

NEXOS

SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO

El Bentos, su ecología y la contaminación del medio marino



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
MAR DEL PLATA

Septiembre 1994

Debate Epistemológico:

Mente, Percepción y
Realidad... ¿o al revés?

Hacer Ciencia

Reflexiones sobre Bunge

Imágenes después del Incendio

Año 1 N° 3

Sumario

OPINIÓN

Debate epistemológico: ¿Es la realidad la única verdad?

Además de si existe 'algo' más allá de nuestros sentidos, ¿cuáles son los límites de lo que podemos afirmar acerca de la tan mentada 'realidad'? Dos docentes de la UNMdP acercan sus pareceres:

5 MENTE, PERCEPCIÓN Y REALIDAD

Fabián Melamed

7 REALIDAD, PERCEPCIÓN Y MENTE

Alberto de la Torre

ARTÍCULOS

10 EL BENTOS, SU ECOLOGÍA Y LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO MARINO

¿Qué es el bentos? Las investigaciones sobre esta comunidad en el ambiente de Bahía Blanca y su posible uso como indicador de la contaminación ambiental.

Rodolfo Elías

14 HACER CIENCIA

La actividad cotidiana de un investigador analizada 'desde adentro'.

Sus motivaciones, condicionantes e implicancias sociales y políticas.

Luis A. de Vedia

OPINIÓN

20 Reflexiones sobre una entrevista a Bunge

Las opiniones de este importante pensador tienen una particular capacidad para generar polémica. De eso se trata: dos docentes reflexionan sobre una de sus últimas entrevistas

22 CIENCIA LUMINOSA, OSCURA LITERATURA

Elisa Calabrese

24 EL POSMODERNISMO Y LAS CIENCIAS SEGÚN BUNGE

Manuel Comesaña

SITUACIÓN

27 IMÁGENES DESPUES DEL INCENDIO

Algunas reflexiones sobre las condiciones de trabajo, a partir de un hecho lamentable ocurrido en nuestra Universidad.

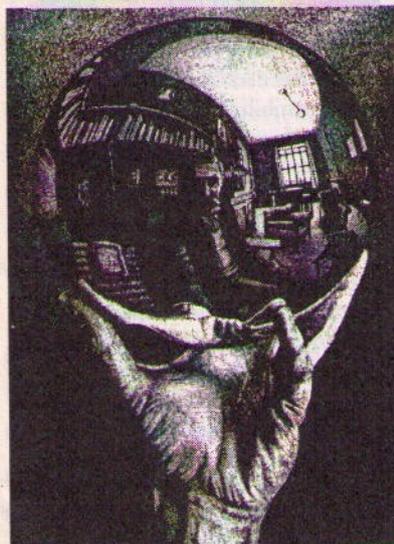
Raúl Fernández

2 STAFF - EDITORIAL

3/29 CARTELERA

31 HUMOR

32 AUTORIDADES



NEXOS

Publicación de la Secretaría de
Investigación y Post-grado de la
UNMdP

Director:

Oswaldo N. Fernández

Jefe de redacción:

Raúl A. Fernández

Coordinación general:

Andrea Di Pace

Comité editor:

Celso Aldao, Mónica Bueno,
María Coira, Alberto Vilanova.

Selección ilustraciones:

Diana Fasce

Arte:

Area de Armado, Diseño y
Composición Gráfica UNMdP

Impreso en:

Departamento Servicios Gráficos
UNMdP

La Secretaría de Investigación y Post-grado de la UNMdP tiene como objetivos la elaboración, ejecución y control de las políticas atinentes al desarrollo de las investigaciones, la formación de post-grado y la vinculación con el medio relativa a estos 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 embajadas, 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 conste 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 1 - N° 3

Setiembre 1994



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA



temas: 1.3 coriellos formato preestablecido

editorial

La vinculación Universidad-Empresa

El acceso a los avances tecnológicos constituye, según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el determinante principal de una nueva división del trabajo en la comunidad internacional. Según este organismo, que reúne a la mayoría de los países industrializados, el ritmo actual de generación de conocimientos y de su aplicación en el sector productivo ubica al capital humano y a su formación científico-tecnológica como factores decisivos de la productividad y la competitividad. En este marco es fácil comprender que la articulación entre la Universidad, principal generadora de conocimientos y formadora de ese capital humano, y la Empresa, constituye en la actualidad un tema central en el diseño de políticas de desarrollo, sobre el cual parece existir un amplio consenso. No obstante, es necesario reconocer las dificultades que plantea en nuestro país y en otros de Latinoamérica la construcción de nexos entre los sectores académicos y productivos, a fin de elaborar estrategias eficaces de gestión.

Pueden reconocerse tres tipos de dificultades, a saber: estructurales, de actitudes y administrativas, obviamente, interrelacionadas entre sí. Entre las primeras se destacan las que podrían denominarse diferencias conceptuales o institucionales y las de orden político-económico. Esto es, por una parte las vinculadas con la naturaleza misma de las instituciones Universidad y Empresa, y por otra, la ausencia de políticas de desarrollo nacional tanto en Ciencia y Técnica como en sectores de la producción que favorezcan su articulación. Ambas cuestiones restringen fuertemente tanto la capacidad de generación como la demanda tecnológica.

Las dificultades o barreras generadas por actitudes se podrían sintetizar en la desconfianza recíproca de los actores, originada en interpretaciones falaces de sus intenciones y/o supuestas consecuencias negativas de la vinculación. Los investigadores advierten, con suspicacia, sobre los riesgos de la pérdida de libertad de creación y de autonomía

institucional, ante un eventual aumento en la dependencia respecto del sector productivo. Además, se plantea en los claustros un posible desprestigio académico, personal e institucional al asumirse actitudes mercantilistas mediante la «comercialización del conocimiento». Por parte de los empresarios surgen con frecuencia actitudes defensivas ante la posibilidad de que la vinculación sea una fuente de recursos para investigaciones improductivas. Pero, también, persiste en muchos la idea de que las empresas deberían beneficiarse sin costo alguno, al ser la Universidad una institución del Estado.

Finalmente, se presentan dificultades en la gestión de la vinculación, asociadas a la falta de organizaciones, instrumentos y/o procedimientos eficaces. En países donde se han allanado los principales obstáculos estructurales y actitudinales a la vinculación Universidad-Empresa, esta gestión es realizada por equipos de profesionales especializados. Se cuenta, además, con marcos jurídicos adecuados para resolver las dificultades administrativas emergentes de los contratos y, fundamentalmente, con instrumentos financieros para promover la vinculación, mediante significativas inversiones de riesgo por parte de los organismos estatales (a niveles nacional, provincial y comunal).

La realidad, no sólo de países industrializados sino de otros comparables al nuestro, muestra que las dificultades señaladas pueden superarse cuando existen la vocación y la decisión para potenciar el desarrollo económico integrándolo al desarrollo científico-tecnológico. La Universidad Nacional de Mar del Plata acredita una valiosa experiencia en este terreno y es una de las más activas a nivel nacional. Sin embargo, y dado el importante capital humano dedicado a la investigación, es posible prever que, a medida que se vayan superando las barreras mencionadas, las actividades de vinculación en nuestra Universidad podrán multiplicarse en la mayoría de las áreas disciplinarias, lo cual no sólo beneficiaría a las empresas sino a la comunidad toda.

ANIVERSARIO:

Se cumplieron 10 años del primer otorgamiento de becas de investigación por parte de la UNMdP. La ordenanza del Consejo Superior (O.C.S.) n° 71 fechada el 30 de Julio de 1984 «otorga beca de posgrado, ..., a los docentes que se detallan en el Anexo ...». En esa oportunidad, las becas fueron 15 y sin distinción entre categorías (iniciación o perfeccionamiento). Se inició así una experiencia institucional que, apartir de 1988 se consolida en un programa permanente. Dentro de este programa se concursan anualmente becas para estudiantes avanzados y para graduados, en categorías de iniciación y de perfeccionamiento, lo que representa una inversión anual cercana al millón de pesos por parte de la UNMdP.

El sistema de becas constituye un importante instrumento para la formación de recursos humanos. El plan de investigación de las becas está vinculado con frecuencia a la realización de tesis de grado o de posgrado bajo la dirección de un investigador y, en general, se articula con una línea de investigación en desarrollo. Hasta el concurso de becas de este año (del que se informa por separado), la UNMdP había otorgado 128 becas a estudiantes avanzados y 242 a graduados.

En mayo de este año la Secretaría de Investigación y Posgrado (ex

Ciencia y Técnica) editó, por primera vez, el 'Catálogo de becas de investigación'. En él se detallan (título del proyecto, becario, director, unidad académica, disciplina, resumen, etc.) las becas en curso -en ese momento- en la UNMdP (concursos '92 y '93). Copias de esta publicación pueden ser obtenidas con sólo solicitarlo a esta Secretaría.

CONCURSO DE BECAS '94:

Se han dado a conocer los resultados del concurso de becas de investigación de 1994; 75 becas han sido otorgadas, sobre un total de 193 solicitadas.

Las becas corresponden a 3 categorías:

-estudiantes avanzados: duran 12 meses, tienen una carga horaria de 20 horas semanales, deben presentar un informe de avance a los 6 meses y un informe final. Fueron otorgadas 30, sobre 82 solicitadas.

- iniciación: duran 24 meses, tienen una carga horaria de 45 horas semanales, deben presentar informe de avance al año e informe final. Fueron otorgadas 25, sobre 74 solicitadas.

- perfeccionamiento: tienen características similares a las anteriores y están dirigidas a quienes ya han iniciado su formación como investigadores y revelado su capacidad para serlo. Tienen como objetivo conti-

nuar con dicha formación, mejorándola y, prioritariamente, completar un programa de posgrado bajo la dirección de un investigador experimentado. Fueron otorgadas 20, sobre 37 solicitadas.

Los becarios de todas las categorías deben estar adscriptos a un grupo de investigación y deben desarrollar tareas docentes en el ámbito de la UNMdP, con una carga horaria equivalente a una dedicación simple (6 horas semanales).

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA:

La Secretaría está organizando una mesa redonda titulada 'Divulgación científica: qué, por qué y para quién?', en la que se analizará la importancia de la divulgación científica tanto como complemento de la actividad de investigación como contenido de información en los medios de comunicación.

Participarán docentes-investigadores de la UNMdP (el Dr. A. de la Torre, Depto de Física, FCEyN y el Lic. A. Vilanova, Esc. Sup. de Psicología), el Director de la Red de Centros de divulgación de la UBA (Dr. E. Belocopitow, CyT-Fundación Campomar) y representantes de los medios locales de comunicación. Será moderada por el Dr. R. Fernández, encargado del área de divulgación de la Secretaría y tendrá lugar el viernes 30 de setiembre a las 14:30 hs en lugar a confirmar del Complejo Universitario.

SUBSIDIOS A LA INVESTIGACIÓN:

Se han dado a conocer los resultados del concurso de subsidios a proyectos de investigación '93/'94. En esta ocasión el procedimiento de evaluación de los proyectos, iniciado en noviembre pasado, incluyó la consulta a evaluadores externos, tanto del país como del extranjero.

De los 175 proyectos presentados, 161 han sido seleccionados para ser subsidiados, lo que representa un incremento -en el número- del 16 % con relación a los 139 del año anterior. Entre los proyectos seleccionados se distribuirá un monto total de \$ 1.463.365, es decir un incremento -en monto- del 47 % con respecto a los \$ 993.812 de un año atrás.

Para hacerse acreedores a un subsidio, los directores de proyectos deben revistar alguna de las categorías de profesor de la UNMDP y pertenecer a grupos de investigación aprobados según las reglamentaciones internas y, una vez otorgado, deben cumplir con las rendiciones de fondos mediante comprobantes y con los informes de grado de avance de los planes de trabajo propuestos.

PROGRAMA DE EMPRESAS UNIVERSITARIAS PRODUCTIVAS:

Este programa, que apunta a la creación de unidades productivas -tanto de bienes como de servicios, será puesto

en marcha el próximo 17 de setiembre por el área de transferencia de esta Secretaría; será patrocinado, además por la Municipalidad de Gral Pueyrredón y organismos locales como el Consejo Empresario, la Fundación Bolsa de Comercio, la UCIP (Unión del Comercio, la Industria y la Producción) y la Fundación Tecnológica, y contará con el financiamiento del Banco de la Provincia de Buenos Aires.

El programa consta de varias etapas: curso de capacitación para potenciales microempresarios, especialmente estudiantes próximos a recibirse y graduados de la UNMDP, dictado por especialistas de la Fundación EMPRETEC (constituida por el Banco Nación, el Provincia y la UIA, entre otras instituciones de nivel nacional). La fase final del curso será la formulación de proyectos de emprendimiento, los cuales, luego de evaluados, podrán ser financiados a través de los programas de créditos para microempresas gestionados por el Instituto Provincial de Empleo.

REGISTRO DE CONSULTORÍAS:

Por resolución del Secretario General de la Gobernación de la Prov. de Buenos Aires (n° 957/94) se habilitó el Registro de Servicios de Consultorías de las Universidades Nacionales, de acuerdo a lo previsto por el Dec. n° 3654/93 por el cual «se establece la prioridad de las Universidades Nacionales con asiento en la provincia para las contrataciones que deba efectuar la Administración Pú-

blica en materia de servicios de consultorías y estudios de factibilidad de proyectos».

Por dicha resolución, la UNMDP queda incorporada al Registro creado, estando en condiciones de brindar servicios en 30 áreas temáticas de la Fac. de Cs. Agrarias, 3 de la Fac. de Cs. Exactas y Naturales, 5 de la Esc. de Cs. de la Salud y del Comportamiento y 23 de la Fac. de Ingeniería.

RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL:

El Honorable Concejo Deliberante del Partido de General Pueyrredón hizo público su reconocimiento a la UNMDP por la calidad de los estudios realizados por el Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, de la Fac. de Cs. Exactas y Naturales. Dichos estudios se realizaron en cumplimiento del Convenio de Cooperación Científica y Técnica suscripto con la Municipalidad y Obras Sanitarias SE, cuyo informe final, denominado 'Localización preferencial y pautas geológico-ambientales del futuro relleno sanitario', será aplicado por el Municipio, por cuanto sus conclusiones aportan información fundamental y soluciones básicas para lograr el correcto tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el Partido. Todo esto según indica la Resolución n° 562 de dicho Concejo.

DEBATE EPISTEMOLÓGICO:

¿Es la realidad la única verdad?

A raíz de la presentación, para su publicación en NEXOS, de la colaboración 'Mente, Percepción y Realidad' por parte del Lic. Fabián Melamed, el Comité Editorial solicitó la opinión al Dr. Alberto de la Torre, considerando que el tema podría originar un debate y siendo éste uno de los objetivos de la Revista. Creemos que está por ocurrir.

Las restricciones al conocimiento de la realidad debidas a limitaciones estructurales del ser humano es un tema que, obviamente, nos atañe a todos, legos e investigadores, pero que tiene fuertes implicancias en la estructuración y los paradigmas básicos en los que se asienta la ciencia.

Invitamos a todos a aportar a este debate, sin otras restricciones que el respeto y la responsabilidad. Por lo pronto F. Melamed, en conocimiento de la opinión de de la Torre, considera que su colaboración original fue interpretada erróneamente y solicitó la posibilidad de explicar el por qué. NEXOS se compromete públicamente a incluir su réplica en el próximo número.

El desafío está planteado, esperamos el aporte de los lectores.

tomato: 2 corillos de formato preestablecido

MENTE, PERCEPCION Y REALIDAD.

Fabián Melamed

La investigación en ciencia implica, además de producción de conocimiento, una manera de conjeturar su posibilidad y cuantificación.

Dentro del área tecnológica, este tema cobra una importancia menor debido a que el criterio de validación de su tarea es la eficacia, y, por lo tanto, el éxito en su funcionalidad prima sobre la veracidad de sus enunciados (si se muestra apto, se convalida y mantiene). En las ciencias básicas, el anhelo es más ambicioso, debido a que su esfuerzo se dirige a satisfacer criterios de verdad y por esta razón

la naturaleza del conocimiento se torna un tema fundamental.

Es innegable que desde siglos atrás y disfrazado de distintas maneras (mitología, teología, teodicea, arte, ciencia) este tema se parapetó como un campo de gran fertilidad de ideas y pensadores, que fueron conformando, según la época, diferentes períodos paradigmáticos, en la denominación kuhniana. Este capítulo de la ciencia, de amplio espectro, recibe el nombre de epistemología, desde cuyo seno se van conformando los referentes que orientan y validan el co-

nocimiento, permitiendo el desarrollo de ciertos caminos y desechando otros. Estos debates entre paradigmas parecieron cerrarse definitivamente en la fundación de la ciencia moderna (hoy clásica), con las bases que Newton sentó en su Principia Mathematica, conformando así, desde la Física, un modelo del quehacer científico al que todas las ciencias utilizaron como referente para la planificación de sus investigaciones y para la validación del conocimiento producido. Se plantea así una nueva conceptualización epistemológica: partiendo de la hipótesis metafísica de la existencia de una realidad física autónoma a la conciencia, se concibe que el conocimiento es la aprehensión de esta realidad en forma de leyes que den cuenta de su estructura y dinámica. Dicho conocimiento se propone, por lo tanto, objetivo, y por ende, universal (desde siempre y para todos los casos).

Este paradigma epis-



temológico aún se sostiene en la actualidad, pero su consistencia ha comenzado a agrietarse, vislumbrándose un período de crisis. A su vez, emergen complementariamente nuevas producciones, que se conforman a la luz de las actualizaciones en ciencia, generando nuevos referentes respecto al tema del conocimiento. Dichos referentes se agrupan bajo el rótulo de los paradigmas de la complejidad y su conjunción sienta las bases de la nueva ciencia. Tales bases están dadas, desde la Física por: la teoría de la relatividad, la física cuántica, los trabajos de I. Prigogine referentes a sistemas lejanos del equilibrio, la reformulación de la termodinámica en lo referente a la entropía; desde la Biología: a través de la teoría general de los sistemas, y la llamada cibernética de segundo orden; desde la Ingeniería: a través de la cibernética, la robótica y el paradigma de procesamiento de la información; desde la Psicología: la psicología cognitiva, la constructivista y los aportes del constructivismo social, entre otros.

Estos desarrollos, realizan un giro de la ciencia objetiva a la ciencia epistémica (F. Capra 1990) orientándose al estudio de sistemas autoorganizados, con un particular interés por los procesos en lugar de las estructuras.

En el plano epistemológico, el planteo revolucionario

de la nueva ciencia es el de la imposibilidad o indeterminación del conocimiento objetivo y por ende universal. En palabras de algunos notables de la ciencia:

«Estamos acostumbrados a que los objetos existen incondicionalmente, aunque no exista tal existencia incondicional. Extrapolar la experiencia más allá de sus límites y asumir la existencia de una «cosa en sí misma» no tiene ningún sentido inteligible» (Mach, citado por Toulmin, 1970).

«La imagen que cada ser tiene del mundo es un constructo de su mente y no puede probarse que tenga otra existencia.» (Schrödinger, 1967).

«El comportamiento del hombre no es independiente de las teorías del comportamiento que adopta.» (Heisenberg, 1958).

«De acuerdo a la mecánica cuántica no existe la objetividad. No nos podemos eliminar a nosotros mismos de la escena. Somos parte de la naturaleza y cuando la estudiamos no se trata de otra cosa que la naturaleza estudiándose a sí misma. La física ha llegado a ser una rama de la psicología, o quizás, al revés.» (Zukav, 1979).

Como se puede entender, en el campo epistemológico surge un modo ciertamente distinto de teorizar sobre el conocimiento e incluso, la concepción

misma de lo real. La inclusión del observador, como elemento perturbador de la observación, genera un vuelco hacia los sistemas observantes, es decir, hacia la psicología.

Un aporte particularmente valioso son los trabajos del biólogo chileno Humberto Maturana, que dió en llamar biología del conocimiento, y que surge de su trabajo sobre precepción realizado con los cibernetas Lettvin y McCulloch en el MIT hacia fines de la década del '50. Sintéticamente, este autor llegó a la conclusión de que todo organismo actúa como un sistema cerrado autorreferencial, es decir, sólo puede representar aquello para lo cual está determinado estructuralmente, o sea, sobre los posibles procesos neuronales en un contexto social específico. El medio sólo gatilla sobre dicha organización; la representación concomitante no es una relación de tipo fotográfica sino incognoscible. Nada podemos afirmar de la realidad más allá de nuestra propia representación mental.

Como conclusión, la ciencia debe recontextuar al hombre dentro de la naturaleza, advirtiéndole que no puede salirse de ella para observarla pues sus afirmaciones estarían en el orden de lo paradójico. Se genera entonces un diálogo distinto entre el hombre y la natu-



raleza, diálogo en el que se inserta como una parte más de una red de interconexiones, pautas y no como ente separado que observa neutralmente.

Esta manera de concebir al conocimiento como un acto de construcción que un observador realiza ignorando dicho acto de construcción, no es una propuesta de anarquía científica sino más bien un desafío a tener que pensar las cosas de un modo distinto, un modo que -debemos reconocer- recién se está perfilando, y al que es difícil redondear pero en el que se intuye se está poniendo en juego el destino de una humanidad que por principios de supervivencia ya no puede aislarse de su contexto. Es por otra parte, una manera de hacernos más tolerantes a las distintas ideas, de cuya integración surgirá un conocimiento más complejo de la naturaleza, aceptando a la verdad sólo como hecho heurístico, así como la temporalidad de toda construcción científica.

Fabián Melamed es licenciado en Psicología por la Universidad de Belgrano. Fue docente de las facultades de Psicología de la UB y de la UBA y miembro del Instituto de Investigaciones de la primera. Actualmente es docente e integra un grupo de investigación en la Esc. Sup. de Psicología de la UNMdP. Es asesor científico de AMEFA (Asoc. Marplatense para Estudios de la Familia) y de REeP (Revista Especializada en Psicología). Es director del Centro de Psicoterapia Sistémica y miembro de la Sociedad Interamericana de Psicología.



REFERENCIAS

- Capra F (1985). El punto crucial. Ed. Integral.
- Maturana H y Varela F (1986). El árbol del conocimiento. Ed. Universitaria, Sgo de Chile.
- Maturana H (1988). Biología del fenómeno social. Rev. Terapia Familiar. Ed. ACE, Bs. Aires.
- Prigogine I (1988). Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden. Ed. Tusquets, Barcelona.
- Schrödinger E (1990). *Mente y materia*. Ed. Tusquets, Barcelona.
- Toulmin S (1961). *Foresight and understanding*. Harper & Row, New York.
- Toulmin S (1970). *Epistemology and emotion*. Univ. of Georgia Press, Athens, GA.
- Zukav G (1979). *The dancing Wu-Li masters: An overview of the new physics*. Ed. Rider, London.

tomos: 2 cecillos de formato preestablecido -

REALIDAD, PERCEPCION Y MENTE.

Alberto de la Torre

En esta nota deseo presentar una opinión opuesta a la del Lic. Fabián Melamed en su contribución 'Mente, percepción y realidad'. El diferente orden de las palabras en el título de ambas notas indica en forma simplificada lo esencial de nuestras diferencias. No pretendo aquí hacer una defensa del realismo ya que existen numerosos, conocidos y convincentes argumentos a su favor en distintos niveles de precisión que van desde la máxima abstracción filosófica hasta el sentido común. Sí pretendo hacer una defensa de

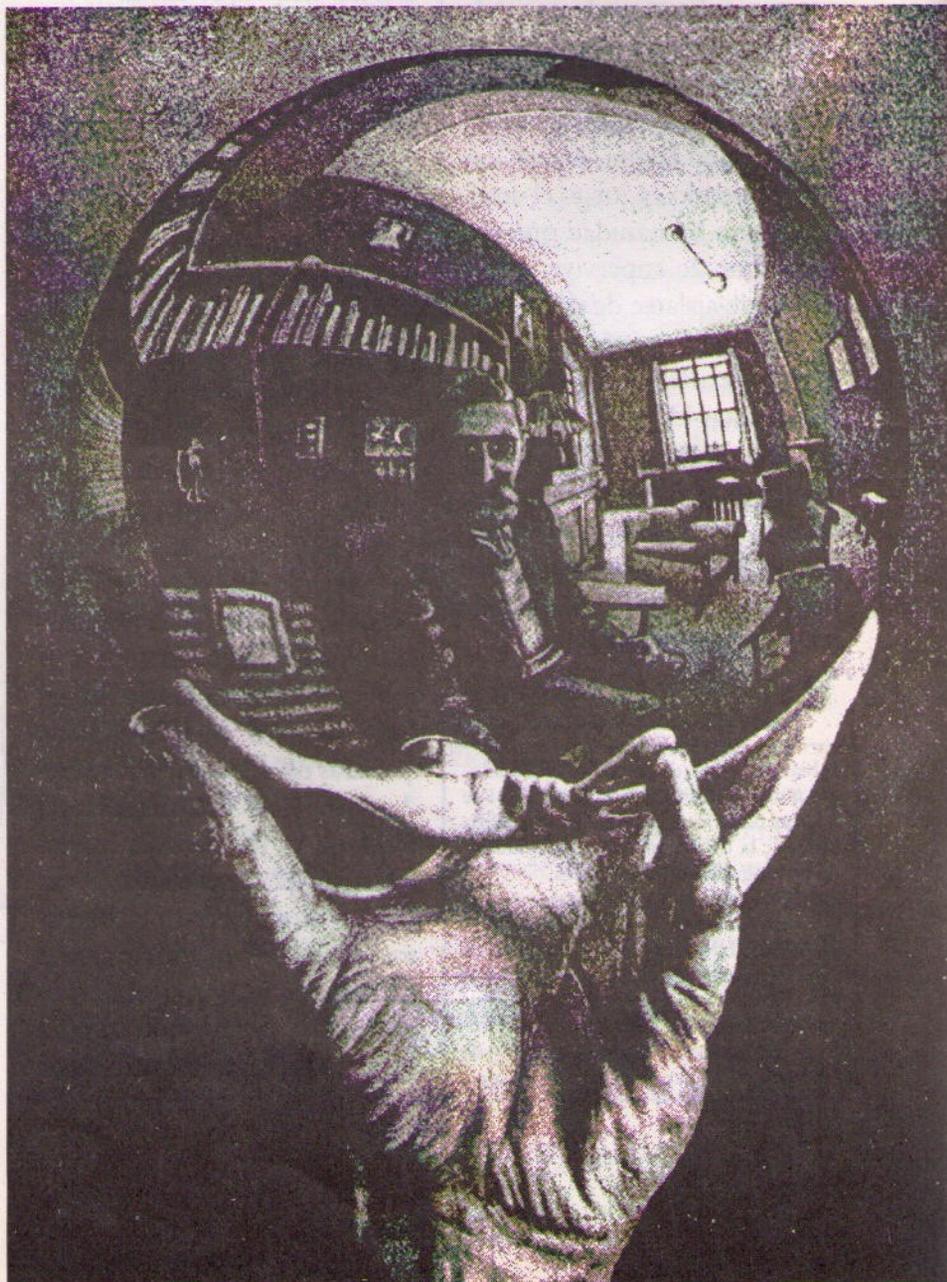
la física que ha sido violentada en varias ocasiones, incluso por algunos físicos, al pretender usarla como elemento de prueba de creencias e ideologías opuestas al realismo. *De ninguna manera se puede afirmar que la física niega el postulado realista de creer en la existencia real y objetiva del mundo externo, aún teniendo en cuenta las inevitables perturbaciones que su observación implica.* El advenimiento de la mecánica cuántica y de la relatividad sí nos obliga a modificar la imagen que nos hacemos de la realidad, abandonando el realismo ingenuo y



antropocéntrico de pretender que la realidad es tal cual como uno la percibe. Estas dos revoluciones científicas nos obligan a descartar el carácter absoluto del espacio-tiempo por un lado (pero se introducen otros absolutos) y a concebir la no objetividad de ciertas propiedades, como por ejemplo la localización. De ninguna manera significa esto que debemos abandonar o devaluar la idea de la existencia objetiva del mundo. Es importante reconocer que la relatividad y en particular la mecánica cuántica son perfectamente compatibles con el postulado realista, a pesar de aceptar la existencia de perturbaciones incontrolables en el proceso de observación, y de incertezas inherentes en ciertas propiedades de los sistemas físicos. Las incertezas generadas por la inevitable interacción entre el observador y lo observado no son ni nuevas ni específicas de la mecánica cuántica. Es cierto, sí, que la mecánica cuántica establece que dichas incertezas son incontrolables. Sin embargo, estos límites al conocimiento no implican necesariamente el desvanecimiento de la realidad objetiva. Concluir esto de aquello es un elemental error de lógica. Error que, desafortunadamente, se transformó en una plaga en las interpretaciones de la mecánica cuántica de los años '30, dominadas por la autoridad de N.

Bohr. No olvidemos, sin embargo, que dicha interpretación, llamada 'de Copenhagen' no fue aceptada por la totalidad de los físicos de la época y es hoy rechazada por la mayoría de los físicos que investigan los fundamentos de la mecánica cuántica. También es importante tener una noción cuantitativa del grado de incerteza producido por dichas perturbaciones, para no caer en

extrapolaciones injustificadas. Ni para el cálculo teórico, ni para la observación experimental de los niveles de energía del átomo de hidrógeno es necesario «hacer un vuelco hacia la psicología». No es necesario que nos recuerden que somos parte de la naturaleza cuando estamos estudiando y observando la naturaleza. Nadie lo olvida. Simplemente, ese hecho es irrelevante



para la frecuencia de oscilación de un péndulo o para la masa de una partícula elemental.

En su nota, Melamed cita a varios 'notables de la ciencia' en apoyo a la 'nueva ciencia'. Es fácil encontrar citas de muchos notables con opiniones opuestas. No lo haré, pero sí deseo comentar algunas de las citas. La frase atribuida a Schrödinger es indiscutible. La *imagen* es una construcción mental. Eso no es motivo para dudar de la existencia objetiva de la cosa que imaginamos. Solamente poniéndolo fuera de contexto, es posible usar el pensamiento de Schrödinger como apoyo al positivismo. Su postura realista y los conflictos que eso generó con los representantes de la escuela de Copenhagen son conocidos. Sí es cierto que Heisenberg era positivista, aunque la frase citada es trivialmente válida sin aportar nada a favor ni en contra de dicha ideología. De todas maneras, la enorme autoridad científica de Heisenberg no puede tomarse como apoyo a una ideología (Heisenberg, además de positivista, ... era nazi!). Una cita muy interesante es la de Zukav: «De acuerdo a la mecánica cuántica no existe la objetividad La física a llegado a ser una rama de la psicología, o quizás al revés». No he podido encontrar en qué se ha destacado este 'notable de la ciencia'. Por lo que dice, debe ser en la teoría

cuántica. Sin embargo, no aparece citado en ninguno de los numerosos libros, revistas y base de datos que consulté. Tampoco aparece entre los cuarentaycincomil miembros de la APS (American Physical Society). ¿Es posible que él no sea 'objetivo'? Tampoco pude encontrar ningún teorema de la mecánica cuántica que diga que no existe la objetividad. Cuando Zukav, usando conceptos y métodos de la psicología calcule o mida correctamente el momento magnético del electrón con una precisión de doce cifras significativas, aceptaré que tiene razón y me dedicaré a curar psicópatas con péndulos, transformaciones de Lorentz y ecuaciones de Schrödinger.

Los límites impuestos al conocimiento empírico, debidos a las interacciones inevitables en la observación empírica, se pueden pensar en conjunto con otros procesos caracterizados por la 'auto-referencia'. Casi simultáneamente con este 'descubrimiento' en la mecánica cuántica apareció, en los años '30, el mismo esquema en las matemáticas con el teorema de Gödel que, dicho en forma simplificada, establece que con matemática no se puede demostrar que todos los teoremas de las matemáticas son demostrables y tampoco se puede demostrar lo contrario, lo que tiene como consecuencia la incom-

pletitud de las matemáticas. Estas dificultades autoreferenciales se manifiestan también al estudiar, como lo hace Maturana, las bases biológicas del conocimiento. En todos estos casos debemos evitar las trampas de un realismo ingenuo por un lado, declarando alegremente que la realidad es como uno la vé, y por el otro, de tirar alegremente por la borda la realidad objetiva, haciéndolo 'todo posible' con el mismo grado de certeza: astrología, astronomía, física, magia, el transistor y la telekinesis, Einstein, Zepa, Schrödinger, Capra, la universidad, las pirámides y otras. Debemos caminar, nos previene Maturana, 'en el filo de una navaja' entre las dos trampas. La primera trampa, felizmente, ha sido suficientemente señalada, de manera tal que ya nadie cae en ella. Pero la segunda trampa, la postmoderna, la de la 'new age', es un peligro creciente para los movimientos intelectuales de fin de siglo.

Alberto de la Torre, cordobés de nacimiento, es ingeniero electrónico (U. C. Córdoba), bachelor of sciences (U. Drexel, USA), master of science (U. Cornell, USA) y doctor en física (U. Heidelberg, Alemania). Ha realizado docencia e investigación en varias universidades y actualmente se desempeña como profesor titular en el Depto de Física de la Fac. de Cs. Exactas y Naturales, UNMdP e investigador independiente del CONICET. Su especialidad son los fundamentos de la mecánica cuántica. Es un empedernido ciclista y lleva ya pedaleada una distancia superior a una vuelta y media al mundo.

N.R.: El autor no especifica la latitud a la que está calculada la distancia a la que hace referencia.

Tamaño: • txt: 2.5 carilla, formato preestablecido.
• Biblio + ley fis: 0.7 carillas
• Biograf: 0.3 carilla.

EL BENTOS, SU ECOLOGÍA Y LA CONTAMINACION DEL MEDIO MARINO.

• • • • •
Rodolfo Elías

¿ Qué es el bentos ?

El conjunto de organismos íntimamente asociados al sustrato (fango, arena o roca) recibe el nombre genérico de comunidad bentónica o bentos (del griego *benthos*, fondo del mar). Esta comunidad constituye hasta el 95 % del total de las especies presentes en el medio marino y en ella se encuentran representados todos los grupos florísticos y faunísticos sin marcadas dominancias, a diferencia de lo que ocurre en la comunidad flotante, el plancton, que constituye sólo el 5 % del total y con marcada dominancia de ciertos grupos, por ej. copépodos y microalgas.

El estudio del bentos reviste singular importancia: en él se encuentran muchas especies de interés comercial como los langostinos, las centollas, las almejas, las vieiras y muchos otros invertebrados, así como algunos peces -el lenguado, por ej.-. Otras especies presentan relación ocasional o indirecta con el bentos, ya sea por su alimentación o por cumplir parte de su ciclo de vida en el fondo marino.

El estudio ecológico del bentos relaciona los organismos con el sustrato en el que habitan (incrustantes, perforantes, arenículas, etc.), permitiendo, además, interpretar las modificaciones producidas sobre el sustrato (resuspensión de sedimento, erosión costera, efecto sobre cascos de barcos o sobre sistemas de refrigeración que utili-

zan agua de mar, por ej.). También permite relacionar los peces que se alimentan en el fondo marino con los organismos del bentos allí presentes.

Además, la ecología del bentos brinda una herramienta muy poderosa para los tiempos que corren: su utilización concreta como indicador ambiental. Se habla mucho en estos días del peligro que corre la ecología, ésto es erróneo. La ecología, entendida como la rama de la biología que estudia los organismos en relación a su medio, sólo puede ser dañada en su desarrollo con una política científica errática que, como ya ocurrió, fomente la 'fuga de cerebros' y la destrucción de grupos de investigación. En cambio, son el medio ambiente y los recursos que él contiene, quienes son dañados mediante un uso o manejo irracional, que lleva ya varias décadas.

Contaminación en el mar

La contaminación del ambiente marino abarca desde el vertido continuo de efluentes (cloacales, industriales, térmicos) hasta la utilización del mar como sumidero de todo lo que la humanidad no sabe dónde poner. El deterioro del medio ambiente incluye también malas prácticas de dragado, de pesca, de construcciones costeras, de explotación marina -petróleo-, etc.

La mayoría de los organismos, ante el deterioro del ambiente, migran. Los organismos del

bentos, debido a ser fijos o con muy limitada capacidad de movimiento, deben adaptarse al cambio ambiental o perecer. Por tal motivo el estudio de la composición cuali y cuantitativa del bentos (número de especies presentes y cantidad de individuos de cada especie) refleja tanto las condiciones del momento como las precedentes. Es así como pequeños cambios cuantitativos en su composición son los primeros indicios de cambios en la calidad del medio; incluso la presencia de ciertas especies basta para confirmar la existencia de cierto tipo de contaminación.

La utilización del bentos para detectar contaminación debe estar basada en sólidos conocimientos de su ecología y, de ser posible, de su situación antes del impacto ambiental.

En ambientes afectados por el vertido orgánico (principalmente efluentes cloacales), el bentos es muy abundante, pero con baja diversidad y poca biomasa en el área cercana a la descarga. Los organismos que toleran o, incluso, se ven favorecidos por este enriquecimiento orgánico del sedimento, son denominados oportunistas (PO). A mayor distancia de la descarga el bentos se vuelve más diverso (cada especie es representada por un número semejante de individuos) y la biomasa se incrementa (TR). La zona entre ambos sectores se denomina de ecotono (E), y representa un cambio dentro de la comunidad enriquecida más que el pasaje de una comunidad a otra. Más lejos, el bentos adquiere su constitución natural, al no estar afectado por el enriquecimiento orgánico del sedimento.

Esta distribución espacial del bentos, con variaciones en su diversidad, abundancia y biomasa en función de la distancia al punto de descarga del efluente es semejante a las variaciones temporales de los mismos parámetros cuando ocurre un evento único de contaminación.

Estudios en la Argentina

En nuestro país los estudios bentónicos alcanzaron buen desarrollo durante los 60's, para luego diluirse en el exilio. La actividad fue retomada posteriormente: un buen ejemplo de estudio del bentos, desde un punto de vista ecológico, es el realizado en el ambiente de la Bahía Blanca durante los 80's (Fig 1).

En dicho ambiente no sólo se logró conocer la distribución espacial de las comunidades bentónicas, sino también correlacionarla, junto con su estructura cuali-cuantitativa, al enriquecimiento orgánico, uno de los deterioros más co

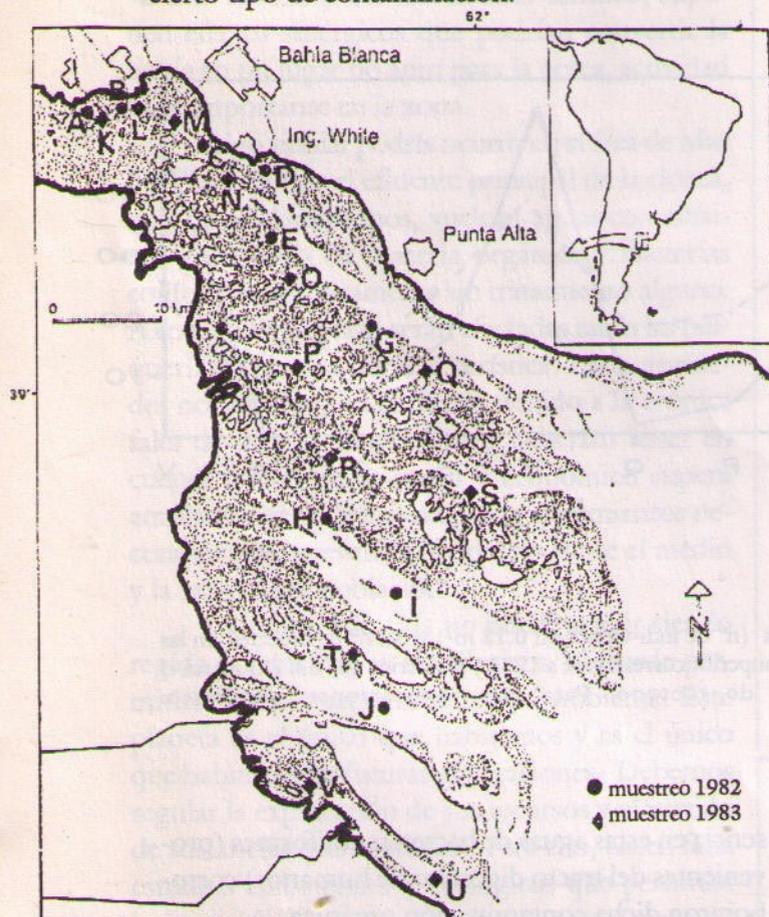


Figura 1: Área de estudio en la Bahía Blanca, en ella se muestran las estaciones de muestreo (A a J para 1982 y K a V para 1983). La zona sombreada representa el área intermareal (expuesta con marea baja).

EL BENTOS, SU ECOLOGÍA Y LA CONTAMINACIÓN

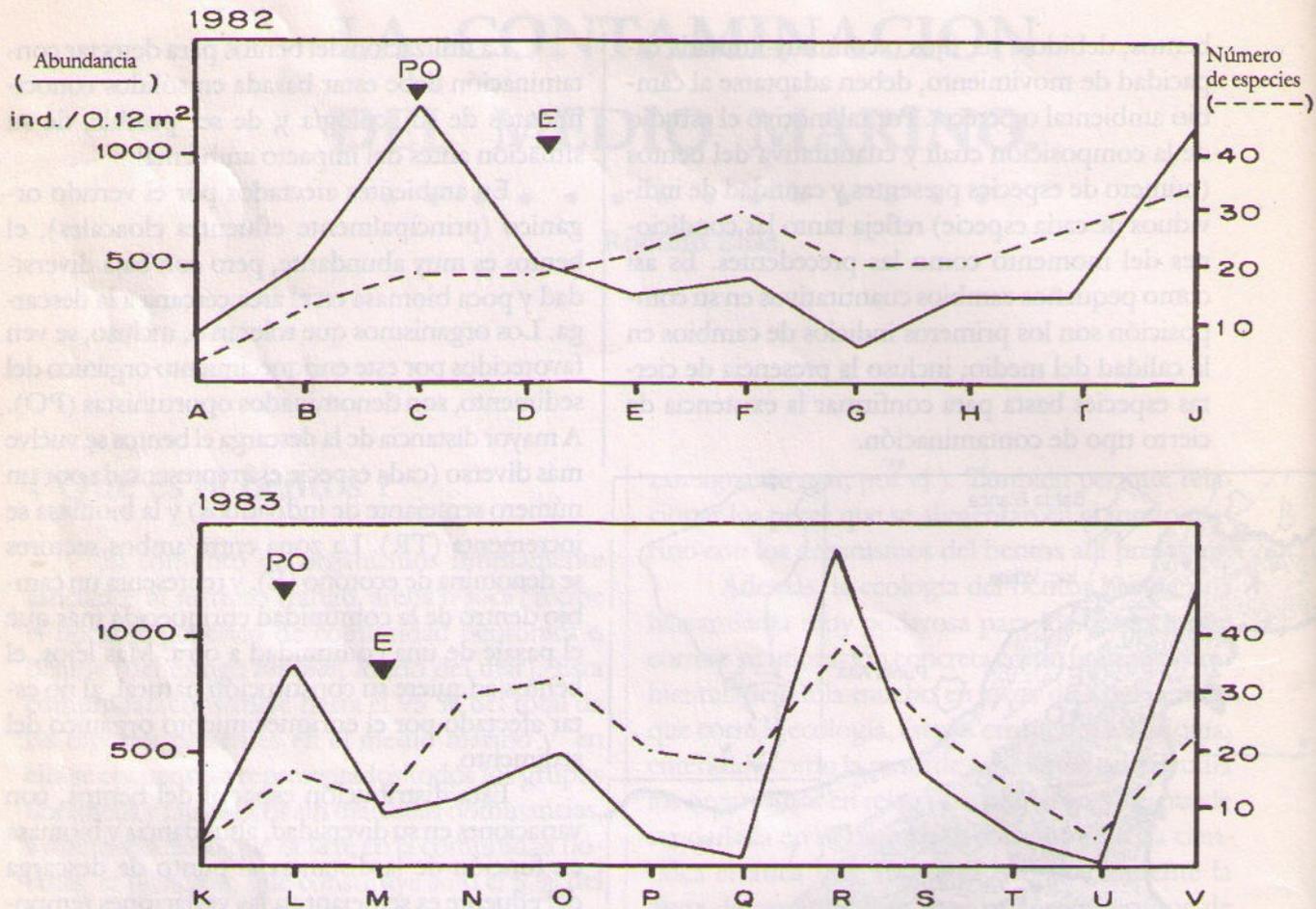


Figura 2: Variaciones de la abundancia (nº de individuos en 0.12 m²) y del nº de especies, en las distintas estaciones de muestreo. El gráfico superior corresponde a 1982 y el inferior a 1983. PO marca el pico de oportunistas y E la zona de ecotono. Para más explicaciones, ver texto.

munes y mejor documentados del medio marino.

Este estudio de la distribución espacial del bentos de la Bahía Blanca permitió verificar el enriquecimiento orgánico del sedimento del interior de la bahía (Fig 2). Dicho enriquecimiento está afectado tanto por factores naturales (corrientes de marea y dinámica sedimentaria) como por el vertido cloacal. Posteriores estudios sobre la pre

sencia en estas aguas de bacterias coliformes (provenientes del tracto digestivo de humanos) corroboraron dicha contaminación orgánica.

El estudio realizado, además de brindar una primera caracterización de las comunidades bentónicas de este ambiente, constituye una 'línea de base' o estado del medio y sus organismos en el momento en que se realizó (1982/83).

El estado del bentos puede ser periódicamente testeado o monitoreado para detectar la existencia de contaminación o su incremento. Posteriormente a la realización de este estudio comenzó a funcionar la central termo-eléctrica de Bahía Blanca, virtiendo agua de refrigeración con un incremento de temperatura estimado en +10° C. La combinación del dragado para la construcción de la central (con la consiguiente resuspensión de nutrientes, sedimentos y contaminantes entrampados), del enriquecimiento orgánico por vertido cloacal y del incremento térmico, suponen efectos sinérgicos que podrían convertir la bahía en un lugar no apto para la pesca, actividad muy importante en la zona.

Algo similar podría ocurrir en el área de Mar del Plata, donde el efluente principal de la cloaca, más otros clandestinos, vuelcan aguas con altísimo contenido de materia orgánica y bacterias coliformes prácticamente sin tratamiento alguno. A corto o largo plazo serán afectadas tanto las pesquerías como la actividad turística. Las autoridades no invierten en el futuro debido a la crónica falta de dinero. Sin embargo deberían tener en cuenta que el costo social y económico supera ampliamente al de los estudios y tratamientos necesarios para prevenir el perjuicio sobre el medio y la salud de la población.

La calidad de vida no puede seguir siendo regida por los costos económicos, ni puede permitirse la destrucción del medio ambiente. Este planeta es el único que habitamos y es el único que habitarán las futuras generaciones. Debemos regular la explotación de sus recursos y el vertido de sustancias que lo afectan. Para ello, hacen falta estudios ambientales y ecológicos que permitan la detección de contaminación, sus causantes y su extensión. Para ello, el bentos es una poderosa herramienta. Corresponde al poder político la decisión de cuidar el medio ambiente e implementar las medidas políticas, económicas y legales para ello.



LECTURAS COMPLEMENTARIAS

- Cabezali CB & Baldini MD (1990). Persistencia de *Escherichia coli* en sedimentos estuarinos. Rev. Arg. Microbiol., 22: 17-23.
- Elías R & Bremec CS (1994). Biomonitoring of water quality using benthic communities in Blanca Bay (Argentina). STOTEN, The science of total environment, en prensa.
- Hily C, H Le Bris & M Glemarec (1986). Impact biologiques des emissaires urbains sur les ecosistemas bentiques. Oceanis 12(6); 419-426.
- Pearson TH & R Rosemberg (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev., 16, 229-311.
- Reish DJ (1987). The use of benthic communities in marine environmental assessment. En: Mem. V Simp. Biol. Mar., Malagrino G & Santoro H, eds. Universidad Baja California Sur, La Paz, México, pp:123-126.

Rodolfo Elías es licenciado en Zoología (1980) y doctor en Ciencias Naturales (1987), ambos por la UNLP. Realizó su tesis doctoral ('Estudio inventarial y ecológico del macrobentos de la Bahía Blanca') en el Instituto Argentino de Oceanografía de dicha ciudad. Actualmente es JTP con dedicación exclusiva del Departamento de Ciencias Marinas de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales (UNMdP), donde integra el grupo de investigación 'Ecología bentónica y biodeterioro'.

Parte de la presente investigación fue presentada en las Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Puerto Madryn, septiembre/89) y publicada, como contribución científica del Depto de Cs. Marinas n° 83, bajo el título 'Quantitative benthic community structure in Blanca Bay and its relationship with organic enrichment', P.S.Z.N. I: Marine Ecology, 13(3):189-201 (1992).

HACER CIENCIA



Luis A. de Vedia

Política y gerenciamiento de la investigación

Comencemos preguntando a cualquier persona qué es lo que hace en su actividad diaria un ingeniero, un pintor, un abogado, un carpintero, etc. y no tendrá dificultad en responder. Esto no es así para el caso de un científico. El gran público tiene, en general, una imagen distorsionada de la ciencia y de la actividad científica.

Si nosotros deseamos entender un poco mejor en qué consiste la ciencia y su enorme capacidad para cambiar el mundo, quizá la mejor manera de lograrlo es observar a los científicos en su trabajo cotidiano. De este modo veremos que dentro de la actividad científica cabe desde la misteriosa creatividad del pensador brillante, hasta aquella variante de la tarea de investigación que poco difiere, utilizando una frase de Isaac Newton, de la acción de un chico que colecciona caracoles en una playa.

Analicemos entonces cinco ejemplos típicos del tipo de ciencia que según Bernard Dixon (1), ex editor de la prestigiosa revista británica *New Scientist*, se desarrolla actualmente en lo que hemos aceptado en llamar países desarrollados. Consideremos en primer lugar al hipotético Dr. A, que trabaja como microbiólogo en una em-

presa productora de sustancias medicinales. El Dr. A dirige un grupo de 30 personas que ensayan sustancias químicas destinadas a encontrar una droga apta para la cura de alguna enfermedad viral, tal como por ejemplo, el resfrío común. La función del Dr. A es supervisar a los técnicos y profesionales de su equipo en su tarea de ensayar sistemáticamente una enorme cantidad de nuevas sustancias de posible utilización. En general, esta actividad consiste en agregar cantidades controladas de las sustancias a los virus específicos que se multiplican en condiciones dadas y medir cómo disminuye la velocidad de crecimiento de dichos virus. De primordial importancia para el Dr. A es la confiabilidad de las medidas realizadas por su equipo y la estandarización de los métodos. El Dr. A hace además un uso intensivo de las técnicas estadísticas para evaluar la representatividad y significado de sus determinaciones.

Consideremos ahora al Dr. B. Es un físico teórico que trabaja en alguna institución académica tal como la universidad o la Comisión de Energía atómica de su país. El Dr. B trabaja en física subatómica en un intento de realizar alguna contribución significativa al conocimiento de la materia. Para ello, se pasa largas horas sentado en un escritorio pensando, calculando y consultando libros y revistas. En contraposición con el Dr. A, el Dr. B jamás toca un tubo de ensayo u otra pieza de equipo experimental. Sin embargo, se preocu-



¿Cuán importante es para usted?	porcentaje de aquellos que indicaron que la meta era muy importante	
	Científicos	Ingenieros
	1-Tener la oportunidad de ayudar a "la empresa" a aumentar sus utilidades	28
2-Aumentar sus conocimientos sobre las políticas administrativas de la empresa	19	60
3-Participar en las decisiones que afectan el negocio futuro de la empresa	6	41
4-Avanzar a la posición gerencial con decisión sobre políticas de la empresa	6	32
5-Trabajar en proyectos que Ud. sólo ha originado	75	32
6-Establecer su reputación profesional fuera de la empresa como autoridad en su especialidad	84	29
7-Publicar artículos en revistas técnicas	88	15

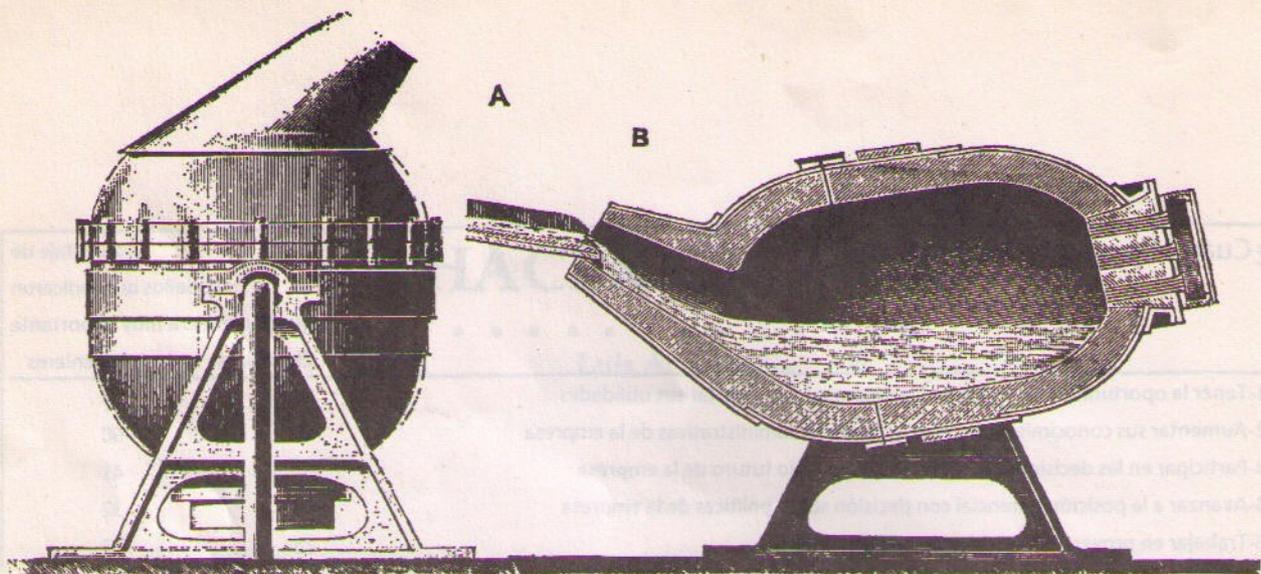
pa de reservar su cuota de tiempo para el uso de la computadora de su instituto, de la que hace uso todas las semanas. El Dr. B trata de este modo de describir adecuadamente el comportamiento de ciertas fuerzas que actúan en el interior del núcleo atómico. El piensa que el estado del conocimiento en dicho tema presenta una zona poco satisfactoria desde el punto de vista conceptual y estético. En la convicción de que las leyes de la naturaleza deben ser a la vez simples y elegantes, considera a las ideas vigentes probablemente incorrectas. Sin embargo, no es la computadora lo que resolverá el problema del Dr. B sino una idea creadora, ya que ésta es la manera en que se producen los verdaderos avances en ciencia básica.

El Dr. C se corresponde más con la idea que muchos tienen del científico. Se pasa la mayor parte del tiempo con los dedos sucios por el trabajo manual que realiza para la construcción de diversos dispositivos. El Dr. C puede ser por ejemplo, un integrante de un grupo de apoyo de algún gran laboratorio o instituto. La mayoría de los problemas que encara son eminentemente prácticos, tal como diseñar un sistema de control automático para un horno especial de tratamientos térmicos o construir un dispositivo para la medición de contenidos residuales de impurezas en una mezcla de gases. Su banco de trabajo generalmente es un fiel reflejo de esa mezcla de intereses. Hace pocos meses, el Dr. C patentó un instrumento para el

análisis de superficies, el que sería en breve producido por una firma comercial.

Más difícil de categorizar es el Dr. D. Un bioquímico que, como Leloir o Milstein, ganó hace algún tiempo el premio Nobel de su especialidad. Su tarea actual es determinar de qué manera las células vivas regulan su metabolismo. Se pregunta sobre las causas del trabajar tan armónico de las distintas partes de la célula en condiciones normales y, también, sobre la destrucción de dicha armonía como en el caso del cáncer. El Dr. D es en parte experimentador y en parte teórico. Es, en cierta medida, un híbrido de los ejemplos A, B y C, ya que debe aplicar la lógica, el trabajo sistemático y la inventiva práctica para poner a prueba experimental sus teorías.

El ejemplo final es el Dr. E. Para él la ciencia es algo así como seguir recetas de cocina. Como todos los científicos, el Dr. E adquirió una gran cantidad de conocimientos durante su entrenamiento como metalurgista. Se mantiene al día leyendo la mayoría de las publicaciones periódicas de su especialidad. Lamentablemente, el Dr. E es virtualmente impotente como innovador, falta de imaginación creativa y de destreza experimental. Por lo tanto, se limita a copiar lo que otros hacen, cambiando marginalmente los temas de la investigación. El notará, por ejemplo, que otro científico ha desarrollado tal y cual método para estudiar las transformaciones de fase

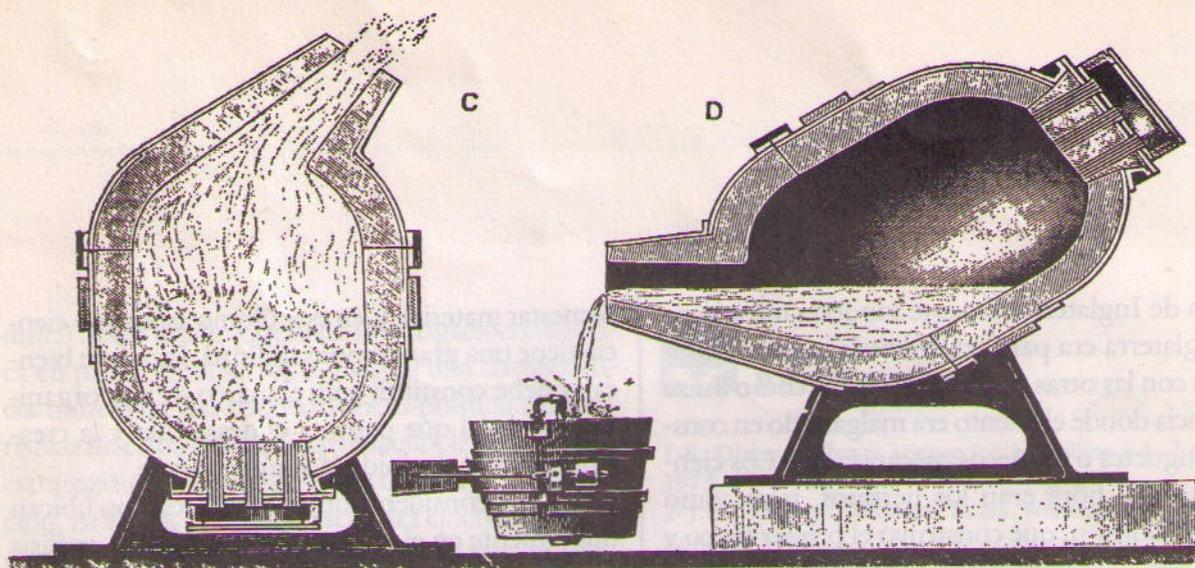


en los aceros inoxidables. Entonces, él tratará de aplicar la misma técnica para las superaleaciones. De todos modos, su trabajo produce resultados hasta cierto punto originales y los publica en una revista especializada para que eventualmente algún científico creativo los utilice para hacer un real progreso.

Hay algunos elementos comunes en estas cinco historias. Sin embargo, el carácter fundamental del trabajo es diferente en cada caso. En realidad, surgen serias dudas para determinar hasta qué punto algunos de los ejemplos dados más arriba practican en su actividad lo que se ha dado en llamar «método científico». De todos modos, de lo que no cabe duda alguna es acerca del hecho que los Dres A, B, C, D y E son típicos representantes de nuestra moderna acepción del término «científico». Esto se contrapone con el concepto romántico o poético respecto de la racionalidad esencial de la ciencia. No vamos a negar aquí que los verdaderos, los grandes adelantos de la ciencia, se producen como resultado de un profundo análisis introspectivo realizado por hombres de genio. Pero nada más alejado de esta situación que la actividad cotidiana del científico. Posiblemente, nadie haya expuesto tan magistralmente esta circunstancia como James Watson (2) en su libro «La doble hélice» donde relata las alternativas que rodearon la determinación de la estructura de la molécula del DNA que constituye el material hereditario en los núcleos de las células vivas. Nadie mejor que Watson ha logrado demitificar la actividad científica poniendo de relieve las motivaciones que surgen del deseo de prestigio, figura-

ción o mera vanidad intelectual (3).

Esto nos lleva a un punto que es generalmente desconocido para el que no pertenece al medio académico y que se refiere al sistema de premios y castigos de la actividad científica. Mientras que la mayoría de las personas supone que la única retribución que el científico espera por su trabajo es la satisfacción de alcanzar la verdad o al menos aproximarse a ella, la realidad es que aquella es sólo una (aunque debemos admitirlo, muchas veces la más importante) de las razones de la dedicación del hombre de ciencia a su tarea. Otras motivaciones que en mayor o menor medida pueden contribuir, tales como el deseo de prestigio o figuración, ya han sido mencionadas. Sin embargo, no podemos dejar de considerar aquí a una motivación que, impuesta por la propia estructura del sistema, se halla inevitablemente presente detrás de toda creación científica. El deseo y la necesidad de publicar. En efecto, la cantidad de publicaciones que un científico acumula durante su carrera constituye en la actualidad el indicador más universal de su rendimiento. El científico profesional sabe que será evaluado y promovido de acuerdo al número (y no tanto en base a la calidad) de las publicaciones realizadas. Esto actúa sin duda como incentivo para producir resultados, pero al mismo tiempo entraña el peligro de que sean divulgados sin la necesaria elaboración o verificación rigurosa. Es cierto que la mayoría de las revistas científicas de prestigio someten a un cuidadoso escrutinio al material que reciben para publicación. Sin embargo, el sistema científico y la sociedad se beneficiaría si los aspectos cuantitati-



vos de la producción de un investigador pesaran menos que los cualitativos. Esto permitiría a los científicos ser más críticos con su propia obra y la cantidad de trabajos publicados anualmente se reduciría en provecho de la calidad. Con respecto a este punto, aunque refiriéndose sin duda a la literatura de ficción, Jorge Luis Borges dijo: «me parece que antes había un proceso que consistía en pensar, en crear, en escribir y en publicar y ahora se empieza por el fin, publicar» (4). Este pensamiento no podría describir más acertadamente la situación que se presenta actualmente en la ciencia.

Al aceptar, entonces, que la ciencia es una actividad imperfecta llevada a cabo por seres imperfectos, es esclarecedor tener en cuenta otra fuente de motivación frecuente para la creación científica. Nos referimos al deseo de encontrar soluciones a problemas prácticos que contribuyen directamente al mejoramiento de la calidad de nuestras vidas. Para analizar este aspecto podemos considerar lo que quizá es el ejemplo más interesante de interacción entre ciencia y sociedad. Nos referimos a ese largo camino de cambios que se iniciaron hacia el año 1760 en Inglaterra y que culminó en lo que hoy conocemos como la revolución industrial. Este episodio histórico demostró claramente que a las revoluciones no las hace el destino sino los hombres. Sin embargo, la revolución industrial en Inglaterra fue el resultado de la acción de una multitud de individuos que actuaron con la sola convicción de que cada hombre es dueño de su propio destino. En la actualidad damos por descontado que la ciencia tiene una responsabili-

dad social. Sin embargo, tal como lo expone elocuentemente J. Bronowski (6) en su apasionante libro «El ascenso del hombre», esta idea no se le hubiera ocurrido a un Newton o a un Galileo. Ellos concebían a la ciencia como una descripción del mundo tal como éste es, y la única responsabilidad que reconocían era hacia la verdad. La idea de ciencia como empresa social es un concepto moderno que comienza precisamente con la revolución industrial.

La revolución industrial tuvo su origen en la necesidad concreta y perentoria de aliviar al campesino en sus tareas cotidianas. La rueda del molino, ya antigua para esa época, se constituye entonces en el primer eslabón de la transformación social. Surgieron entonces hombres «prácticos», como por ejemplo James Brindley, de Staffordshire, que dedicó sus esfuerzos a mejorar el diseño y la performance de las ruedas de molino. Brindley logró que la rueda de molino se transformara en un elemento motriz de una cantidad de nuevas máquinas destinadas a diversos propósitos y quizá esto despertó en Brindley la conciencia del poder del agua, ya no como elemento motriz sino como medio de transporte. No es entonces casual que el mismo Brindley haya sido uno de los pioneros del sistema de canales de Inglaterra.

Es importante y curioso a la vez destacar que mientras hombres sin educación formal, como Brindley, se dedicaban a desarrollar tecnologías, las universidades de Oxford y Cambridge tenían muy poco interés en la ciencia, hasta el punto que ellas no admitían a quienes no profesaban en la

iglesia de Inglaterra. De este modo la tecnología en Inglaterra era para ser utilizada; en contraposición con las otras cortes de Europa, como Suiza o Francia donde el talento era malgastado en construir juguetes o muñecos mecanizados. Los científicos de la hora eran los herreros, tales como John Wilkinson, que construyó el primer barco y el primer puente de hierro. John Wilkinson era además cuñado de Joseph Priestley, el famoso químico, y éste a su vez era asesor de Josiah Wedgwood, hombre de genio extraordinario que llevó el arte de la cerámica a la categoría de tecnología.

Wedgwood aplicó por primera vez técnicas científicas a la fabricación de cerámica. Inventó un sistema para la medición de altas temperaturas en el horno de cerámica que resolvió uno de los grandes problemas de dicha fabricación. Por esto fue aceptado como miembro de la Sociedad Real, todavía hoy posiblemente la más prestigiosa institución académica de todo el mundo. Ello refleja elocuentemente la actitud de los hombres de la época hacia la ciencia práctica. Destaquemos además que hombres como Wedgwood no eran la excepción. En efecto, James Watt, Erasmus Darwin (abuelo de Charles Darwin) y varios otros constituyeron hacia 1780 lo que se llamó la Sociedad Lunar de Birmingham. Esta sociedad representa el sentido de los hombres que hicieron posible la revolución industrial y establecieron como ideal el concepto simple y profundo de que la vida es algo más que bienestar material. La vida debe, por supuesto, estar sustentada en el muchas veces se ignoran mutuamente, aunque ambas se necesitan. Consideradas como actividades humanas, la ciencia y la tecnología difieren en sus resultados

Hemos tomado como ejemplo histórico el caso de la revolución industrial porque es uno de los más elocuentes para ilustrar las relaciones entre ciencia y sociedad. En realidad, es posible asegurar que a partir de la revolución industrial, la ciencia comenzó a formar parte integrante de la

bienestar material, y en este último aspecto la ciencia tiene una gran responsabilidad. Pero este bienestar debe constituir sólo el marco de una organización social que permita el desarrollo y la creación cultural, incluida la propia ciencia.

Las consideraciones anteriores nos ubican nuevamente en el tema central de nuestro análisis que se refiere al quehacer del científico y su rol social. En efecto, vemos qué difícil resulta clasificar la ciencia en pura y aplicada o determinar hasta qué punto el método utilizado para entender distintos aspectos de la naturaleza puede ser calificado de científico. En este sentido es interesante rescatar algunos conceptos del Dr. Tad Boniszewsky (7) quien considera que el conocimiento científico existe y como tal debe ser utilizado, como guía o inspiración, pero que muchas investigaciones deberán realizarse auxiliándose con el método de «prueba y error» sin que haya nada censurable en ello. Como ejemplo menciona el hecho que si bien la ciencia de la nutrición es suficiente para establecer una dieta adecuada para las personas, es totalmente incapaz de diseñar por sí sola comidas agradables al paladar, y agrega: «aquellos que no hayan aprendido la lección del papel limitado que la ciencia ha jugado en la creación de riqueza y en la vida económica, no están en condiciones de crecer». El método científico difiere de los métodos de la tecnología. Ciencia y tecnología trama social de una manera indisoluble. Sin embargo, por claro que pueda resultar ahora para nosotros el poder de la investigación científica como factor multiplicador de las capacidades del individuo, (la extensión del hombre, como la llamó John D. Bernal), lo cierto es que el despertar de la conciencia a la importancia de la ciencia como herramienta de transformación social sólo surge en los países en desarrollo a partir de la década del 60. Antes de esa fecha, puede decirse que nos encontrábamos con una actitud frente a la ciencia parecida a la de los países europeos en los tiempos de Newton o Galileo. Sin embargo, no obstante esta toma de conciencia, resulta ciertamente muy



difícil llevar a cabo tareas de investigación científica en países en desarrollo. Esto es una consecuencia inmediata del contexto socio-político característico de estos países. En particular, la falta de una estrategia global y de largo plazo para la investigación. Además, tal como lo señalara elocuentemente el profesor Jorge Sábato (8), los mismos investigadores suelen desconocer o no pueden entender las condiciones en que tienen que desarrollar su misión.

Los investigadores olvidan a veces que sus dificultades surgen de la profunda crisis que define y caracteriza todo proceso de desarrollo. Olvidan que éste es un fenómeno integral de acumulación de capital en el sentido más amplio, es decir material, humano e intelectual, y de formación de una cultura y un orden social que promueva el uso más eficiente de ese capital. Desarrollo, según Sábato, significa mucho más que simplemente aumentar los indicadores económicos de un país. Significa, en último análisis, transformar una sociedad tradicional en una sociedad moderna. Al no percatarse de esto, los investigadores piden a la sociedad una estabilidad que la sociedad en desarrollo es incapaz de proporcionar tanto a ellos como a cualquier otro sector de la comunidad. Esta ignorancia del contexto histórico produce frustraciones como individuos pero torna a los científicos más responsables respecto de los distintos problemas de la sociedad. Como intelectuales, su deber es comprender, y si no lo hacen, están fallando en su misión esencial. Además, y por encima de todo, los científicos deben continuar con su tarea de investigación, porque ésta es su responsabilidad con la sociedad y su contribución para que el país salga del subdesarrollo. Es necesario por lo tanto diseñar estrategias que contemplen el hecho que las dificultades subsistirán al menos por una generación más antes que la crisis histórica haya pasado. En resumen, en los países en desarrollo los científicos deben no sólo llevar adelante su investigación sino que deben contribuir también a establecer las condiciones que permitan su realización.



REFERENCIAS

- 1-B. Dixon, «What is science for ?» Collins Ed., Londres, 1973.
- 2- J.D. Watson, «The double helix». Weidenfeld & Nicolson, Londres, 1968.
- 3-L.A. de Vedia, «Ciencia y Sociedad: acerca del quehacer científico». Revista Relieve, Vol. 1, n° 6, Dic. 1987.
- 4-M.E. Vazquez, «Borges y su tiempo». Javier Vergara Editor, Buenos Aires, 1984.
- 5-C.A. Pampillo, «La naturaleza de la investigación y desarrollo industrial y de las personas que lo realizan». Boletín Informativo Techint, n° 269, enero-marzo 1992.
- 6-J. Bronowski, «The ascent of man». BBC Ed., Londres, 1973.
- 7-T. Boniszewski, «Manual metal arc welding - old processes, new developments». The metallurgist and material technologist, octubre 1979.
- 8-J.A. Sábato, «Ensayos en campera». Juarez Editor, Buenos Aires, 1979.

Luis A. de Vedia es ingeniero electricista (UNLR,1968) y cursó estudios de postgrado en la Com. Nac. de Energía Atómica y en instituciones de Alemania, Estados Unidos e Inglaterra donde obtuvo el master of science (Granfield Institute of Technology,1974). Como miembro de la CONEA, participó en la producción, en nuestro país, del primer elemento combustible nuclear de potencia tipo MZFR con tecnología propia. Fue Profesor titular de la UNMdP (1980-86). Ha sido profesor invitado en universidades de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Méjico, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Actúa regularmente como experto de la OEA y de la ONU en soldadura. Desde 1986 es Director ejecutivo de la Fundación Latinoamericana de Soldadura.

El presente artículo formó parte del curso «Política y gerenciamiento para la innovación», dictado en Mar del Plata los días 17 y 18 de marzo de 1994.

Reflexiones sobre una entrevista a Bunge

En ocasión de la visita al país de Mario Bunge, el diario Clarín publicó, en su suplemento 'Cultura y Nación' del 7 de abril pasado, una extensa entrevista que reproducimos.

La importancia de la figura de Bunge, no sólo para la ciencia argentina sino internacionalmente, no es discutible, aunque sus opiniones sí lo sean.

Con una formación 'dura' (es físico de la universidad 'pre-bastones largos'), debió emigrar -precisamente en el '66- y se dedicó a la filosofía de la ciencia y a aspectos políticos y sociales de la investigación científica. En esta ocasión Bunge habla de varias divisiones en el mundo de la ciencia: la operativa (básica-aplicada), la internacional (tercer-primer mundo), la temática (sociales-naturales) y laética? (rigor tradicional-oscurantismo posmoderno).

Tal vez una de las mayores virtudes de las opiniones de Bunge sea la capacidad para generar debates. Por eso, NEXOS solicitó opinión a dos profesores de la Facultad de Humanidades, Elisa Calabrese y Manuel Comesaña. Las que siguen son sus reflexiones. Invitamos a todo aquel que quiera participar del debate, a que se arrime.

Página 2 ★ CULTURA Y NACIÓN

El reconocido pensador argentino asegura

Con setenta y cuatro años a cuestas, Mario Bunge sigue levantando polémica cada vez que viene a Buenos Aires, desde donde partió en 1966 para radicarse en Canadá. Con 80 libros publicados, su trabajo en filosofía de la ciencia es reconocido en el mundo entero. En esta entrevista, Bunge habla del descuido de la ciencia en el Tercer Mundo, abre aguas entre las ciencias sociales y las naturales y califica a la posmodernidad de oscurantista e irracional.



MARIO BUNGE

Nuestro son ign

Entrevista de Oscar Raúl Cardozo

● -Un lamento frecuente que se escucha en la comunidad científica está motivado por un supuesto desplazamiento de la investigación desde la universidad hacia los grandes conglomerados comerciales. ¿Cuánto hay de cierto en esto y cuánto ha perdido la investigación pura a manos de la aplicada?
-Ese lamento de mis colegas de la izquierda no es cierto. La investigación en ciencia básica y la matemática -la investigación en esas ramas- está concentrada en todo el mundo en las universidades. Y no es financiada por las grandes empresas, sino principalmente por el estado. Es cierto que hay investigación en las grandes empresas, pero se concentra en tecnología y en ciencia aplicada y no roza la ciencia básica. En Exxon, en IBM o en Polaroid nadie va a encontrar matemáticos puros, biólogos evolutivos o astrónomos en la plantilla de sueldos. A las empresas solo les interesa la investigación que tenga posible aplicación comercial y preferentemente en plazo corto. La reali-

dad es que la enorme mayoría de las investigaciones en las ciencias básicas se hace, como siempre, sin tener la menor idea de las posibles aplicaciones de sus resultados.
-Desmiente una línea argumental que, en los Estados Unidos por ejemplo, se sustentaba en la experiencia de los años 80 con el predominio de los grandes contratistas de la defensa en la investigación de programas como el de la "Guerra de las Galaxias" y en América latina con instituciones como la Fundación Ford bendiciendo con fondos unas líneas de investigación en detrimento de otras.
-Esa impresión existe posiblemente en América latina porque la Fundación Ford y alguna otra institución relacionada con los grandes negocios subvencionó, en otros tiempos, sobre todo en ciencias sociales. Pero eso no ocurre en el mundo desarrollado, que es donde se produce el 98 por ciento de la ciencia. Las principales universidades del mundo, es decir aquellas que no son solo fábricas de diplomas,

“ Las ciencias sociales están muy atrasadas respecto de las naturales, pero esto no se debe solo a la contaminación ideológica, aunque este es un factor importante ”

Buenos Aires, jueves 7 de abril de 1994 * CLARIN

CLARIN * Buenos Aires, jueves 7 de abril de 1994

que algunos países consideran a

ciencia solo por sus resultados económicos



Ismael Gómez

os gobernantes orantes

son los lugares donde se hace investigación. Esas universidades -como Harvard o Yale, o las estatales como la de California o las universidades de París, Oxford y Berlín- son financiadas por una mezcla de fondos estatales, donaciones y aranceles. Allí los investigadores obtienen subvenciones de entidades que nada tienen que ver con los grandes negocios como la National Science Foundation y el Health Institute. En verdad no sé de donde sale la afirmación de que solo se puede hacer investigación si se satisface a las grandes empresas. Los grandes descubrimientos hechos en astronomía ¿a quién le interesan? Las matemáticas o la física de partículas ¿a qué empresa le interesan? Hay interés comercial, sí, en biotecnología, pero esto es tecnología, no una ciencia básica. Aun en farmacología, hay investigación básica y aplicada, y aunque a los laboratorios solo les interesa esta última se hace investigación en las dos ramas. En las ciencias sociales los que hacen investigación suelen ser rebeldes, esto es, no son precisamente amigos de gobiernos o empresas. -No parece ser éste el caso. Quizá -como nunca antes en la historia- existe hoy un predominio claro de una ideología hegemónica, hecha de mercado y democracia. ¿Es una voluntad de los investigadores por complacer al príncipe con su producción?

-Esto es parcialmente válido para la economía, que de las tres ciencias sociales centrales -la sociología, la politología y la economía- es la más contaminada, por intereses creados. Pero aún en la economía hay ramas neutrales. Una matriz insumo-producto, por ejemplo, no tiene contenido ideológico alguno. Un estudio de bioeconomía sobre población icónica o sobre explotación forestal puede servir a cualquiera. En sociología y politología, en cambio hay, sí, una invasión del terreno teórico por parte de los llamados modelos de elección racional que sostienen que toda interacción social es nada más que un intercambio y, por lo tanto, está sujeta a las leyes del mercado o de la microeconomía neoclásica. Pero, a pesar de esta invasión, ese pensamiento es minoritario en la comunidad científica. La revista académica más prestigiosa en esta línea -"Rationality and Society", que dirige James Colarini- tiene apenas 1300 suscriptores, que no es mucho. En verdad, puede decirse que las ciencias sociales están muy atrasadas respecto de las naturales, pero esto no se debe solo a la contaminación ideológica, aunque sea éste un factor importante. -¿Por qué es esto así? -Muchas veces los investigadores no tienen una formación adecuada. En algunos casos no tienen una formación matemática o bien en ciencias empíricas.

es nula. Trabajan con modelos que carecen de arraigo en la realidad.

-Usted mencionó casi al pasar un desequilibrio clave. Dijo: "el 98 por ciento de la ciencia se produce hoy en el mundo desarrollado". ¿Cómo aprecia la evolución de esa asimetría mundo desarrollado-mundo en desarrollo en una etapa histórica en la que el conocimiento y su encolarado, la información, se insinúan como las dínicas materias primas auténticamente críticas?

-Soy bastante pesimista. La brecha entre esos dos mundos tiene destino de ensanche. Esa materia prima de la que usted habla -es decir la ciencia básica- está siendo descuidada en el tercer mundo por dos motivos: primero por falta de recursos pero, sobre todo, porque nuestros gobernantes son ignorantes. No tienen la menor idea del valor de la ciencia para la cultura, para la tecnología y aun para el estado. En la Argentina se dan fondos a los que prometen, en forma mendaz, resultados prácticos. Se considera a la ciencia como parte de la infraestructura económica. Nuestros gobernantes -no solo los nuestros, Margaret Thatcher en Inglaterra, Ronald Reagan en los Estados Unidos- adoptaron una filosofía presuntamente pragmática que desprecia la investigación pura. No tienen idea y además siguen malgastando el tesoro público.

-La polémica entre el poder y la comunidad científica acerca del destino de los recursos no es nueva. ¿Usted ve hoy un agravamiento de sus términos?

-Sí, sin duda. -Pero los regímenes latinoamericanos de esta era hacen gala de un discurso modernizador que debería poner la mira estratégica en el desarrollo científico.

-Ese discurso no es auténtico. Solo quieren imitar al primer mundo, en vez de elaborar un modelo propio de desarrollo adecuado a sus necesidades y recursos y a los anhelos de la gente. Se abren al mundo para importar, no ideas, sino productos elaborados para consumidor final.

-¿Algo así como la compra de ciencia "llave en mano"?

-Eso no existe. Usted no puede comprar matemática llave en mano. Esa actividad no es tal cosa, esa actitud contribuye solo al retraso. Aun la tecnología llega en la forma de máquinas que aquí se aprenden a usar solo como cajas negras. Sería absurdo pretender imitar el desarrollo de un capitalismo de cinco siglos, comprimirlo en cincuenta años. -¿Cuál es la solución?

-No estoy diciendo que no

pueda haber un sistema de desarrollo adecuado, solo que no es eficiente esta imitación capitalista. Tenemos recursos humanos que es lo principal, a pesar de que la Argentina sufre en esto un deterioro continuo desde 1986.

-De uno de sus trabajos, La Investigación Científica, recuerdo el énfasis que usted coloca sobre la búsqueda de la verdad. ¿Cómo afecta esa búsqueda esta nueva cultura global tan influida por las concepciones posmodernas, de realidad fragmentaria e inabisa, de relativismo, casi de verdad imposible?

-Es una ola oscurantista e irracionalista que afecta a algunos estudiantes que siguen el trayecto de las ciencias sociales, y que en particular invadió a los antropólogos -se había ahora de etno-metodología- y a los departamentos de literatura de las universidades. Pero no hizo mala en las ciencias naturales, que tienen una tradición establecida de búsqueda de la verdad. No creo que haya una adhesión masiva a todas estas corrientes de pensamiento destructoras de la cultura -la fenomenología, el existencialismo, el deconstructivismo-, creen que esto se corresponde más con los intelectuales

del subdesarrollo. En los Estados Unidos estas corrientes no han tocado a los politólogos, a los economistas, a los matemáticos o a los que hacen ciencias naturales. El posmodernismo es un movimiento marginal cuyo impacto más negativo es que extravía a muchos jóvenes a las ciencias. El mensaje es no hay verdad, entonces no la busquen. No estudien, repitan a los charlatanes. -No sé si es justo en su evaluación. No se trata solo del subdesarrollo. En Francia el impacto de este pensamiento es fuerte...

-Es cierto. Pero también lo es que sigue habiendo ciencia en Francia. Aun allí este oscurantismo está confinado a los departamentos de letras, donde siempre se refugió la oscuridad. Todo esto no es nuevo, es una prolongación de las tendencias del romanticismo con Fichte, Schelling y Hegel, como rebelión al iluminismo, como rebelión contra la razón. Siguió en la expansión de dos escuelas, la fenomenología que es anticientífica, y después con la filosofía lingüística de Wittgenstein, que se pierde en la frivolidad verbocéntrica del significado de las palabras. Eso marca una decadencia de la filosofía entre las dos grandes guerras, con excepción de la lógica, en la que los progresos fueron logrados por los matemáticos. Lo demás ha sido el reino de los que copian a los charlatanes.

Copyright Clarin, 1994

“ El posmodernismo es un movimiento marginal, cuyo impacto más negativo es que extravía a los jóvenes, porque les impide llegar a las ciencias. ”



Ismael Gómez

La basura es siempre basura

-La investigación ha estado tradicionalmente atada a productos estandarizados hace muchas generaciones, como el libro. Las tecnologías de comunicación están modificando radicalmente esas pautas. ¿Qué supone, por ejemplo, la irrupción de elementos como Internet, la red de transmisión de datos que usan 20 millones de personas todos los días, y que permite tener la Biblioteca de Alejandría a un golpe de tecla de distancia?

-Como todo desarrollo en la historia hace impacto en forma positiva y negativa a la vez. La primera es que hace del intercambio científico a dis-

tancia un recurso inmediato. Dos investigadores pueden escribir hoy un "paper" en forma conjunta sin importar cuántos kilómetros los separen. Pero también es cierto que los burocratas de la ciencia, los que distribuyen fondos, han decidido privilegiar a las investigaciones que emplean computadoras. Esto parece darles seriedad. Pero es un error, porque la computadora no es de por sí garantía de nada. Hace tres décadas que se habla del "gigo computing" es decir "garbage in-garbage out" (entra basura-sale basura). Si una investigación se alimenta de basura su producto solo puede ser basura.

temas: 2.2 carillos (formato propio)

Ciencia luminosa, oscura literatura.

Elisa Calabrese

**...ni siquiera sabemos si hay universo
en el sentido de tan ambiciosa palabra.**

Jorge Luis Borges

Con el retraso correspondiente al orden de los números de Nexos dedico ahora estas líneas a comentar el reportaje al conocido filósofo de la ciencia, Mario Bunge, aparecido en el suplemento de Clarín, Cultura y Nación del 7 de abril de este año. Un primer impacto de nostálgica emoción sesentista puede haber sacudido a otros lectores como yo, que por razones de cronología personal, aún recordamos -inmersos como estamos hoy en el así llamado "doble discurso", curioso eufemismo pseudo-lingüístico para evitar el uso del contundente aunque tradicional término "hipocresía"- épocas donde la gente emitía opinión sin pelos en la lengua, metáfora que espero se me excuse. En efecto, es evidente que a Bunge le gusta llamar a las cosas por su nombre (como se puede ver, la lengua está llena de metáforas inscriptas en el campo del sentido común) y no pretende ser

ambiguo, al contrario, dictamina con la seguridad no sólo de quien se siente justificadamente autorizado para ello, sino probablemente, de quien por vivir hace tanto tiempo en el exterior y en un lugar como Canadá, donde la gente no teme verse perjudicada por la dureza polémica, no requiere quedar bien con algunos. Esta característica resulta refrescante para muchos de nosotros, y seguramente a mí en particular no me compete decir nada sobre sus opiniones en torno del desarrollo científico, ni del financiamiento de las investigaciones en los países del mundo desarrollado, si bien me cabe condolerme tanto por la insalvable brecha que el filósofo observa entre los países de América Latina y aquéllos, cuanto por su afirmación de que las ciencias sociales están muy atrasadas respecto de las naturales, debido "no sólo a la contaminación ideológica, aunque

sea éste un factor importante" (p. 2) El lector de esta nota ya a estas alturas podrá advertir que mi condolencia se encaminaba rápidamente a la depresión, ya que sumamos al atraso general en el desarrollo científico, el atraso particular del campo de las ciencias sociales, sumado a los peligros contaminantes de la ideología.

Pero eso no es nada: me esperaba, emboscada en los velos de mi ignorancia hasta el momento, la terrible verdad de la revelación, cuando, ante una pregunta del periodista sobre la influencia del posmodernismo y del relativismo cultural en Francia, Bunge responde: "Es cierto. Pero también lo es que sigue habiendo ciencia en Francia. Aún allí este oscurantismo está confinado a los departamentos de letras, donde siempre se refugió la oscuridad." (p. 3). Un simple análisis de las metáforas que impregnan el lenguaje de Bunge, además de los términos que elige, hacen patente para cualquiera que su discurso está muy lejos de la pretendida objetividad de la ciencia y -mucho me temo- gravemente "contaminado" de ideología. No necesito y menos si me leen algunos colegas de Filosofía o Historia, remontarme a la luz y la oscuridad de los persas, con su dualismo constitutivo de la eterna lucha en-



tre el Bien y el Mal (tómese en cuenta que las mayúsculas aluden a la personalización de estos principios). Ni qué decir de la oscuridad del pecado, la de la barbarie, etc. etc. Todos recordamos cómo operan las metáforas en los discursos de exclusión y no requerimos más ejemplos.

Lo peor es que además padecemos de oscurantismo; esto significa no ya solamente estar sumergidos en el error, sino profesarlo con el ardor de la fe, como las brujas que no se arrepentían ni siquiera en la misma hoguera. Para peor, el asunto no tiene arreglo ya que **siempre** ha sido así (desde los tiempos del Romanticismo, según los ejemplos que más tarde cita el entrevistado) y probablemente, como van las cosas, siga siéndolo. Pero duerma tranquilo el lector: menos mal que estamos **confinados** en el ghetto del Departamento, y de ese modo es poco probable que perjudiquemos mucho al pensamiento.

Tal vez se sorprendería Bunge al saber que compartimos sus exigencias de la búsqueda de la verdad, cuestión insoslayable para cualquier conocimiento. Pero, entendámonos: la verdad se busca, no se alcanza, lo cual no sólo implica la obviedad de que ello acabaría con el desarrollo mismo del conocimiento, sino también el debate sobre la noción de verdad respecto de los

objetos epistémicos en relación con las disciplinas involucradas. Algunos (Todorov, 1993) hablan de la verdad-adequación y la verdad-mostración para referirse a que en la primera, -como ocurre con las hipótesis científicas, verificables por "falsación"- se trata de **establecer algún hecho**, mientras que en la segunda se intenta revelar la **naturaleza de algún fenómeno**. A este segundo tipo pertenecen problemas como, por ejemplo, si nos preguntásemos sobre las causas de las dictaduras militares en América Latina, y sabemos que no sólo ha corrido mucha tinta al respecto, sino que el debate es apasionante y comprometido, no por mera "contaminación" ideológica. En este sentido, el sujeto del conocimiento -por ejemplo, el historiador, el politólogo- está también inmerso en el imaginario de su época. Ello no significa tergiversar la verdad: significa ajustar la noción de objetividad a los límites que epistemológicamente puede tener en esas disciplinas. Así el historiador Jacques Le Goff (Le Goff, 1991) en su análisis del crudo positivismo que sustentaba la creencia en "la objetividad de los hechos" recomienda distinguir objetividad de la imparcialidad que es imprescindible y evitar el anacronismo. Por otra parte, es interesante recordar que algunos estudiosos de la teoría de las ficciones, no

sólo de las ficciones literarias, diferencian las ficciones de las hipótesis en que estas últimas están sujetas a prueba o desvirtuación, mientras las primeras sólo al abandono, cuando pierden eficacia operativa. (Kermode, 47, 1983).

Respetando los límites de un artículo de este tipo, no seguiré hablando sobre el tan antiguo tema de la ciencia versus el arte. Prefiero citar a un teórico de la ciencia, C. Ulises Moulines (1990) en un pasaje esclarecedor: "[...] El arte nos proporciona también conocimiento aunque se trata aquí de una forma de conocimiento distinta de la que obtenemos cuando alguien nos informa que Katmandú es la capital de Nepal. Se trata de un conocimiento cuyas vías de acceso son distintas a las del lenguaje descriptivo; son justamente vías estéticas. Pero no hay que olvidar que la función primordial del arte es proporcionar este tipo de conocimiento; su función es primordialmente epistémica.[...] "(p. 58). Sea como sea, el confinamiento nos encontrará en buena compañía: entre los nombres que Bunge cita como responsables de la **decadencia** de la filosofía, aparecen previsiblemente Husserl y sorprendentemente Wittgenstein (a quien no salvó ni el ser ingeniero ni el haber llamado la atención de Bertrand Russell quien prologó



el *Tractatus*) y eso es un consuelo importante. Pero, por las dudas, cambiaremos la iluminación de la oficina donde funciona el Departamento; aumentaremos a una bombita de 60 watts.



Bibliografía:

- Kermodé, Krank, (1983). *El sentido de un final. (Estudios sobre la teoría de la ficción)*. Barcelona: Gedisa.
- Le Goff, Jacques, (1991) *Pensar la historia. Modernidad, presente, progreso*. Buenos Aires: Paidós.
- Moulinés, Carlos Ulises (1990) " La metaciencia como arte ". *Sobre la imaginación científica*. Barcelona: Tusquets.
- Todorov, Tzvetan, (1993) *Las morales de la historia*. Buenos Aires: Paidós.

Elisa T. Calabrese es profesora en Letras y doctora en Filosofía y Letras en la orientación Letras, ambos por la UBA. Sus publicaciones se iniciaron en 1973, se deduce, entonces, que su edad es más de la considerada conveniente. Por el contrario, su escritura crítica es menor de lo que ella desearía. Pese a esto, le resulta satisfactorio que la última publicación en forma de libro se haya realizado con subsidio de la UNMDP, durante 1993 y que hayan colaborado los integrantes del grupo de investigación que dirige ('Historia y ficción'). Ha dictado cursos en diversas universidades del país y en los últimos diez años ha transitado por la gestión universitaria.

Actualmente es profesora titular en el área literatura argentina del Centro de Letras Hispanoamericanas de la Fac. de Humanidades de la UNMDP y coordinadora de la Maestría en Letras Hispánicas.

Para concluir, considera, como el originalísimo vanguardista argentino Macedonio Fernández, que lo importante de las biografías son los datos que no se registran.

Tamaño: 2 cuillos formato preestablecido -

El posmodernismo y las ciencias según Bunge

Manuel Comesaña

En una entrevista publicada por Clarín el 7-4-94, Mario Bunge declaró, entre otras cosas, que el posmodernismo afectó a algunos estudiantes de ciencias sociales pero no hizo mella en las ciencias naturales. A propósito de este artículo, el secretario de Ciencia y Técnica (actualmente de Investigación y Posgrado) de la UNMDP me ha pedido opinión acerca de esta problemática. Si por 'posmodernismo' -rótulo cuyo significado preciso no conozco- se entiende, como lo hace Bunge, «una ola oscurantista e irracionalista» cuyo mensaje es «no hay verdad, entonces no la busquen» (p. 3), no hay más remedio que estar de acuerdo con él. Lo único que podemos hacer es, entonces, explicar por qué las cosas son como él dice que son. El asunto se vincula con una conocida polémica sobre las ciencias sociales, la controversia 'explicación ver-

sus comprensión', que reseñaremos brevemente.

Cuando surgen, en el siglo XIX, estudios humanísticos y sociales con pretensiones de científicidad, se plantea el problema de su relación con las ciencias naturales, que venían teniendo un notable éxito explicativo y predictivo, y por ello un gran prestigio, desde la revolución que se había producido en su ámbito durante los siglos XVI y XVII. La primera respuesta que se dió a esta cuestión fue la filosofía de la ciencia representada por Augusto Comte y John Stuart Mill, comunmente llamada 'positivismo', denominación acuñada por Comte. Según el positivismo, la investigación social, para ser científica, debe tomar como modelo la que se lleva a cabo en las ciencias naturales, que se caracteriza por explicar los hechos subsumiéndolos bajo leyes generales.

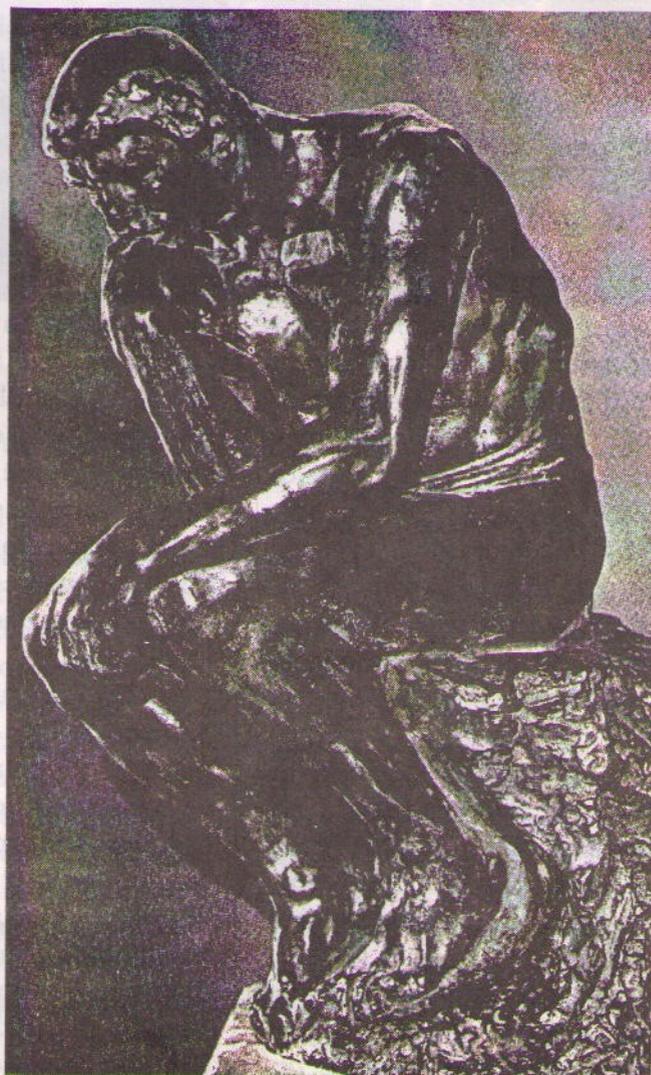
Al positivismo sucedió



Imágenes

una reacción antipositivista, que puede denominarse 'hermenéutica', representada en sus comienzos por filósofos, historiadores y científicos sociales alemanes, como Droysen, Dilthey, Simmel, Max Weber, el italiano Croce y el británico Collingwood. Droysen parece haber sido el que indujo la dicotomía entre explicación y comprensión, sosteniendo que explicar es el objetivo de las ciencias naturales, mientras que el propósito de la historia es comprender los fenómenos. Estas ideas fueron luego elaboradas por Dilthey, que se sirvió de la expresión 'ciencias del espíritu' para referirse al dominio donde se aplica el método de la comprensión.

Varios metodólogos antipositivistas destacaron el carácter psicológico de la comprensión, especialmente Simmel, que la consideró una forma de empatía, esto es, una recreación en la mente del estudioso de la atmósfera espiritual y los sentimientos de las personas estudiadas. Pero los 'comprensivistas' actuales procuran atenuar este sesgo psicológico y poner el acento en otra diferencia entre explicación y comprensión, a saber, en el hecho de que la comprensión se encuentra vinculada con la intencionalidad -que, según ellos, es algo de natura-



leza semántica, más que psicológica: se comprenden los propósitos de un agente, el significado de un signo, el sentido de una institución.

Según la teoría positivista de la explicación científica, explicar un hecho es mostrar que constituye un caso particular de una ley general, y explicar una ley es mostrar que se sigue de otras leyes. De acuerdo con esto, una disciplina sólo será científica si es capaz de establecer leyes generales. Dentro de este marco, algunos han puesto en tela de juicio la cientificidad de la investigación social alegando que su objeto de estudio crea obstáculos -como la imposibilidad de hacer experimentos sociales, la relatividad cultural y el carácter valorativo de dicha investigación- que impiden establecer leyes generales. En el capítulo XIII de su libro 'La estructura de la ciencia', Ernest Nagel ha analizado minuciosamente tales dificultades tratando de mostrar que no son insuperables, al menos «en principio».

Surge de lo expuesto que se puede elegir entre dos grandes estrategias para 'defender' a las ciencias sociales frente a la acusación de falta de cientificidad: es posible sostener, a la manera de Nagel, que pueden llegar a ser como las ciencias naturales (o, al menos, que

nadie ha probado que no puedan) y también es posible sostener, como lo hacen los comprensivistas, que son ya ciencias maduras de un tipo distinto. En ambos casos se admite que, en la situación actual, hay importantes diferencias entre las ciencias naturales y las sociales, aunque unos sostienen que se trata de diferencias en el grado de desarrollo y, los otros, que son diferencias sustanciales o de naturaleza. Sea cual fuere la posición correcta con respecto a esto último, una consecuencia indiscutible de tal situación es que en las ciencias sociales se dedica un gran espacio a la discusión epistemológica, cosa que no ocurre en las otras (salvo con respecto a ciertos problemas que se plantean en las fronteras avanzadas del conocimiento), y que, debido a esa circunstancia, las ciencias sociales son mucho más sensibles que las naturales a los vaivenes de las modas filosóficas e ideológicas.

¿Es esto bueno o malo? Se trata de una cuestión opinable, y la respuesta depende de la postura que se adopte en el debate que hemos reseñado. Según los partidarios del 'monismo metodológico', la mencionada hipertrofia de la discusión epistemológica es un síntoma de subdesarrollo que debe ser superado, cosa que,

por supuesto, los 'hermenéuticos' niegan. No sé quién tiene la razón en este punto, pero una cosa parece bastante segura: en lo que concierne a su contribución a la crítica social, las ciencias sociales aventajan ya, en su estado actual, a las naturales - como no podría ser de otra manera, dadas las respectivas temáticas, e independientemente de que en el futuro puedan aventajarlas aún más, si tienen razón los positivistas y los científicos sociales siguen sus consejos-, y éste es el motivo por el cual las dictaduras suelen cerrar las carreras más 'ideológicas', agregando así a su presunto y discutido rezago cognoscitivo un indudable retraso cronológico y financiero.

Manuel Comesaña es profesor de Filosofía, por la UN de La Plata y doctor en Filosofía, por la UBA. Su especialidad es la Filosofía de la ciencia. Ha dictado cursos de grado y de posgrado en diversas universidades del país y publicado trabajos en revistas especializadas.

Actualmente se desempeña como director del Departamento de Filosofía de la Fac. de Humanidades de la UNMdP.



tamaño: 1.2 carillas
formato preestablecido -

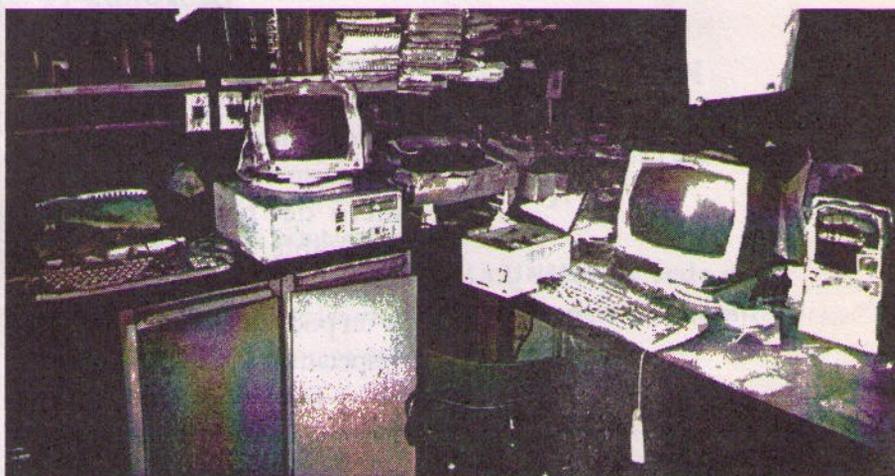
Imágenes después del incendio

Raúl Fernández

En la madrugada del sábado 30 de octubre pasado se originó un incendio en el Laboratorio de Ecofisiología del Departamento de Biología de la FCEN. La falla tuvo su origen en el enchufe de un equipo en mal contacto. Pero, en este momento, no quiero referirme a los detalles técnicos; considero más importante tenerlos en cuenta antes, lo que vale ahora es su falta de consideración en el momento apropiado.

El fuego y el calor destruyeron computadoras y otros equipos, solamente. Son elementos que, por fortuna, se pueden encontrar en el mercado. Gracias al esfuerzo de los becarios fue posible rescatar los datos, fruto de varios años de trabajo de un grupo de más de 6 personas con dedicación exclusiva. Estos datos crudos no se encuentran disponibles en ningún mercado; se encontraban grabados en diskettes, aparentemente destruidos. El trabajo paciente permitió rescatar la información contenida.

Hubo suerte, también, en que no hubiera pérdidas bibliográficas. Un libro tiene un editor y una editorial posibles de ser contactados, y un precio; pero 100 separatas, es decir una cantidad de papel indiferenciable



desde el punto de vista del fuego, son mucho más difíciles de conseguir. Ellas no son pedidas al azar, representan trabajo, para acceder a un banco de datos, seleccionarlas, pedir las individualmente, franqueos de ida y vuelta, clasificación y catalogación. Todo esto pudo haberse perdido en unas pocas horas.

Supongamos ahora que todos los resultados producidos hasta el momento por este grupo de investigación ya habían sido publicados, que no había nada, allí en el laboratorio, que pudiera dar cuenta de un 'paper'

nuevo. Esto no va en desmedro, en lo más mínimo, de los 'otros' daños que el incendio podría haber causado.

Un grupo de investigación es algo más que el conjunto de seres humanos que lo componen y los 'papers' que haya originado. Es una especie de 'capital instalado' que muchas veces no valoramos y hechos como el que comentamos nos lo hacen ver más claramente. Es sorprendente cómo no tenemos en cuenta la preservación y seguridad de cosas que nos cuesta tanto conseguir y forman parte,



obviamente, del patrimonio de la sociedad. Es común decir, o que ésta no valora lo que nosotros hacemos, o que nosotros hacemos muy poco para que la sociedad lo valore. En circunstancias como ésta cabe preguntarse cuánto lo valoramos nosotros mismos, al margen del número de 'papers', moneda infaltable al momento de autoevaluarnos. Y permítaseme ir un poco más allá: cuánto nos respetamos a nosotros mismos.

Desconocer las especificaciones técnicas de los equipos que enchufamos o conectamos a cualquier línea (agua, gas, electricidad, etc.), no contar con asesoramiento o apoyo institucional, no contar con distintas líneas (suena lógico que cada laboratorio tenga su computadora, pero..... también su propio estabilizador de tensión ?) son falencias que no podemos adjudicar a nada más que a nuestra propia inexperiencia, y tal vez, como dije antes, a cierta falta de respeto y valoración de nosotros mismos y de nuestro trabajo. Es posible que dichas actitudes hayan surgido como respuesta resignada ante condiciones adversas y defraudantes del medio. Pero es una reacción que, considero, a la luz -y calor-

de hechos como los que comento, debe ser revisada: prestar atención a las condiciones y seguridad laboral no es un gasto de recursos y energía innecesario; por el contrario: es una forma de valorar y hacer valorar nuestro trabajo.

Personalmente, va a ser difícil que se me olviden las imágenes que tuvimos los docentes de Biología esa semana: un laboratorio destruido, cubierto de negro de humo, con plásticos retorcidos y vidrios rotos, donde 3 personas completaron sus tesis doctorales en los últimos dos años, 3 becarios están a punto de hacerlo y más de 8 estudiantes realizaron sus tesis de grado.

Raúl Fernández es licenciado (1983) y doctor en Ciencias Biológicas (1988), ambos por la UBA. Realizó su tesis doctoral en bioquímica microbiana en el Inst. de Inv. Biológicas de la Fac. de Cs. Exactas y Nat., UNMdP. Fue becado por UNESCO, en Hungría y por JICA, en Japón. Fue JTP con dedicación exclusiva del Depto de Biología, Fac. de Cs. Exactas y Nat., con docencia en la materia 'Introducción a la Biología' (1º año) y plan de investigación en limnología. Actualmente se desempeña como responsable del Area Divulgación Científica de la Sec. de Investigación y Postgrado del Rectorado de la UNMdP.

N.R.: La presente colaboración fue escrita en noviembre de 1993 y, lamentablemente, no pudo ser incluida en el número anterior de la revista.



EVENTOS:

XVII Reunión Argentina de Ecología.

Tendrá lugar del 24 al 28 de abril de 1995 en la UNMDP y será organizada por la Fac. de Cs. Exactas y Nat. y la Unidad Integrada Balcarce (Fac. de Cs. Agrarias - EEA INTA Balcarce). La estructura de la Reunión abarcará aspectos de Ecología Acuática y Terrestre y secciones especiales sobre Ecología y Desarrollo y Ecología Urbana. Se realizarán conferencias, simposios, curso de actualización en Teoría ecológica, módulo sobre Docencia en ecología, talleres/seminarios y presentación de trabajos en murales y orales.

II Taller sobre Cangrejos y Cangrejales.

Tendrá lugar del 17 al 19 de noviembre de 1994 en la Fac. de Cs. Exactas y Nat. de la UNMDP. El I Taller, realizado en la UBA 6 años atrás, fue una excelente oportunidad para que investigadores de Argentina, Brasil y Uruguay se conocieran e intercambiaran experiencias, ideas y conocimientos sobre aspectos muy distintos de la biología, ecología y fisiología de los cangrejos. Se propone un programa plástico de trabajo, que incluye: comunicaciones de tra-

bajos en distinto grado de avance y de proyectos a iniciarse, charlas, conferencias y una posible visita a los cangrejales de Mar Chiquita, la laguna costera más austral del Atlántico sudoccidental.

VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR).

Tendrá lugar en Mar del Plata durante los meses de octubre o noviembre de 1995. Así lo resolvió recientemente la Asamblea plenaria de la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar (ALICMAR) realizada en México.

CURSO:

Del 10 al 14 de Octubre se realizará en la Unidad Integrada de Balcarce (Fac. de Cs. Agrarias, UNMDP - EEA Balcarce, INTA) el curso/taller de actualización 'Uso sustentable de la tierra'. El mismo se encontrará a cargo del Dr. Otto Solbrig (PhD. U. de California, Bussey Professor de la U. de Harvard, Prof. Extraordinario UNLP y Prof. Honorario UNMDP) y está destinado a graduados en disciplinas relacionadas con la gestión y manejo de recursos naturales (ing. agrónomos y forestales, biólogos, ecólogos, economistas agrarios, etc.).

Los objetivos del curso son: analizar críticamente el concepto y la realidad de la sustentabilidad de los agroecosistemas y discutir estrategias de uso sustentable de la tierra a distintas escalas espaciales.

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE HIDROGEÓLOGOS (AIH).

La UNMDP es sede de la presidencia del Comité Nacional.

Durante el XV Congreso Nac. del Agua (La Plata, Junio '94) fue constituido el Comité Nacional de la AIH-Grupo Argentino. El objetivo principal de la AIH es favorecer la cooperación entre hidrogeólogos para la promoción y desarrollo de dicha rama del conocimiento. Entre sus actividades se encuentran: la publicación, difusión y discusión de trabajos de investigación en simposios, congresos, workshops y otras reuniones científicas y la edición de la revista bimestral 'Applied Hydrogeology'. La presidencia del Comité Nacional recayó en la Ing. Emilia Bocanegra, docente-investigadora del Centro de Geología de Costas y del Cuaternario (Fac. de Cs. Exactas y Nat., UNMDP).

DISTINCION:

La Sociedad Argentina de Materiales (SAM) ha distinguido con el Premio Jorge Sábato al Mejor Trabajo de desarrollo Tecnológico a los docentes-investigadores Ing. Jorge Sikora (Fac. de Ingeniería), Ing. Agr. José Capurro (Fac. de Cs. Agrarias), Ing. Javier García e Ing. Hector Dall'O (Fac. de Ingeniería) por su trabajo denominado 'Desarrollo y evaluación del comportamiento en servicio de rejas de arado fabricadas en ADI'.

Más allá del merecido reconocimiento a la calidad de la contribución de los mencionados profesionales, es válido destacar la importancia de coordinar esfuerzos entre grupos de investigación de distintas unidades académicas. En este caso fueron los grupos de Metalurgia del INTEMA (Fac. de Ingeniería) e Ingeniería Rural (Fac. de Cs. Agrarias), a cuyos integrantes cabe hacer extensiva esta distinción.

DESIGNACIONES:

La Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (SECYT) ha designado al Dr. Víctor Moreno (Prof. Titular del Depto de Cs. Marinas, FCEyN, UNMdP) miembro de la Comisión Asesora del Subprograma Nacional Prioritario de Contaminación Ambiental.

La International Association of Law, Ethics and Science (IALES), con sede en Alemania ha designado al Dr. Justo Zanier (director del programa de Bioética de la UNMdP) miembro del Comité Científico, en calidad de Coordinador de la Comisión Técnica en Bioética. Dicho Comité fue creado por la IALES por iniciativa del Dr. Zanier a fin de apoyar un programa de publicaciones ibero-americanas como contribución al International Journal of Bioethics.

CENTRO ARGENTINO-FRANCES:

Se ha constituido en nuestra ciudad el Centro Argentino Francés Cultural y Técnico (CAFCYT). El mismo fue concebido a partir de una propuesta de la Embajada de Francia en la Argentina y reúne a ex-beccarios del gobierno francés que desarrollan sus actividades en esta región de la provincia de Buenos Aires. Tiene domicilio legal en La Rioja 2065 (7600- Mar del Plata), sede de la Alianza Francesa y, de los 15 integrantes de la comisión directiva, 11 desempeñan tareas en el ámbito de la UNMdP.

Colaboradores en la distribución interna de NEXOS:

Fac. Arquitectura y Urbanismo:

Blanca Ugarte

Fac. Cs. Agrarias:

Rodolfo Camino

Fac. Cs. Económicas y Sociales:

Mónica Vuichart

Fac. Cs. Exactas y Naturales:

Ana Rabino

Fac. Derecho:

Ana Vulcano

Fac. Humanidades:

Ana Sosa

Fac. Ingeniería:

Estela Fortini

Esc. Cs. de la Salud y el Comportamiento:

Celeste Celman

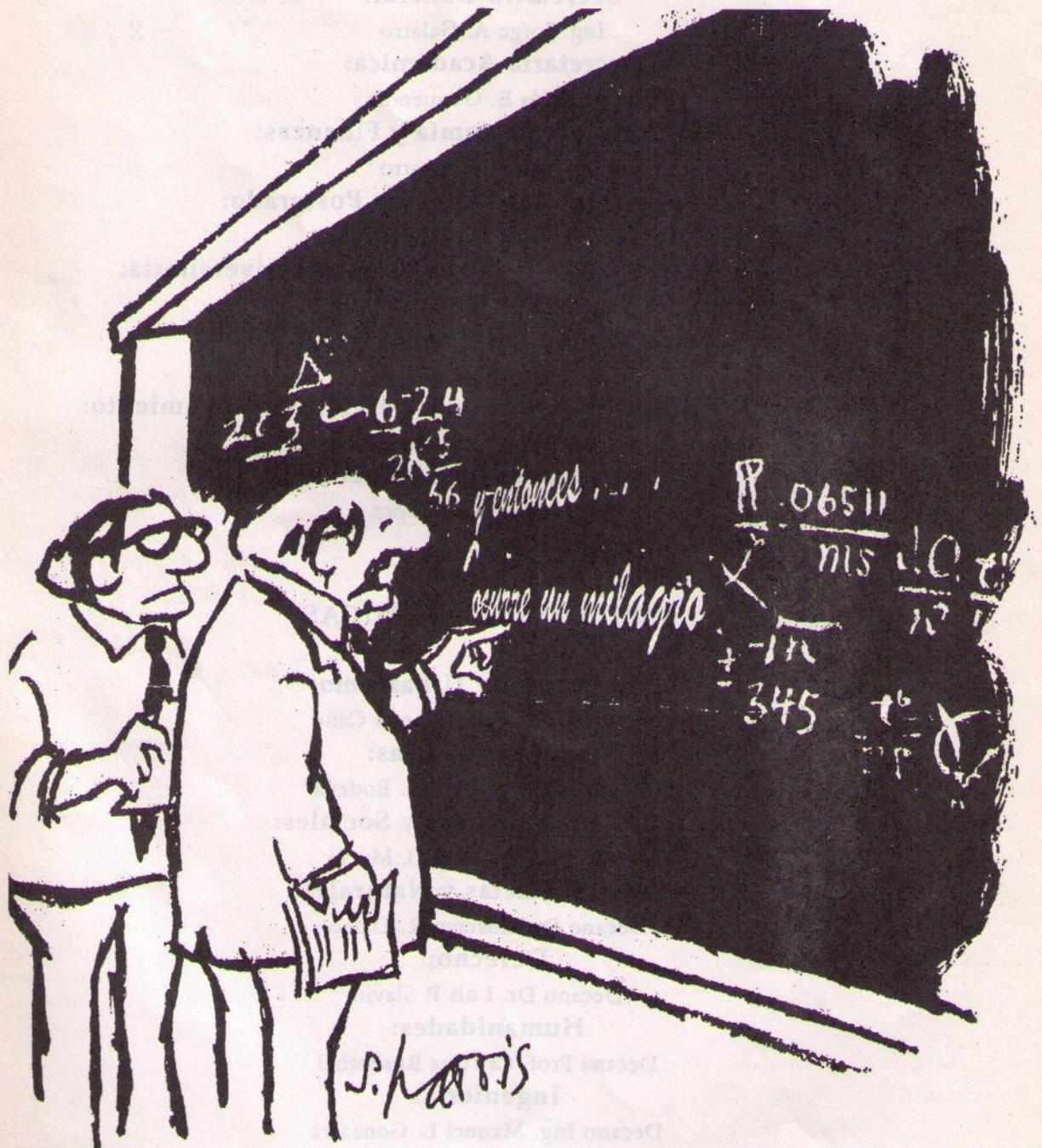
Esc. Sup. de Psicología:

José Villaverde

Biblioteca Central (y canje institucional) :

Oscar Fernandez





me parece doctor que debería ser un poco más explícito , acá en el paso 2

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Rector:

Ing. Jorge D. Petrillo

Vicerrectora:

Dra. Graciela N. Messina

Secretario General:

Ing. Jorge A. Galatro

Secretaria Académica:

Lic. Aída E. Garmendia

Secretario de Economía y Finanzas:

CPN Jorge R. Castro

Secretario de Investigación y Postgrado:

Ing. Agr. Osvaldo N. Fernández

Secretario de Bienestar de la Comunidad Universitaria:

Ing. Gustavo A. Bianchini

Secretario de Prensa y Extensión:

Dr. Armando D. Abruza

Secretaría de Control Superior de Dirección y Planeamiento:

a/c Lic. Aída E. Garmendia

Coordinador de Gabinete:

Ing. Marcelo L. López

UNIDADES ACADÉMICAS

Arquitectura y Urbanismo:

Decano Arq. Manuel Torres Cano

Ciencias Agrarias:

Decano Ing. Agr. José L. Bodega

Ciencias Económicas y Sociales:

Decano Cont. Oscar O. Mucci

Ciencias Exactas y Naturales:

Decano Dr. Gustavo R. Daleo

Derecho:

Decano Dr. Luis P. Slavin

Humanidades:

Decana Prof. Cristina Rosenthal

Ingeniería:

Decano Ing. Manuel L. González

Esc. de Ciencias de la Salud y del Comportamiento:

Directora Lic. Griselda S. Vicens

Esc. Sup. de Psicología:

Directora Lic. María C. Di Doménico





SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Juan B. Alberdi 2695
7600 - MAR DEL PLATA
TE. (023) 20221 - 39676 - FAX: (023) 24697