último, en una tercera serie de experimentos logramos demostrar que las semillas de

lechuga de la variedad Grand Rapids, cuya germinación a temperaturas mayores de 25°C es completamente dependiente de la luz, pueden germinar en oscuridad si son tratadas con NO. Nuevamente, con diferentes dadores de NO se obtuvo el mismo resultado y secuestrando específicamente esta molécula con carboxi-PTIO, pudo inhibirse el efecto inductor sobre la germinación (10) (Fig.3)

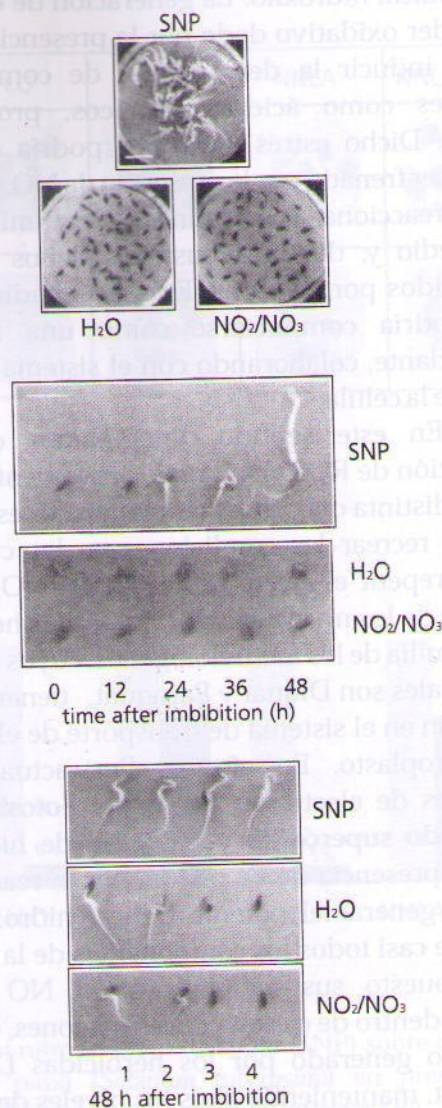


Figura 3.

El óxido nítrico (NO) estimula la germinación de semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L. cv. Grand Rapids). Semillas de lechuga fueron embebidas en nitroprusiato de sodio (SNP) 100 μ M a 26°C in en oscuridad. Para los controles, las semillas fueron embebidas en H₂O o en NaNO₂/NaNO₃ 100 μ M cada uno. a) La fotografía fue tomada 48 hs después de la imbibición. b) Una semilla que representa la germinación a las 12, 24, 36 y 48 hs después de la imbibición fue seleccionada para esquematizar la cinética de la germinación. c) A otro set de semillas se les dio un pulso de 5 min. de luz blanca a las

12, 24 ó 36 hs después de la imbibición y vueltas a colocar en oscuridad. Las semillas correspondientes a las 48 hs después de la imbibición fueron directamente tomadas para la foto que representa la cinética de la germinación de las semillas de lechuga tratadas con NO y los controles (agua y nitritos/nitratos). *Planta* (2000) 210, 215-221.

El conjunto de estos resultados sugiere que otras respuestas fisiológicas de las plantas en las que participa la luz iniciando la cascada de reacciones deben ser estudiadas en función de un posible efecto regulatorio que podría estar ejerciendo el NO. Dentro de estas respuestas podrían estudiarse la floración, las respuestas rítmicas y la inducción de la expresión de genes regulados por luz.

Evolución de la vida y su relación con el Oxido Nítrico.

Mientras que las bacterias son consumidoras de NO y organismos de la época precámbrica consumían y producían NO, el ser humano, en la actualidad, es un productor que lo exhala y elimina. Otro gran capítulo deben escribirlo, sin duda, las plantas. Se ha podido medir la producción de NO en plantas, pero se está lejos de conocer su real concentración *in vivo*. El metabolismo del nitrógeno en plantas es muy importante y nada se conoce aún sobre la participación del NO en este proceso. Mientras que concentraciones en el orden micromolar de nitratos y nitritos pueden ser encontradas en plantas, nada se sabe acerca de qué porcentaje de éstos ha sido previamente NO y ha cumplido tal vez alguna función como molécula señal o simplemente como homeostático del poder redox de la célula.

En animales, la producción de NO está fundamentalmente basada en la acción de una enzima, la óxido nítrico sintetasa (NOS) que pasa L-arginina a citrulina liberando NO. Varios genes de NOS han sido identificados y caracterizados en animales, algunos de ellos son de expresión constitutiva (eNOS) y otros inducibles (iNOS). La expresión de estos genes es específica de cada tejido y regulada fuertemente por determinadas condiciones fisiológicas en el caso de iNOS. Este mapa sugiere una muy fina capacidad de modulación de la producción de NO en animales. Por el contrario, en plantas, donde los conocimientos básicos están muy retrasados respecto de lo que se conoce en animales, ningún gen de NOS ha podido ser identificado y se postulan varias alternativas para la producción de NO [9]. Sin embargo, se podría

especular que las plantas han evolucionado de un modo diferente y que, conociendo las importantes respuestas metabólicas que observamos en nuestros experimentos y la fina sensibilidad frente a los tratamientos con NO, las plantas no posean aún una maquinaria compleja y sofisticada de producción y regulación de la concentración endógena de NO, como la que se encuentra presente en animales.

Se cree que el NO ha sido uno de los primeros antioxidantes en las primeras etapas de la evolución de la vida sobre el planeta. Mucho antes de la aparición de enzimas específicas como la superóxido dismutasa, catalasa y peroxidasa, las primeras células capaces de generar NO han sido probablemente más resistentes a las condiciones oxidantes generadas por un ambiente aeróbico. Se cree también que el NO comenzó a generarse en las primeras etapas de la evolución de las células, paralelamente a la adquisición de la capacidad de nitrificar y desnitrificar por parte de esas mismas células. En la medida en que los organismos vivos desarrollaron procesos fisiológicos más complejos para la detoxificación, con sistemas antioxidantes inducibles y compartimentalizados dentro de la célula, es muy probable que el NO haya evolucionado en la dirección de cumplir con otras funciones fisiológicas y no solamente permitir la supervivencia en un ambiente aeróbico. Es muy probable además, dada la facilidad con que el NO atraviesa membranas, que haya sido una de las primeras moléculas señal involucrada, no solo en la comunicación intercelular, sino también en los mecanismos de adhesión celular.

Perspectivas en el campo de la Biotecnología.

Los daños celulares producidos durante los estreses ambientales, sean éstos de origen biótico o abiótico, son mayoritariamente debidos a la acción de radicales libres que se generan como consecuencia de un desbalance del metabolismo celular. Estos radicales, por sus características químicas, reaccionan muy rápidamente con casi todas las moléculas orgánicas de la célula, afectando fuertemente su actividad biológica.

La capacidad homeostática del NO, a través de su reactividad química (el NO también tiene un electrón desapareado y es en consecuencia una especie reactiva de nitrógeno) le confiere la potencial capacidad de bloquear a los radicales cuando



estos son producidos en exceso como en el caso de condiciones ambientales estresantes. De manera tal que, si se considera que las mayores pérdidas en las cosechas de los cultivos más importantes se deben a sequía, frío, helada, baja o alta irradiancia, etc., está abierta la posibilidad de obtener plantas transformadas con un gen de iNOS bajo el control de un promotor inducible por ROS (o por condiciones de estrés) y cuya producción de NO permita proteger las células de los efectos perjudiciales del estrés oxidativo. Realizando todas las investigaciones básicas y los controles necesarios sobre el comportamiento biológico e incidencia ecológica de estas posibles plantas transgénicas, se podría contar entonces, con una herramienta muy útil para incrementar cuali y cuantitativamente la producción en la agricultura. Esta posibilidad de largo alcance no impide el desarrollo de alternativas a más corto y mediano plazo que involucran la aspersión directa de productos liberadores de NO sobre los cultivos y en la que nuestro laboratorio ya trabaja en colaboración con empresas privadas.

Un gran capítulo se está abriendo en el reino vegetal, donde los límites que separan los estudios básicos de biología y fisiología molecular con las aplicaciones biotecnológicas de los nuevos descubrimientos son muy difusos y en los que, sobre todas las cosas, la distancia que separa a unos de otros, ya casi no existe.

Agradecimientos.

En primer lugar, quiero agradecer a mis colaboradores directos Lic. M.V. Beligni, Lic. C. García-Mata y Dra. A.M. Laxalt que son responsables de haber llevado a cabo muchos de los resultados comentados aquí. Por supuesto, esto no hubiese sido posible sin la estupenda camaradería de todo nuestro grupo de trabajo y el edificante criticismo con que han sido discutidos los resultados.

Este trabajo se ha realizado con aportes financieros del CONICET, ANPCyT, UNMdP y Subsidios Institucionales de la CIC.



Bibliografía citada.

- 1.- Palmer RMJ, Ferrige AG and Moncada S (1987) Nitric Oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor. *Nature* 327, 524-526.
- 2.- Ignarro LJ, Buga GM, Wood KS, Byrns RE and Chaudhuri G (1987) Endothelium-derived relaxing factor produced and released from artery and vein is nitric oxide. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 84, 9265-9269.
- 3.- Furchgott RF and Zawadzki JV (1980) The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine. *Nature* 288, 373-376.
- 4.- Snyder SH and Brecht DS (1992) Biological roles of Nitric Oxide. *Sci. Am.* 266, 68-71.
- 5.- Nathan CF and Hibbs JB, Jr. (1991) Role of Nitric Oxide synthesis in macrophage antimicrobial activity. *Curr. Opin. Immunol.* 3, 65-70.
- 6.- Laxalt AM, Beligni MV and Lamattina L (1997) Nitric Oxide preserves the level of chlorophyll in potato leaves infected by *Phytophthora infestans*. *Eur. J. of Plant Pathol.* 73, 643-651.
- 7.- Beligni MV and Lamattina L (1999) Nitric Oxide counteracts cytotoxic processes mediated by reactive oxygen species in plants. *Planta* 208, 337-344.
- 8.- Beligni MV and Lamattina L (1999) Nitric Oxide protects against cellular damage produced by methylviologen herbicides in potato plants. *Nitric Oxide: Biology and Chemistry* 3, 199-208.
- 9.- Beligni MV and Lamattina L (1999) Is Nitric Oxide Toxic or Protective? *Trends in Plant Sciences* 4, 299-300.
- 10.- Beligni MV and Lamattina L (2000) Nitric oxide stimulates seed germination, deetiolation and inhibition of hypocotyl and internode elongation, three light- inducible processes in plants *Planta* 210, 215-221.

Lorenzo Lamattina es Dr. en Ciencias Biológicas, Investigador Adjunto sin director del CONICET y Profesor Adjunto de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNMdP. Actualmente es director del Instituto de Investigaciones Biológicas de la UNMdP donde desarrolla sus investigaciones en las áreas de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Lolama@mdp.edu.ar



Examinando ingenios

Cristina Di Doménico

"Para que las obras de los artífices tuviesen la perfección que convenía al uso de la República, me pareció, Católica Real Majestad, que se había de establecer una ley: que el carpintero no hiciese obra tocante al oficio del labrador, ni el tejedor del arquitecto, ni el jurisperito curase, ni el médico abogase; sino que cada uno ejercitase sola aquel arte para la cual tenía talento natural y dejase las demás". Juan Huarte de San Juan

"Examen de los ingenios para las ciencias" (1)

La orientación vocacional (2) reconoce, como afirmara Ebbinghaus para la Psicología, un largo pasado y una corta historia. Sus antecedentes pueden rastrearse hasta la Antigüedad indagando los diferentes modos de entender la relación entre el hombre y el trabajo a través del tiempo. No resulta de factura posible tal tarea en este espacio, por lo que nos abocaremos, en el contexto de la orientación vocacional considerada científica, a señalar solamente tres puntuaciones históricas que, atravesando cuatro siglos, dan cuenta de la pervivencia del enfoque conocido hasta hoy como "teoría del ajuste".

Consideramos que la orientación vocacional puede historizarse a partir de su efectiva profesionalización, proceso que acaeció en Estados Unidos a principios del siglo XX, por lo que nuestro primer exponente pertenece, desde esta óptica, al "largo pasado" de Ebbinghaus.

Juan Huarte de San Juan (1529 - 1588) ha sido reconocido como el pionero de la orientación vocacional científica; desarrolló sus ideas en España, su país natal, bajo la influencia de las

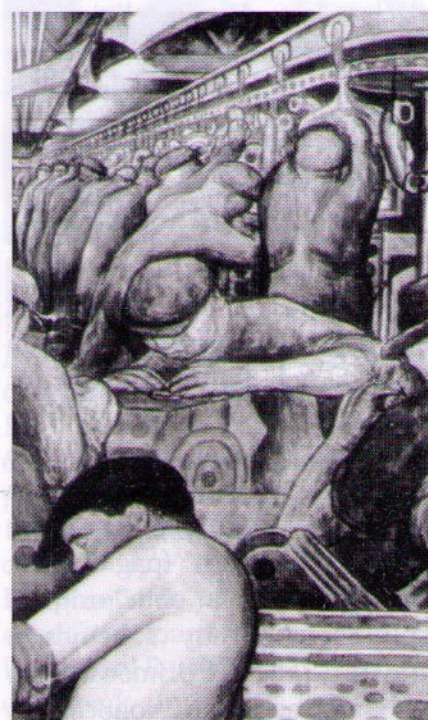
concepciones dominantes en un siglo que, animado de naturalismo, centraba su interés en el hombre y anhelaba conocerlo en su naturaleza y en su psicología. Oriundo de las disciplinas médicas, la fisiología y la caracterología de la tradición hipocrático-galénica están presentes en los temas centrales de su primera y única obra, en la que refiere:

"...qué naturaleza es la que hace al hombre hábil para una ciencia y para otra incapaz"

"...qué artes y ciencias responden a cada una en particular"

"...con qué señales se había de conocer".

Huarte comunica a su rey Felipe II (tal como puede apreciarse en la cita que introduce este escrito) que la importancia de su obra radica en lograr que los individuos contribuyan a perfeccionar las instituciones sociales; pero, más allá de esta ofrenda oficial y tal vez necesaria a la corona, puede detectarse en su obra el potente y principal interés científico que animó al autor y que se traduce en el tratamiento de los datos extraídos de la observación y en el desarrollo de un método que ha sido calificado como de "Inductivo,



vo, ecléctico y crítico" (3).

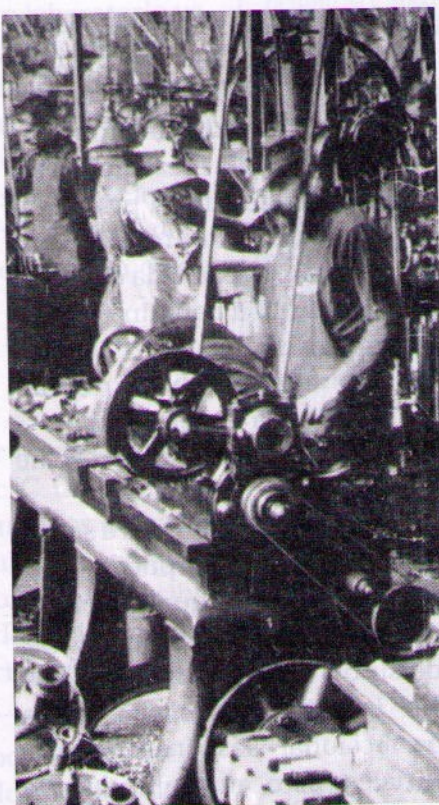
Afirma Huarte que las diferencias entre los hombres son del orden de lo natural y, por lo tanto, deberán detectarse tempranamente las habilidades para encaminarlas hacia los dominios ocupacionales que más convengan. A la vez, propone un tutelaje estricto para tal encaminamiento, sin que parezca centralmente de su interés el bienestar de los individuos como tales, ya que en su obra puede rastrearse, al

respecto, este único comentario: "... es lástima ver a un hombre trabajar y quebrarse la cabeza en cosa que es imposible salir con ella" (pág.46).

De tal manera, natura provee y la misión del "orientador" de aquella época se circunscribiría a lograr que una tarea determinada fuese desempeñada por el hombre adecuado. No es difícil suponer que tan acendrado determinismo natural colisionara con el "libre albedrío" requerido por la causa teológica de aquellos tiempos españoles y así -pese a la declarada y devota religiosidad del autor- la obra fue alineada en la senda de la fe oficial por las prolijas tijeras del inquisidor. Ejemplo de ello es esta afirmación conciliadora que se ordenó suprimir(4): "Este repartimiento de ciencias, yo no dudo sino que lo hace Dios teniendo cuenta con el ingenio y natural disposición de cada uno. Porque los talentos que repartió por San Mateo, dice el mismo Evangelista que los dio unicuique secundum propriam virtutem a cada cual según su propia capacidad-" (pág. 51/52). No obstante, la obra original sobrevivió y hoy sabemos a través de ella del primer intento sistematizado para conocer las habilidades diferenciales de las personas y la utilidad que ello pudiera tener.

Para evitar las falacias del presentismo, hemos de situar las convicciones de Huarte en un lugar y una época en que ya se había instalado el capitalismo comercial, a partir de la expansión extrafronteras de las actividades lucrativas. La ganancia se justificaba como instrumento de progreso y la división del trabajo como recurso necesario para sostener una producción que,

alejada ya del modelo feudal de consumo interno, tendía a una nueva finalidad: la acumulación de riqueza en términos monetarios(5). El historiador J.Huizinga ausculta el período renacentista intentando ir más allá de su apariencia "moderna", y concluye que "su espíritu es en extremo normativo" -en referencia al sostenimiento de criterios eternistas- señalando que no se tenía en cuenta la "inaccesible e inefable espontaneidad del hombre"(6). En tal contexto se alojan las ideas de Huarte respecto de la predisposición natural del hombre para un determinado quehacer, negándole de tal forma el acceso a la libertad de opción.



Esta concepción según la cual al hombre lo reclama el puesto, al que debe adaptarse porque ello tiene utilidad social, puede justificarse tanto desde posturas innatistas -como fuera la de Huarte- como desde posturas ambientalistas. En los albores del

período propiamente histórico de la orientación vocacional, en el que podemos situarnos a continuación mediante un acrobático salto temporal, volvemos a encontrarnos con las llamadas "teorías del ajuste" (el hombre apropiado en el puesto adecuado), pero esta vez en el seno del ambiente pragmático estadounidense. Allí se origina, a principios del siglo XX, un poderoso sistema psicológico el funcionalismo- que, como se ha señalado es "el único que ha sabido morir de éxito"(7). Al amparo de una vasta expansión industrial que tempranamente articuló con lo académico, se desarrollaron teorías, métodos y técnicas en el campo de la psicología tendientes a delimitar los puestos ocupacionales y las habilidades personales relacionadas. El ajuste entre el hombre y la tarea era el objetivo, las estrategias de intervención se definieron como claramente directivas. El suceso histórico que precipitó la vastísima investigación en el área fue la participación de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial, cuando el gobierno solicitó a los expertos el diseño de instrumentos para la selección de hombres aptos para las diferentes actividades bélicas. Los conocidos hoy como "Army Tests" trascendieron del campo de la guerra al campo del trabajo, en una atmósfera socioeconómica de desarrollo pleno del capitalismo industrial monopólico y de la teoría de la administración científica tayloriana. La producción en gran escala a partir de los avances tecnológicos, la concepción dineraria del trabajo, la alta competitividad para reducir costos formaron la cuna en que se meció, un siglo atrás, la orientación vocacional dedicada en sus

comienzos a la selección de personal bajo la consigna de describir el puesto y hallar el hombre adecuado para ocuparlo. Por segunda vez las demandas bélicas impulsaron la intervención de los expertos y promovieron nueva investigación en el campo de la selección ocupacional. En la década de los '40 se produjo un significativo viraje en los enfoques orientadores: en vez de describir el puesto y adaptar a la persona (hasta entonces llamado enfoque de adecuación persona-empleo), se trataba de detectar las características individuales para luego encontrar el trabajo adecuado. El interés se desplaza del puesto a la persona.

Bajo el rótulo de "teorías del rasgo" (que agrupaban tanto aquellos de personalidad, como de inteligencia, aptitudes e intereses) estas concepciones debieron afrontar la controversia heredado-adquirido (8). No obstante haber sido aceptada la incidencia ambientalista (que propone la modificación de la habilidad por aprendizaje) los defensores de este enfoque abogaron por la estabilidad de ciertos rasgos entendidos como unidades de comportamiento homogéneos, a partir de determinadas edades; y por lo tanto, de la capacidad predictora de desempeño cuando esos rasgos se identifican y se comparan con perfiles profesiográficos (9). La psicología aplicada a la industria aportó tecnología a la concepción del ajuste dentro de la ideología dominante en el primer tercio del siglo XX en Estados Unidos, ya fuera que enfatizara el puesto o la persona.

La teleología de la ganancia y la visión del hombre como instrumento para ello pusieron al descubierto la alienación del trabajo teorizada por K. Marx,

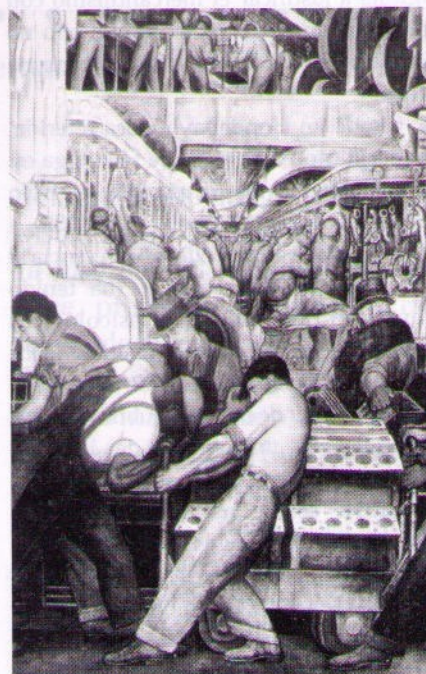
pero recién en la segunda mitad del siglo se alzaron con contundencia las voces de los científicos sociales que promovieron, por reacción, la renovación de la llamada "psicosociología industrial" cuyas respuestas, lejos de constituir formulaciones ideológicas, se basaron en una profusa investigación empírica (10) (11). El ejemplo más conocido de ello fueron las investigaciones de E. Mayo, de la Escuela de Administración de Harvard, en la planta Hawthorne de la Western Electric Company, cuyas conclusiones sobre la productividad dieron origen al enfoque de "relaciones humanas" (12). Estos estudios revelaron la importancia en el trabajo de la interacción social, las relaciones de status, los liderazgos, la motivación y los sistemas valóricos y creenciales, sin que dejaran de ser aportes para el logro de una mayor productividad.

El arribo del siglo XXI encuentra el concepto de trabajo en estado de máxima ambigüedad. Concurren a reclamar su humanización tanto aquellos que lo consideran intrínseco a la naturaleza del hombre como aquellos para los que es solamente una categoría histórica; no obstante, el escenario actual en que se aloja no parece coadyudar en tal empresa. Como se ha señalado, el capitalismo con su vocación expansiva, a través de su lógica de producción y acumulación, permea íntegramente la vida de las personas que residen en su seno (13).

El desarrollo tecnológico deviene en vertiginoso aumento y requiere permanentemente de nuevas y múltiples competencias en el campo laboral: nuevos "ingenios" a examinar para atender los perfiles ocupacionales emergentes (14).

En tal contexto, la tarea del

asesoramiento vocacional mantiene aún hoy el desafío de acentuar o relativizar los enfoques de la adecuación.



Notas.

1. Juan Huarte de San Juan: *Examen de Ingenios para las Ciencias*. Espasa Calpe, Madrid, 1991. La edición original, solventada por el autor, es de 1575 y fue publicada en Baeza. La edición de 1991 que consultamos estuvo al cuidado de Felisa Fresco Otero. La filosofía de la obra se plasma desde este párrafo que inicia el Proemio al Rey (Felipe II); siendo el ingenio innato, la tarea del consejero -que no contempla la elección de la persona- consiste en "juntar arte con naturaleza" (pág.45).

2. El término "vocacional" no se ha definido conceptualmente, aludiendo originalmente a las vocaciones religiosas (del latín *vocare*, llamado interior). La orientación vocacional se considera actualmente, en su concepción más difundida, como asesoramiento psicológico en las decisiones de las personas que proyectan su futuro ocupacional.

3. Según revisión de F.Fresco Otero

5. M.Hopenhayn señala (*El Trabajo Humano. Itinerario de un concepto*, PET-CEPAUR, 1998) que la alianza entre el poder político y el económico llevó a la Iglesia a justificar el mercantilismo con recursos doctrinarios, pero que ello no implicó que compartieran la misma ética.

6. Citado en Hopenhayn, obra referida, notas al cap.IV. El texto de Huizinga es: *The problem of the Renaissance*, en *Men and Ideas*; Meridian Books, N.Y., 1959.

7. A.Vilanova afirma ello en referencia al impacto que esta corriente ha tenido tanto en los enfoques psicológicos posteriores como en la diversidad de los campos de aplicación en que influyó. El artículo *Morir de éxito* fue publicado en el volumen de mayo-junio de 1998 de Prensa Psicológica.

8. F.Rivas señala las limitaciones de la Teoría de los Rasgos a partir de los supuestos evolutivos. Si se ha aceptado que los rasgos son modificables por aprendizaje, la diferencia temporal entre el momento en que se determina la muestra ocupacional que se utiliza como criterio de contrastación y el momento en que se coteja con las habilidades de una persona puede afectar la validez del procedimiento. De este autor puede consultarse *Psicología Vocacional. Enfoques del asesoramiento*, Morata, Madrid, 1993.

9. La teoría de los rasgos, basada fundamentalmente en mediciones psicométricas, originó en el campo de la orientación vocacional ocupacional el enfoque "actuarial" que librara en nuestro país una dura batalla con el enfoque "clínico" (de base psicodinámica y más precisamente psicoanalítica). Este último sostenía, desde la defensa de la singularidad del sujeto humano, la imposibilidad de hallar regularidades en la conducta, y, por lo tanto, la incapacidad de predicción. Aquella encendida polémica de la década de los '60 resultó actualmente (en la práctica profesional) en una casi amable convivencia entre ambas perspectivas.

10. Hopenhayn, (op.cit) señala que la franqueza del taylorismo develó la deshumanización del trabajador que se hallaba encubierta en la economía política clásica, y que en la dinámica que liga pensamiento social y realidad social se generó una reacción sistemática contra la alienación en el trabajo (pág.139)

11. R.Ardila afirma que la alienación dejó de pertenecer exclusivamente al campo de la filosofía y fue objeto de estudio de los psicólogos sociales; así deja lo especulativo y se vuelca, en busca de respuestas válidas, a la investigación experimental. El texto es: *Psicología del Trabajo*, E.Universitaria, Sgo. de Chile, 1972.

12. Puede consultarse ampliatoriamente el cap.IX de: *Psicología Vocacional*, de J.Crites.; Paidós, Bs.As., 1974.

13. Véase el interesante ensayo de J.Neffa *Actividad, trabajo y empleo. Algunas reflexiones sobre un tema en debate*. Publicado en *Orientación y Sociedad*, Vol.I de 1999, el autor recorre las conceptualizaciones históricas del concepto de trabajo y las actuales visiones sobre el tema de la sociología, la antropología y la filosofía. Asimismo, establece las necesarias diferencias entre trabajo, empleo y actividad desde un enfoque interdisciplinario.

14. Bayley y Eicher analizan, desde la óptica de la economía, tres modelos educativos en relación con los cambios tecnológicos. Las competencias necesarias en cada modelo son analizadas desde el concepto de acumulación de capital humano, considerándose lo educativo como endógeno o exógeno a los modelos descriptos. *Educación, cambio tecnológico y crecimiento económico*. La Educación, Año XXXVIII, Nro.119, III, 1994..

Cristina Di Doménico es Licenciada en Psicología (UNMDP). Directora del Departamento de Orientación Vocacional e Información de Empleo de la UNMDP. Profesora titular de Orientación Vocacional y profesora adjunta de Historia Social de la Psicología en la Fac.de Psicología de la UNMDP. Dirige y codirige proyectos de investigación del grupo "Historia, enseñanza y profesionalización de la psicología en el Cono Sur".

CIENCIAHOY

Nº 57

TEMARIO:

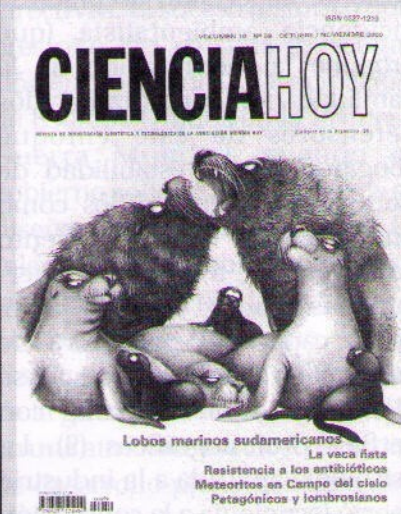
Lobos Marinos Sudamericanos

La Vaca Ñata

Resistencia a los antibióticos

Meteoritos en campo del cielo

Patagónicos y Lombrosianos



Subscripciones

y números atrasados

Dr. Raúl Fernández

(0223) 474-7332



Instrumentación Virtual: Nuevas técnicas de medición basadas en P. C.

Ing. Raúl R. Rivera - Ing. Roberto M. Hidalgo - Ing. Juana G. Fernandez

Introducción:

La evolución de la investigación en el diseño, desarrollo y aplicación de los sistemas de medición evidencian una marcada tendencia hacia la automatización. En la actualidad las computadoras personales (PC) están cambiando la forma en que los instrumentos son construidos y utilizados. La combinación de los métodos tradicionales con las nuevas técnicas digitales, que pueden ser aplicadas a partir de la incorporación de la PC al campo de la instrumentación, permiten el desarrollo de sistemas flexibles y fáciles de operar.

Hasta hace unos pocos años las pautas en el diseño de instrumental estaban basadas en un concepto tradicional de un instrumento autocontenido, caracterizado por una capacidad fija de señales de entrada/salida, una escasa interfase con el usuario limitada a perillas y botones, y circuitos especializados en una única aplicación. Como consecuencia era el fabricante el que definía la funcionalidad del instrumento, sin que el usuario pudiera cambiarla. En cambio, la tendencia actual es permitir que el usuario disponga de un sistema configurable adaptable a sus necesidades. Esta tendencia está fundamentada en los trabajos de investigación realizados en los laboratorios de empresas interna-

cionales de primer nivel dedicadas a la fabricación de instrumentos (Hewlett Packard y Tektronix) y plaquetas de adquisición (National Instruments y Data Translation). Estas empresas vuelcan sus esfuerzos al desarrollo de sistemas de medición de arquitectura abierta, considerándolos como el futuro seguro de las mediciones.

Un sistema de arquitectura abierta por excelencia es la PC, lo que sumado a sus características de bajo costo, alto poder de procesamiento, capacidad de almacenamiento y calidad de graficación, ha provocado su incorporación en forma definitiva como unidad central alrededor de la cual se desarrollan las distintas aplicaciones que forman el sistema completo de medición. Se genera por lo tanto un nuevo concepto en la instrumentación electrónica denominado **Instrumentación Virtual**, que consiste básicamente en aprovechar las características mencionadas de una PC, para que sea el usuario el que configure su propio conjunto de instrumentos a partir de la incorporación de plaquetas de adquisición y/o procesamiento, y el *software* correspondiente. Considerando el significado de la palabra **virtual** (existencia aparente), un **instrumento virtual** se define como una combinación de *software* y *hardware* (ver notas) que se agregan a una PC, permitién-

dole al usuario utilizarla como un instrumento electrónico "**hecho a la medida**". El término "virtual" nace, precisamente, a partir del hecho de que cuando se utiliza la PC como "instrumento" es el usuario mismo quién, a través del software, define su funcionalidad y "apariencia". Esto permite que sea el usuario y no el fabricante el que modifique indefinidamente el instrumento de acuerdo con sus necesidades.

¿Qué se entiende por arquitectura abierta?

Se denomina así a la disponibilidad que tiene una PC de que se le conecten nuevos periféricos a través de sus zócalos de expansión. Esto le ha brindando una gran versatilidad para la configuración del sistema requerido. En aplicaciones de *Instrumentación Virtual*, el tipo de periférico utilizado consiste en plaquetas de adquisición, control y procesamiento digital con el *software* correspondiente.

El desarrollo de esta tecnología involucra el conocimiento de cuatro aspectos fundamentales: adquisición de datos, procesamiento digital, almacenamiento y presentación. El contar con este tipo de arquitectura permite aprovechar también otras ventajas, como ser las relacionadas con la distribución y transferencia de los datos e información provenientes de una



medición entre diferentes equipos a través de redes; en especial haciendo uso de la más conocida: **internet**.

¿Qué ventajas ofrece esta tecnología?

Se puede responder a esta pregunta a través de un ejemplo sencillo: el osciloscopio. Un osciloscopio tradicional, como el que se muestra en la Figura 1, tiene una funcionalidad ya predefinida en su diseño, producción y ensamblado, no se pueden modificar los controles de operación y presentación una vez salido de fábrica.

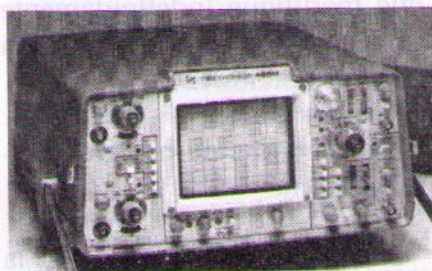


Figura 1: Osciloscopio tradicional.

En cambio, un osciloscopio virtual queda definido en función del *software* y *hardware* que se le agrega a una PC, es que permite al usuario configurar por medio de la computadora su propio instrumento electrónico, a través de perillas virtuales que se encuentran en la pantalla y emulan los controles reales. El *hardware* consiste en una placa de adquisición de datos con su *software* apropiado. En la Figura 2 se indica el diagrama en bloques de este instrumento virtual. Se observa que el resultado final de este proceso es la presentación en pantalla de las magnitudes medidas por el sistema.

En este instrumento, el *software* es la clave del sistema, a diferencia del instrumento

tradicional, donde la clave es el *hardware*. A partir del sistema indicado en la Figura 2, puede construirse un osciloscopio "personalizado", con la interfase gráfica que se desee (ver Figura 3), lo que le agrega inclusive más funcionalidad.

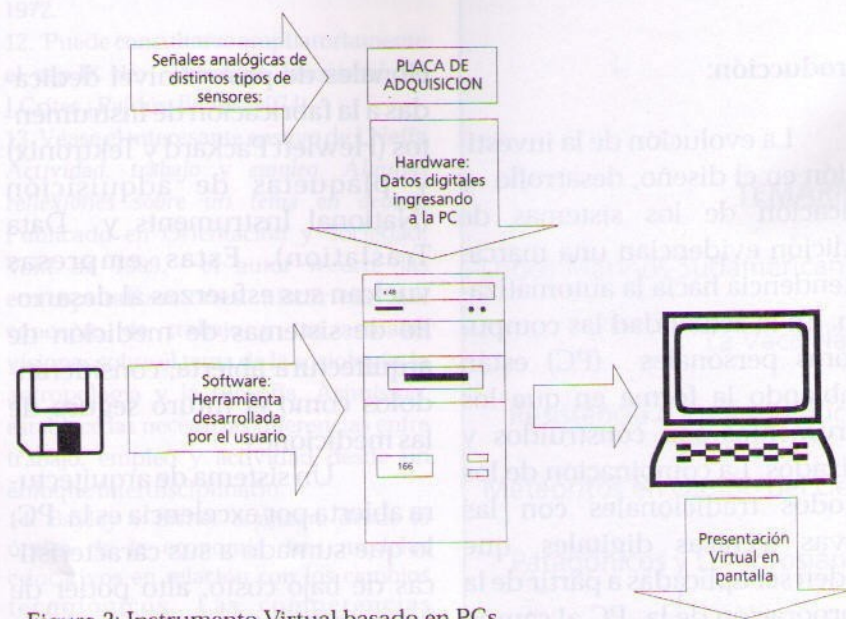


Figura 2: Instrumento Virtual basado en PCs.

A través del *software* puede modificarse la presentación anterior, hacer que uno de los canales se transforme en un analizador de espectros y obtener la presentación en forma simultánea, como se muestra en la Figura 3. La pregunta es, ¿se podría hacer algo así con un instrumento convencional a un costo comparable?

Ambito de aplicación

Esta tecnología es aplicable a cualquier disciplina científico-tecnológica, ya que el requerimiento más importante es conocer el tipo y valores límites de las señales que deseamos medir y cuál es la forma más adecuada de presentar los resultados.

Por ejemplo la misma configuración (*hardware*-PC) utilizada para el osciloscopio virtual, pero manejada por medio de otro programa puede también utilizarse en el control y monitoreo de procesos industriales, donde se requiera la medi-

ción de distintas magnitudes físicas tan variadas como temperatura, nivel y presión de fluidos, control de arranque/parada de bombas centrífugas, etc. La presentación puede realizarse mediante diagramas de tiempo de la evolución del proceso, relojes, controles deslizantes, etc., que resulta en una pantalla como la indicada en la Figura 4.

Los principales beneficios del instrumento virtual, son su gran flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones requeridas por las exigencias del sistema de medición y/o monitoreo necesario. La Tabla I resume las principales diferencias entre el instrumento convencional o tradicio-



nal, y el instrumento virtual.

Adaptabilidad a distintas plataformas

Esta tecnología no está limitada a los sistemas compatibles PC, ya que también puede implementarse en equipos móviles (laptops), equipos distribuidos en campo mediante enlaces (RS-485), equipos a distancia (conectados vía radio, internet, etc.), o equipos industriales. Además, existen placas de adquisición de datos que se adaptan a casi cualquier bus o canal de comunicación.

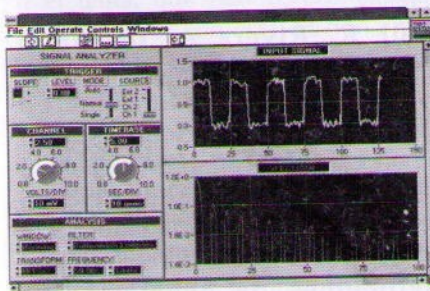


Figura 3: Interfase gráfica de un instrumento virtual.

Evolución de las mediciones a partir de la instrumentación virtual

Debido a que estos sistemas de medición digital pueden construirse en plataformas de computación extremadamente poderosas, los componentes de medición (haciendo referencia al hardware, que consisten generalmente de un elemento digitalizador con una razón de muestreo y resolución de frecuencia máximas), son los que proporcionan la base de la tecnología de medición, no los instrumentos específicos.

Esto hace que en los últimos años, la capacidad de medición de los componentes basados en PC se haya incrementado drásticamente, lo que permite tomar virtualmente

Instrumento Tradicional	Instrumento Virtual
Definido por el fabricante.	Definido por el usuario.
Funcionalidad específica, con conectividad limitada.	Funcionalidad ilimitada, orientado a aplicaciones, conectividad amplia.
Hardware es la clave.	Software es la clave.
Alto costo/función.	Bajo costo/función, variedad de funciones, reusable.
Arquitectura "cerrada".	Arquitectura "abierta".
Lenta incorporación de nuevas tecnologías.	Rápida incorporación de nuevas tecnologías, gracias a la plataforma PC.
Bajas economías de escala, alto costo de mantenimiento.	Altas economías de escala, bajos costos de mantenimiento.

Tabla 1: Instrumentos Tradicionales vs. Virtuales.

cualquiera de las mediciones comunes con componentes de mejor rendimiento y costo reducido. De esta forma la PC, junto con las innovaciones tecnológicas que han impulsado a la industria de la computación, mejoran constantemente las tecnologías de automatización y mediciones. La industria de prueba, medición y automatización está comenzando a adoptar la medición y automatización basada en PC en escala global. El rendimiento es el beneficio más obvio ya que la PC es cien veces más rápida de lo que era hace diez años. Sin embargo, los sistemas de medición que no integran completamente a la PC no han mejorado en su rendimiento durante la última década.

La razón es simple: los instrumentos autónomos no pueden utilizar el poder de procesamiento ni la conectividad que proporciona la PC. El costo es

otra razón para adoptar un sistema de medición virtual, ya que se reduce hasta una décima parte del instrumento tradicional, con la ventaja adicional que actualizar el sistema es relativamente fácil y económico. Puede utilizarse el mismo razonamiento para la capacidad de enlace a red de las PC actuales.

En síntesis, la flexibilidad, el bajo costo de mantenimiento, la personalización de cada instrumento, la rápida incorporación de nuevas tecnologías, el bajo costo por función y por

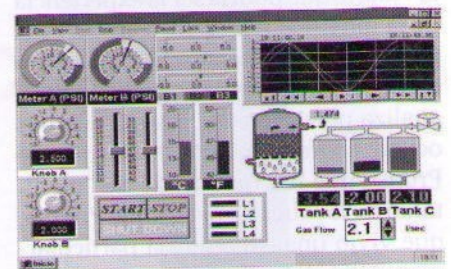
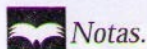


Figura 4: Consola virtual de un proceso industrial.



canal, son algunos de los beneficios que ofrece la instrumentación virtual. Esta tecnología, ofrece además, otras características tales como: conectividad entre instrumentos distribuidos en red, almacenamiento de datos en tablas o archivos compatibles con planillas de cálculo u otras aplicaciones, incorporación de un nuevo algoritmo o función necesarios para una experimento particular, con la ventaja que el usuario es quien lo adapta a sus necesidades. El instrumento virtual parte de la flexibilidad y poder de la PC, y mediante el *software* que lo acompaña, el nivel de adaptabilidad y personalización obtenido con el mismo son prácticamente ilimitados.



Notas.

Hardware:

La palabra inglesa *hardware*, que significa material de ferretería, se emplea corrientemente en el lenguaje

computacional para designar la parte física de la computadora, esto es, el conjunto de circuitos electrónicos y dispositivos mecánicos que, actuando conjuntamente bajo la dirección del *software*, realizan el tratamiento y almacenamiento de la información. El *hardware* de una computadora está compuesto por la unidad central (CPU) y los dispositivos periféricos (teclado, monitor, discos magnéticos y ópticos, impresora, etc.)

Software:

La palabra inglesa *software*, que significa blando, incorporeo, comprende al conjunto de programas, códigos y convenciones necesarias para la realización de una tarea por el mecanismo de la computadora. Generalmente el programa está compuesto por un conjunto de instrucciones que el procesador correrá en forma secuencial (una a continuación de otra), a fin de realizar el procedimiento buscado. Si comparamos la computación con la música, el *software* equivaldría a las partituras y la teoría musical, mientras que el *hardware* correspondería a los instrumentos.

Juana G. Fernández es Ingeniera Electrónica. Se desempeña como Jefe de trabajos Prácticos en las asignaturas Procesamiento Digital de Señales y Mediciones Electrónicas, de la Facultad de Ingeniería de la UNMdP. Desde 1988 se desempeña como investigadora en el Laboratorio de Procesos y Mediciones de Señales, área Adquisición y Procesamiento de Señales.

Roberto M. Hidalgo es Ingeniero Electrónico, Profesor Adjunto en las asignaturas Procesamiento Digital de Señales y Mediciones Electrónicas, de la Facultad de Ingeniería de la UNMdP. Desde 1988 se desempeña como investigador en el Laboratorio de Procesos y Mediciones de Señales, área Adquisición y Procesamiento de Señales.

Raúl R. Rivera es Ingeniero Electrónico, Profesor Asociado en las asignaturas Instrumentación Electrónica y Adquisición Digital de Señales, de la Facultad de Ingeniería de la UNMdP. Desde 1988 se desempeña como investigador en el Laboratorio de Procesos y Mediciones de Señales, área Adquisición y Procesamiento de Señales.

La muerte, ¿Callejón con salida?

Pablo Guilmot. Ed. Lumen, 2000. 156 pag.

Subrayar la importancia de la vida para tratar la muerte constituye la primera originalidad de este ensayo. La segunda es el establecimiento de un lazo entre la filosofía y la literatura. La filosofía ayuda a desmenuzar, desde la experiencia de la vida, lo que podría ser la experiencia de la muerte. La literatura, que en sus mejores autores representa un reflejo de la sociedad y su problemática, analiza poéticamente el tema que nos ocupa: sobre todo cuando se trata de Proust, que fue una suerte de "meditante de la muerte" o de Anne Philipe, que vivió una experiencia particularmente trágica al respecto y nos la comunica en términos extraordinariamente conmovedores. El libro, por fin, aborda el tema del acompaña-

miento del enfermo en fase terminal. En una cultura donde predominan el individualismo y la masificación, reconforta la nueva perspectiva de ayudar al enfermo a vivir el final de su existencia de un modo digno. Pero la originalidad aquí, no consiste esencialmente en ayudar al enfermo, sino en a través del diálogo y del silencio recibir del acompañado un último testimonio: la invitación a vivir dignamente, a la manera de Sócrates que, al morir, da todavía una lección de vida a sus acongojados amigos. Este breve ensayo ayudará entonces a los lectores especialistas (profesionales de la salud, docentes, trabajadores sociales) o no a descubrir las riquezas humanas que brotan del hombre en los últimos de su existencia.



Pablo Guilmot es actualmente profesor de Filosofía en la Facultad de Ciencias de la Salud y Servicio Social de la Universidad Nacional de Mar del Plata y dirige un grupo de investigación que trata, en sus diversos aspectos, el tema de dignificación de la muerte.



Peces marinos de Argentina: Biología, Distribución, Pesca.

María Berta Cousseau y Ricardo Perrotta. 1998

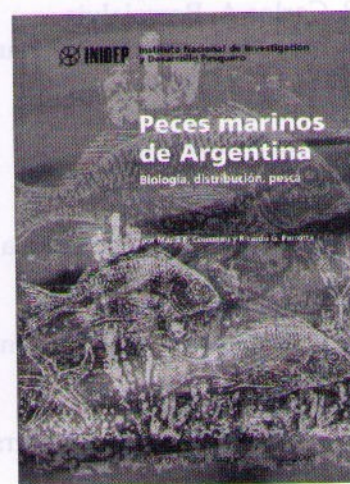
Un país como el nuestro, con una plataforma continental considerada entre las más extensas del mundo, con casi un millón de Km² y 2400km de costa, al fin cuenta con un libro de divulgación de su ictiofauna más relevante. Este libro constituye una formidable herramienta para comenzar a tomar conciencia de lo que es el Mar Argentino e incorporarlo a nuestra idiosincrasia. Los autores son dos especialistas de larga trayectoria en el tema, que han realizado una excelente labor con esta edición., me consta que llevarla a cabo ha sido un gran esfuerzo de varios años.

El diseño de tapa, realizada por el talentoso Prof. Santos Pereyra, constituye un ponderable introito a la obra. La obra incluye una introducción, en dónde se dan las consideraciones generales y los agradecimientos; los criterios empleados para la

presentación; una reseña sobre la plataforma continental argentina y sus conjuntos ícticos; tipos de embarcaciones y de artes de captura empleados en nuestro país; un listado sistemático de las especies descriptas y las características anatómicas externas de los peces. Se describen 60 especies, en su mayoría de interés comercial, a las que se han agregado otras muy frecuentes en las capturas, tanto comerciales como deportivas. Para cada una de ellas, además de la información que regularmente aparece en las divulgaciones, se presenta el mapa de distribución, el dibujo de la larva de la especie, y el esquema de los constituyentes de la dieta.

Hay que destacar la notable calidad de la encuadernación, el lenguaje accesible y el bajo costo. La edición del libro estuvo a cargo del

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, que nuevamente realiza un encomiable aporte para el conocimiento de nuestro mar. Este debe ser un estímulo para otras obras tan necesarias sobre nuestra ictiofauna. Dr. Daniel E. Figueroa



Los adolescentes en la Escuela y la Universidad.

Grupo GISEA. María Dolores Jolis (comp.). Ed. Lumen.Humanitas, 2000. 272 pag.

Este proyecto nació como respuesta a la demanda reiterada de distintos grupos de adolescentes, cuyos reclamos sobre la Escuela Media (ahora tercer nivel EGB y polimodal) resonaban como un discurso que año tras año, al ingresar a la Universidad, parecía no encontrar destinatarios.

El punto de partida fue reunir a un grupo de profesionales que, por su campo disciplinar, estaban en contacto con adolescentes e interesados en la escena educativa. Así se conformó un grupo interdisciplinario compuesto por historiadores, psicoanalistas, un psicopedagogo y licenciado en Ciencias de la Educación, terapeutas ocupacionales y una profesora en Matemática para el apoyo en informática y estadística aplicada. Se priorizó cómo eje central y marco específico, la incidencia que los modelos de identificación tienen en la

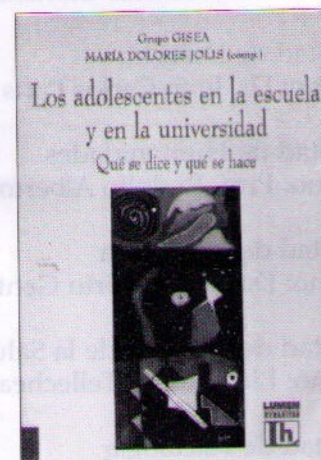
adolescencia, los cambios que el contexto de fin de siglo han producido en ellos y los efectos que se producen en una sociedad globalizada y posmoderna, con especial énfasis en los riesgos a los que los adolescentes enfrentan.

Se abrieron, entonces, distintos enfoques (histórico, psicoanalítico, psicopedagógico, clínico) con objetivos propios pero todos dentro del marco Central.

En resumen, este equipo interdisciplinario recoge variables metodológicas desde perspectivas múltiples, dentro de un entramado discursivo plural, con el objetivo común de conocer a esos desconocidos de los años noventa: nuestros adolescentes actuales.

Los capítulos que dan forma a esta publicación son el producto del trabajo del Grupo de Investigación

sobre Educación y Adolescencia, de la Facultad de Ciencias de la Salud y Servicio Social de la Universidad Nacional de Mar del Plata, dirigido por la Lic. M. Dolores Jolis.



Autoridades de la Universidad Nacional de Mar del Plata

Dr. Gustavo R. Daleo
Rector

C. P. Ottorino Oscar Mucci
Vice-Rector

Abogado Pedro Pérez
Secretaría General

C. P. Carlos A. Berrojalvis
Secretaría de Economía y Finanzas

Dr. Roberto Vega
Secretaría Académica

Dr. Guillermo Elicabe
Secretaría de Ciencia y Técnica

Lic. María Laura Mucci
a/c Sec. de Bienestar de la Comunidad Universitaria

T. O. Paula Mantero
Secretaría de Extensión Universitaria

Unidades Académicas

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño Industrial
Decano: Arq. Juan José Garamendy

Facultad de Ciencias Agrarias
Decano: Ing. Agr. José Luis Bodega

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Decano: C. P. N. Haydeé Josefa Perez

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Decano: Dr. José Luis Cionchi

Facultad de Derecho
Decano: Dr. Juan Carlos París

Facultad de Humanidades
Decano: Prof. Rodolfo Alberto Rodríguez

Facultad de Ingeniería
Decano: Dr. Luis Alberto Gentil

Facultad de Ciencias de la Salud y Servicio Social
Decano: Lic. Mónica Tellechea

Facultad de Psicología
Decana: Lic. Carmen M. Rodríguez Salgado

Publicaciones editadas por la Universidad Nacional de Mar del Plata

Se encuentra en la Biblioteca Central de la UNMdP un catálogo con las publicaciones editadas por los docentes e investigadores de la Universidad. El catálogo contiene más de 200 obras que se editaron en la Universidad en los últimos 10 años. Se puede solicitar en la Biblioteca Central su versión en papel o en soporte electrónico.

Comisión Asesora de Ciencia y Técnica (Integrada por los Secretarios de Ciencia y Técnica de las Unidades Académicas)

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
Arq. María Teresa Falabella

Facultad de Ciencias Agrarias
Dr. Miguel A. Cauhépé

Facultad de Ciencias Económicas
Lic. Estela Lanari

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Dr. Daniel Martínez

Facultad de Derecho
Abog. María del Carmen Ortega

Facultad de Humanidades
Lic. Guillermo Cicalese

Facultad de Ingeniería
Dra. Susana Rosso

Facultad de Ciencias de la Salud y Servicio Social
Lic. Beatriz Morrone

Facultad de Psicología
Lic. Alberto E. Selzer





SECRETARIA DE CIENCIA Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
Diag. Alberdi 2695 - B7600GY1 Mar del Plata - Argentina
Tel / Fax (0223) 492.1705 Int. 174