

Í N D I C E

Edición:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco

Diseño

Ricardo Torres Baños

Las opiniones contenidas en los discursos y artículos de la presente edición, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado.

Toda correspondencia deberá dirigirse al **Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco**

•
Av. Carlos Pellicer Cámara No. 502
esq. Rullán Ferrer, Col. Mayito,
C.P. 86090
Villahermosa, Tabasco, México.
Tels.: (993) 312-8116 y 314-5409
Fax: Ext. 100
e-mail: dialogos@ccytet.gob.mx

Agosto de 2003

ISSN 1665-3505

Tiraje: 1,000 ejemplares

Directorio

Manuel Andrade Díaz
Gobernador del Estado

Walter Ramírez Izquierdo
Secretario de Educación
y Presidente de la Junta Directiva
del CCYTET

Miguel O. Chávez Lomelí
Director General del Consejo de Ciencia
y Tecnología del Estado de Tabasco



3 Países con investigación pero sin ciencia

Marcelino Cerejido

8 ¿Cómo reconocer una ciencia?

Ramfis Ayús Reyes

14 Una exploración social del entender y educarse en la investigación: Reflexiones

Riquélmer Ofir Hernández Herrera

21 Lombricultura ecológica, alternativa sustentable para la producción agropecuaria en Tabasco

Lilia Fraire Sierra

Presentación

La nuestra es una sociedad que cada vez más está indisolublemente vinculada a la ciencia y la tecnología, de tal manera que éstas impactan en diversas dimensiones sociales: la economía, la política, la comunidad, los dominios de las instituciones especializadas (salud, educación, derecho, bienestar, seguridad social, etc.), y la cultura y los valores (cultura industrial, creencias, normas y comportamientos).

Aprovechar de la mejor manera los beneficios que la ciencia y la tecnología ofrecen a la sociedad, depende de la forma en que los individuos que la conforman interpreten y valoren la importancia del desarrollo de ambas.

Bajo tal consideración, esta 12a. edición de **“Diálogos”**, que tiene Usted en sus manos, recoge algunas aproximaciones sociales de la ciencia, a través de las reflexiones, análisis, propuestas y opiniones de cuatro autores, en torno a la naturaleza del conocimiento, la investigación científica, y los beneficios que ésta aporta.

Abre la publicación un texto que seguramente despertará polémica, porque obliga a revisar a conciencia algunos conceptos básicos: **Países con Investigadores Pero sin Ciencia**, debido a la autoría de Marcelino Cerejido, prestigiado investigador del CINVESTAV-IPN.

Inmediatamente, Ramfis Ayús Reyes delinea tres dimensiones clave de un modelo explicativo, a partir de las cuales busca que el lector pueda dar respuesta a una pregunta elemental: **¿Cómo Reconocer una Ciencia?**

Toca luego el turno a Riquélmer Ofir Hernández Herrera, quien establece algunas **Reflexiones**, en las que realiza **Una Exploración Social del Entender y Educarse en la Investigación**.

Completa el contenido de esta edición un texto de Lilia Fraire Sierra, quien plantea la aproximación social de la ciencia desde la perspectiva de la utilidad del conocimiento y la aplicación práctica del mismo, en **Lombricultura Ecológica, Alternativa Sustentable Para la Producción Agropecuaria en Tabasco**.

Finalmente, reiteramos una vez más la invitación para que Usted nos aporte sus comentarios y sugerencias o, mejor aún, para que someta a consideración del Comité Editorial colaboraciones originales, que enriquezcan cada vez más este espacio, que es suyo, y contribuyan al proceso de consolidación de **“Diálogos”**, para que, en un futuro cercano, sea realidad su inserción en los índices de reconocimiento nacional e internacional para revistas de divulgación científica.

Miguel O. Chávez Lomelí

Países con investigación pero sin ciencia*

Marcelino Cerejido**

En Latinoamérica no tenemos ni jamás hemos tenido ni vamos en vías de tener Ciencia, en el sentido moderno de la palabra. Más aún, ni siquiera los chinos y los árabes la tuvieron, pues es un desarrollo de los países que hoy integran el llamado Primer Mundo. Pero la polisemia de las palabras confunde a la gente, que sigue cometiendo el costosísimo error de usar «conocimiento», «ciencia» e «investigación» indistintamente [1, 2]. Por ser argentino, cada vez que afirmo que no tenemos Ciencia, me refriegan por la nariz los honrosos premios Nobel de Houssay, Leloir y Milstein, y por ser mexicano (vine exiliado y mantengo ambas nacionalidades), cada vez que afirmo que no tenemos Ciencia alguien se ofende y me aclara que los mayas conocían el cero, y los aztecas podían calcular eclipses con mayor exactitud que los europeos de su tiempo. Debo, entonces, aclarar el punto, no sea cosa que también los investigadores caigamos en la tontería popular de creer que ser científico consiste en calarse anteojos gruesos de carey y usar aparatos complicados.

La Ciencia es, antes que nada, una manera de interpretar la realidad. No depende de qué conoce (de lo contrario, el Ayatola Jomeini, que conocía de aviones a reacción y TV en colores, hubiera sido mejor científico que un físico del siglo pasado), ni de que sus enunciados sean verdaderos (si afirmo que en el auditorio hay 67 personas, porque Dios me lo ha revelado, mi actitud NO es científica ni aun en el caso de que sea cierto que hay 67 personas), sino de cómo lo conoce.

El conocer científico rechaza el Principio de Autoridad, por el cual algo es verdad o mentira dependiendo de quién lo diga: la Biblia, el Papa, el jefe, el padre. La Ciencia ha forjado un espacio laico en el que todo debe ser argumentado, demostrado y, aun así, se acepta con carácter provisorio, hasta tanto no llegue algún colega a demostrar que hubo un error, o un genio a cambiar las bases conceptuales en que se basaba la interpretación inicial.

Al Primer Mundo le tomó muchos siglos el forjarse semejante visión de la realidad, a través de la Reforma, Renacimiento,



*Tomado de la revista electrónica Ciencia al Día Internacional, Vol. 4 No. 1, abril de 2001, publicada en: <http://www.ciencia.cl/CienciaAIDia/volumen4/numero1/articulos/articulo4.html>

**Investigador del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional.

Revolución Científica, Iluminismo, Ilustración, Revolución Industrial... y ahí sigue. Llegó un momento en que todos los problemas, no ya los científicos, como los astronómicos, geológicos y químicos, sino los relacionados con la guerra, la industria, la economía, la navegación, la medicina y la comunicación, fueron tratados de esa manera laica de analizar e interpretar.

El Primer Mundo obtuvo, así, tanto bienestar y poderío, que ya no se contentó con esperar a que sus sabios fueran descubriendo cosas cuando se bañaban, o mientras observaban las oscilaciones de un candelabro durante una misa, sino que ensambló un colosal aparato, la investigación científica, que hoy está constituido por millones de investigadores, laboratorios, microscopios, telescopios, congresos, estaciones marinas, revistas, subsidios, becas, industrias de reactivos, servicios informativos, etc. Pero queda claro que toda esa investigación no tendría sentido si el Primer Mundo no pudiera transformar la información en conocimiento, y si luego no supiera qué hacer con él.

Mientras ellos atravesaban dichas etapas de Reforma a Revolución Industrial, lo que hoy es Tercer Mundo se atrapaba en otras de Contrarreforma y Obscurantismo. Para que quede claro: si hace tres siglos alguien investigaba el efecto de los álcalis sobre la madera, y lo hacía en Frankfurt, era un padre de la Química; si lo hacía en Lima, era un brujo y se le quemaba en una pira. Si observaba las lunas de Júpiter desde Amsterdam, era un padre de la Astronomía; si lo hacía desde México, era un astrólogo y lo torturaba la Inquisición.

Imaginemos ese proceso a lo largo de cinco o seis siglos, y comenzaremos a entender por qué hoy la humanidad está partida en un Primer Mundo que sabe, inventa, fabrica, decide, certifica, dicta cánones de belleza, presta dinero, impone mandatarios torturadores y los regresa a sus ratoneras cuando ya no los necesita, y un Tercer Mundo que obedece, viaja, se comunica, se cura y se mata con aviones, teléfonos, medicinas y armas que inventaron los del primero, y que naufraga en la miseria y la desesperanza.

De pronto, algunos de nuestros países caen en la cuenta de que J.K. Galbraith tenía razón: «Antes, lo que distinguía al rico del pobre, era cuánto dinero tenían en el bolsillo; ahora los distingue el tipo de ideas que tienen en la cabeza».

Entonces deciden desarrollar la Ciencia. Pero, como decía Jean Piaget: «Uno no sabe lo que ve, sino que ve lo que sabe» (para captar la idea, recomiendo leer los cuentos de Borges «La Búsqueda de Averroes» y «El Informe de Brodie»).

Para no caer en juegos de palabras, preguntémosnos: ¿Qué ve un latinoamericano cuando observa la Ciencia que tienen en el Primer Mundo? Por supuesto, ve laboratorios, congresos, becas, publicaciones y toda la parafernalia que acompaña a la investigación. Lo que, en cambio, no capta, es que todo ese aparato colosal no tendría sentido si no hubiera una Ciencia que, como digo, convierte la información en conocimiento y luego en aplicaciones. Tampoco advierte que esa Ciencia es producto de una visión del mundo que Latinoamérica jamás ha adquirido.

Pero, así y todo, surgen excelentes investigadores, en el sentido de que llegan a publicar en las mejores revistas del mundo, ganan todo tipo de premios, pero que se transforman en productos de exportación hacia el Primer Mundo, pues Latinoamérica sigue sin tener un uso social para el conocimiento científico.

Hace cinco años, un Ministro de Economía lo dijo con meridiana claridad: «Prefiero que los investigadores vayan a lavar platos». Fue un rapto de honestidad sublime, pues el señor ministro sabía muy bien para qué sirve lavar los platos, en cambio no tenía la menor idea del papel de la Ciencia en una sociedad moderna. Es como si a mí me regalaran una pieza central, «high tech», de un submarino atómico: la podría usar de pisapapeles, lucirla en la mesita de café de la sala; pero no tendría un uso específico para ella.

Esto da origen a toda una patología social, debida no sólo a la falta de Ciencia, sino al creer que con tener algunos miles de investigadores hambreados -sobre todo si destacan- se tiene Ciencia. Veamos algunas:

- (1) Cada vez que se destruyen nuestras universidades, no hay sindicato ni cámara empresarial alguna que le concierna, y luego se torna habitual que nuestros obreros vayan en masa a pedirle trabajo a San Cayetano y a la Virgen de Luján. Una sociedad que no sabe para qué sirve el conocimiento, pero cree que sus problemas pueden ser resueltos por deidades, no tiene la visión del mundo necesaria para desarrollar la Ciencia.
- (2) Cada vez que un funcionario enuncia lo que él llama «política científica», exhibe, indefectiblemente, unas pizzas cuyos sectores especifican «Tanto dinero para becas», «Tanto para subsidios», «Tanto para viajes». Es como si a un congreso sobre tuberculosis, asistieran los tenedores de libros de los hospitales para especificar cuánto se va a gastar en enfermeras, camas, luz, gas y transporte, pero no se mencionara el bacilo de Koch ni en qué consiste la tuberculosis.
- (3) Correlativamente, la audiencia a esas reuniones suele dar por sentado que todo se arreglaría si se dedicara una fracción más grande del producto interno bruto a la investigación. Es decir, aunque en esas audiencias suele haber historiadores, filósofos, sociólogos, nadie se molesta en aclararle al funcionario que el desarrollo de la Ciencia estuvo condicionado a siglos de historia, transformación social, progresos epistemológicos, y todos aceptan esa concepción oficial de la Ciencia que da por sentado que el conocimiento no es otra cosa que ignorancia financiada. Duele constatarlo, pero dichos «sabios» aceptan que Suiza tiene Ciencia porque es rica, y no que es rica porque tiene Ciencia.
- (4) De pronto, quizá ellos mismos, opinan que nuestros países están atrasados porque los investigadores no

hacemos algo que ellos llaman «investigación aplicada». A continuación, enumeran los «grandes problemas nacionales», por ejemplo, la desnutrición infantil y el alcoholismo. Y en seguida, despilfarran el poco dinero de que disponen en investigar pseudoproblemas, como si existieran porque se ignora el valor nutritivo de las proteínas o el metabolismo del etanol en el hígado.

- (5) Es realmente monstruoso que sigamos otorgando Doctorados EN CIENCIA, a muchachos a quienes sólo hemos instruido en el uso de un espectrofotómetro y en el manejo de la bibliografía, pero que no tienen siquiera una idea remota de qué es la Ciencia, cuál es su estructura y su inserción en la sociedad. Prueba de

ello es que caen en tonterías posmodernistas, como la de afirmar que «la Ciencia no ha cumplido sus promesas», como si en la naturaleza de la Ciencia hubiera algo que le permita hacer promesas. La Ciencia ni siquiera se molesta porque los sacerdotes pongan un pararrayos para proteger la imagen de una deidad que se venera debajo de la cúpula y que, supuestamente, es todopoderosa.

- (6) Algunos de nuestros países están haciendo un esfuerzo realmente excepcional por divulgar la Ciencia. Pero por ahora se concentran en «los hechos» de la Ciencia: fotos de galaxias, bacterias que comen petróleo, computadoras que juegan al ajedrez. Pero jamás divulgan qué es la Ciencia, cuál es su estructura, cómo funciona, por qué Latinoamérica no la tiene, por qué se ponen funcionarios economicistas a manejarla. En nuestros países se enseña una historia de la Ciencia, que no es más que una retahíla de grandes genios y, cuando se discuten sus bases filosóficas, invariablemente se van por las ramas, llegan a Lakatos y Feyerabend y concluyen que la Ciencia es un mito como cualquier otro. Ese tipo de divulgación jamás le explica a los alumnos por qué algunas disciplinas requieren estadísticas, mientras otras, en cambio, reconstruyen todo un homínido a partir de un fragmento de maxilar, o por qué no se puede juzgar el estatuto científico de la psicología, con los criterios epistemológicos que fueron desarrollados para la mecánica clásica. Suelo preguntar a los doctorandos cosas como «Priestley, al oxígeno ¿lo inventó, lo diseñó, lo predijo teóricamente, lo sintetizó, lo descubrió o qué?» No saben. Les he llegado a pedir que comenten frases como «Sobre la base de que Newton era inglés, el Parlamento Británico se siente con derecho a cambiar la Ley de Gravedad». Las respuestas, deprimentes, me confirman que no tienen la menor idea de qué es esa Ciencia en la que están recibiendo un Doctorado (varios han opinado que la Ley de Gravedad es patrimonio de la humanidad, y otro trataron de apaciguarme, asegurándome que los norteamericanos no lo van a permitir).

Tan desoladamente pobre es la formación que les damos a nuestros alumnos, que cuando los mismísimos sacerdotes acusan a la Ciencia de tener una ética deleznable, no saben qué responder porque, en el fondo, tienen la misma visión

del mundo que esos sacerdotes. No extraña, entonces, que nuestra sociedad adoctrine a sus niños en una religión en la que una deidad paterna sólo aplaca su ira cuando se clava en la cruz a su propio hijo, o que no alcance a comprender que gracias a una Ciencia que estudió la mente y el cerebro, hoy no se queman en una hoguera a las ancianas dementes, por estar supuestamente poseídas por el Demonio.

Deberíamos adoptar el lema: «Todo aquél que tenga qué ver con la Ciencia, debe capacitarse para saber de qué se trata». Quienes trabajan en empresas petroleras, telefónicas o del chocolate, aunque se trate de tareas administrativas, deben tomar cursillos de capacitación, donde les explican qué es el petróleo, un teléfono o el chocolate, les narran sus historias, les describen sus industrias; en fin, aunque esos empleados sólo tengan qué ver con ventas, sueldos e impuestos, al cabo de cierto tiempo saben cuál es la tarea de que se ocupan sus empresas. Por el contrario, nosotros, los investigadores, solemos acatar las normas impuestas por funcionarios que acaso ayer fueron echados por incapaces de una empresa automotriz, pero que en un par de meses ya se sienten capacitados y autorizados a presentarnos sus «pizzas administrativas», que reciben el pomposo título de «política científica».

Pero hay formas de cambiar la situación. En la medida en que mi tiempo lo permite (mi ocupación central es la fisiología celular y molecular) estoy proyectando un curso maestro, de una semana, 45 horas, a dictarse una vez al año, para que todo aquél que opte por un diploma de Doctor en Ciencia, deba aprobar en alguno de los 5 años que habitualmente duran los Doctorados. En ese curso se explica qué es la Ciencia, su historia, su epistemología, sus instituciones, sus detractores, por qué algunos países la tienen y otros no, y se describe la visión de la realidad sin la cual la Ciencia no puede prosperar.

Pero como la Ciencia es, ante todo, una manera de interpretar la realidad que debe tener (por lo menos) una fracción suficientemente poderosa de la sociedad, estamos viendo de generar cursillos más simples a partir del curso maestro para doctorandos.

Estos cursillos derivados, más simples, están dirigidos a administradores, asistentes de investigación, legisladores, empresarios y divulgadores. Les recuerdo: el lema es que

todo aquél que tiene qué ver con el quehacer científico, sepa qué es (y qué NO es) la Ciencia.

No se trata de un curso formativo, porque en una semana no se puede formar a nadie, sino meramente ilustrativo, tanto como para que, en unos años, si se convierten en divulgadores, legisladores, funcionarios o maestros, eviten decir esas tonterías que mantienen a nuestros pueblos en la ignorancia más desesperanzada. Después de todo, no podemos esperar que la sociedad entienda qué es ni para qué sirve la Ciencia, si ni siquiera formamos investigadores que lo sepan, y si no somos capaces de transformar al menos la pequeña capita de sociedad que tiene que ver con nuestra función.

Referencias

[1]

Cerejido, M. 1994. Ciencia sin Sesos, Locura Doble. Siglo XXI Editores, México.

[2]

Cerejido, M. 1997. Por Qué No Tenemos Ciencia. Siglo XXI Editores, México.

¿Cómo reconocer una ciencia?

Ramfis Ayús Reyes*

Introducción

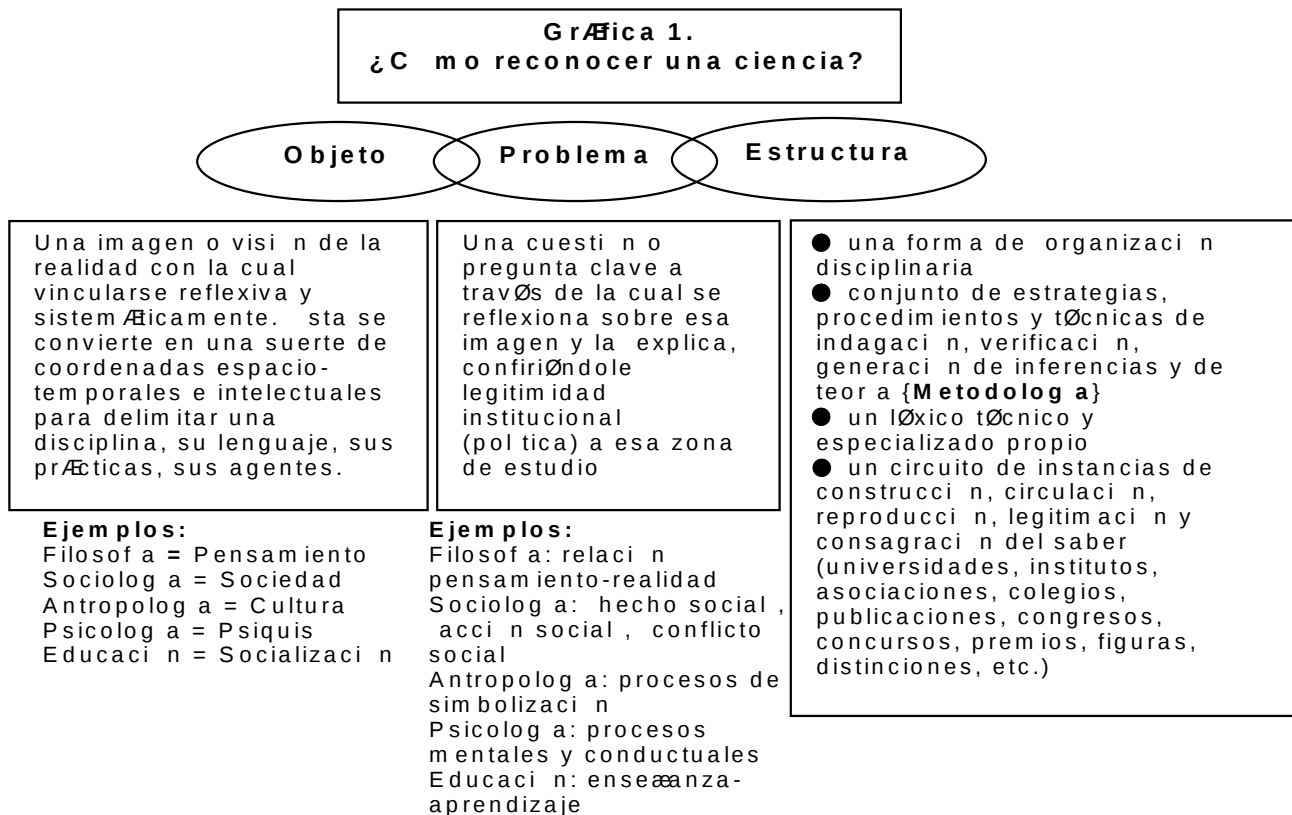
Me propongo contribuir con una breve reflexión al incansable debate en torno a cómo definir o imaginar una ciencia. Como afirmó el sociólogo Robert K. Merton, la ciencia es «una de las principales fuerzas dinámicas del mundo moderno», y ha conquistado hoy en las sociedades desarrolladas un punto privilegiado en la agenda pública. De ahí la importancia de reflexionar sobre ella. Como cualquier otra actividad humana que se transforma cotidianamente, ésta cambia con el tiempo y según los contextos en los cuales se produce. Por eso no resulta vacuo preguntarse qué es la ciencia.

Más que una definición de ciencia, lo que presento es un modelo explicativo que permita identificar dimensiones básicas para reconocerla. Debo admitir que para delinear este modelo no basta con reflexionar sobre los supuestos (ideas básicas que sirven para desarrollar reflexiones más amplias); ésta ha sido una tarea que desarrollan con no poca obstinación los filósofos, y entre éstos los epistemólogos, que son aquéllos que se dedican a estudiar el conocimiento y la organización de los saberes. Es preciso reflexionar también sobre las prácticas, es decir, sobre lo que hacen los científicos, y sobre los procedimientos, esto es, cómo los científicos hacen lo que hacen; también indagar sobre las instituciones en las cuales realizan su trabajo y las comunidades en las cuales conviven; además, ocuparse en los cuerpos de creencias que los científicos tienen acerca de «esa cosa llamada ciencia».

Propongo buscar un atajo para introducir mi punto de vista, eludiendo las clásicas discusiones epistemológicas (inducción-deducción y lógica del descubrimiento) con que suelen iniciarse los textos que se ocupan de definir la ciencia, y proponer tres dimensiones a través de las cuales distinguir una ciencia; éstas serían: articular un objeto de interés, formular un problema eje de indagación y conformar una estructura que haga posible institucionalizar lo primero y operacionalizar lo segundo. Estas dimensiones establecen entre sí una relación de interdependencia; por tanto, se influyen mutuamente, aunque con consecuencias diversas, según donde la ciencia se practique y según su grado de desarrollo institucional.



*Investigador asociado «B» de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Villahermosa, y profesor-investigador asociado «A», de medio tiempo, de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



La Gráfica 1 sintetiza los aspectos fundamentales de cada dimensión.

Objeto

Por objeto entiendo la construcción de una imagen o visión de la realidad con la cual un saber científico se vincula reflexiva y sistemáticamente, al punto que dicho saber comienza a ser identificado con y a través de esa imagen. Ésta se convierte en una suerte de coordenadas intelectuales para delimitar una disciplina, su problema eje, su lenguaje, sus prácticas y sus agentes.

El lector podrá darse cuenta que con la noción de «imagen» intento evitar la ingenuidad inherente a la idea de que los objetos que identifican a los saberes científicos «están dados» por la «realidad», como si hubiera una correspondencia ontológica, una relación isomórfica, entre la división de las ciencias y determinadas porciones de la realidad. Es frecuente encontrar una serie de analogías de sentido común para referirse a esta idea a las cuales denomino de modo general como metáforas reposteras. Me explico: dichos recursos metafóricos identifican a las ciencias y sus objetos con una

suerte de pastel que al cortarse delimita las zonas de la realidad a las cuales se dedican los diversos saberes, sin traslapes y formando una especie de fronteras definidas, poco o nada mutables.

Estos modelos metafóricos para explicar la relación de las ciencias con la realidad se gestaron, fundamentalmente, en el Siglo XIX, pero fueron incrustándose en el sentido común de la vida académica y propalados a través de la educación universitaria durante todo el Siglo XX. Michel Foucault llamó a este proceso «el gran trastorno de la episteme occidental».¹

Él concebía a la episteme como un cuerpo general de discursos que generó una suerte de concepción consensada del mundo proveniente de los saberes legítimos y progresivamente dominantes (los científicos), los cuales proveían de sentido a la cultura occidental moderna.

En sus propias palabras, a principios del Siglo XIX se fracturó una cierta unidad que caracterizaba a las imágenes que se tenían de la naturaleza y su extensión a la naturaleza humanizada, es decir, las sociedades. La fractura significó que la pretendida unidad imaginaria de la naturaleza física y

social fue sustituyéndose por otra imagen, a saber, la de la división de la realidad, en zonas o regiones de estudio, como representación de la comprensión que la ciencia iba articulando sobre el mundo cognoscible y sus relaciones.

La fuerza de esta manera de entender las cosas aún perdura. Incluso, muchos científicos que no se preocupan por comprender la actividad que realizan, y muchos libros de textos, suelen representar la realidad (naturaleza/sociedad) a través de un conjunto de ciencias que las dividen para ser estudiadas: los físicos se ocupan del movimiento de la materia, los químicos de su composición y transformación, los biólogos de su clasificación y evolución en dos grandes órdenes, no humano/humano. Entre las ciencias sociales y humanas la división es menos precisa, pero cada quien reconoce ciertas fronteras y estilos de abordar los asuntos de interés.

La noción de imagen que empleé habla de construcciones perceptuales que se pueden desdibujar, es decir, cambiar con el tiempo. Sirven para no confundir un objeto con otro. Éstos (los objetos de estudio) son una de las condiciones — no la única— que distingue a los saberes científicos entre sí. Precisamente, por no ser la única condición es que las ciencias

deben precisar cierto problema central cuya función es la de configurar —darle sentido a— sus horizontes indagatorios.

Problema

Entiendo el problema como una cuestión o pregunta clave a través de la cual la ciencia reflexiona sobre esa imagen que le da sentido a su trabajo intelectual, confiriéndole, además, una parte de la legitimidad institucional, y, por tanto, política, a esa área de estudio. Amén de ello, el problema genera de sí la posibilidad de que el saber en cuestión se vea obligado a interrogarse y desarrollar los procedimientos cognitivos necesarios para abordar al propio problema, lo que comúnmente denominamos corpus teóricos y metodológicos.

Los problemas no son inquietudes efímeras de investigación, sino enunciados que definen programas de búsqueda, tradiciones intelectuales y estilos de pensamiento propios de los saberes que los formulan. Por ello son recurrentes, persisten, vuelven a retrotraer las discusiones científicas a sus postulados originarios.

En la Gráfica 1 aparecen como casos de problema sólo aquéllos referentes a algunas ciencias sociales y humanas. Por ejemplo, el problema supremo de las ciencias filosóficas es aquél que se ocupa de la relación entre el pensamiento y la realidad. La filosofía suele organizarse en torno a las diferentes vertientes a que conduce resolver dicha cuestión: realismo extremo, moderado y crítico o nominalismo, y construccionismo, representan formas de resolver el problema desde un punto de vista ontológico y epistemológico. En la segunda mitad del Siglo XIX, las vertientes se redujeron a posiciones idealistas y materialistas. Con ello quiero decir que la formulación de los problemas cambia con el tiempo y cada época impone estilos de pensamiento diversos para enfrentar las mismas cuestiones.

El caso de la sociología es interesante, porque nombrar su problema de investigación también le da sentido a sus tradiciones más conspicuas. Estudiar el hecho social implica sumarse a la tradición durkheimiana, aquella fundada por Emile Durkheim, padre de la sociología, la antropología y la psicología social francesa. Estudiar la acción social supone reconocer la tradición weberiana y microinteraccionista, fundadas por el sociólogo alemán Max Weber y por la Escuela de Chicago en los Estados Unidos de América en

las primeras décadas del Siglo XX. Por último, estudiar la sociedad desde el punto de vista del conflicto, se asocia a la tradición marxista que dominó durante muchos años el panorama de los estudios sociológicos, especialmente en Europa y en América Latina.

Otro caso interesante es el que ocurre en la física moderna, donde el estudio del movimiento de la materia se escindió en dos pilares fundamentales: uno, el de la relatividad general de Albert Einstein, que proporcionó un marco teórico para la comprensión del universo a una escala máxima: estrellas, galaxias, cúmulos y clusters de galaxias; el otro, la mecánica cuántica, que comprende el universo a escalas mínimas: moléculas, átomos, partículas subatómicas (electrones y quarks).

Pareciera que la incompatibilidad de estos pilares teóricos que, a su vez, reproducen una suerte de división del trabajo en la física actual, implicaría dos grandes problemas de investigación, pero, al menos desde la década de los ochenta, esta incompatibilidad se ha venido resolviendo a través de la teoría de las supercuerdas o las teorías de gran unificación (TGU) o del movimiento unificado (TMU), convirtiéndose la superación de la incompatibilidad entre mecánica cuántica y relatividad general en el problema central de la física contemporánea.^{2, 3}

La formación de un científico no es otra cosa que un largo proceso de aprendizaje acerca de los recursos explicativos, alternativas analíticas, vertientes de indagación que su ciencia ha desarrollado y debe desarrollar para continuar ese trabajo interminable de discutir su pregunta central de investigación. Para esa tarea formativa y generadora de conocimientos, la ciencia debe estructurarse en y a través de una serie de instancias y dispositivos, así como de prácticas científicas y extracientíficas. Pero ello se produce generalmente en otra dimensión, la de la estructura de la vida social de la ciencia.

Estructura

La estructura de una ciencia puede entenderse como una forma de organización de una disciplina. Cualquier ciencia debe fijar un conjunto de estrategias, procedimientos y técnicas de indagación, verificación, generación de inferencias y de teoría, lo cual llamamos comúnmente metodología, y a lo cual se le dedica buena parte del tiempo que empleamos

para formarnos en un saber científico durante los estudios de pregrado, es decir, durante la Licenciatura.

La metodología presenta dos niveles de expresión: teórico y práctico. Estos niveles pueden desarrollarse asimétricamente, es decir, la reflexión teórica de la metodología puede estar relativamente adelantada y argumentalmente fuerte, respecto al nivel práctico que se encargaría de desarrollar técnicas, instrumentos, sistemas de medición, algoritmos para construir y leer datos, etc., o puede pasar lo contrario, que las prácticas no encuentren soportes teóricos adecuados.

Ahora bien, una ciencia no puede llamarse tal si no crea un léxico técnico y especializado propio; a eso se le denomina tecnolectos. Precisamente, reconocemos que alguien es científico y que pertenece a tal o cual disciplina, incluso a tal o cual enfoque o campo temático dentro de una disciplina, si reconoce y emplea con soltura y pertinencia el vocabulario que lo identifica en cuanto lo que es o pretende ser. Incluso, algunas corrientes de investigación en los estudios sociales de la ciencia han llegado a plantear que la identidad de un científico y su competencia depende de que sepa hablar en el lenguaje que emplea la ciencia que practica.⁴ Ello supone, por supuesto, estar actualizado, es decir, al tanto de los

conocimientos de frontera que se generan en los circuitos de vanguardia de su campo de saber, y en otros afines.

Cualquier ciencia, para legitimarse e institucionalizarse en la sociedad, debe articular un circuito de instancias de construcción, circulación, reproducción, legitimación y consagración del saber. El conocimiento se construye, reproduce y circula en universidades, institutos y centros de investigación; también a través de publicaciones y congresos. Un lugar culturalmente emblemático del quehacer científico ha sido el laboratorio, el cual ha despertado un gran interés entre los sociólogos y antropólogos de la ciencia.^{5, 6}

La ciencia se legitima socialmente a través de asociaciones, colegios, y se consagra mediante concursos, otorgamiento de premios y distinciones, reconociendo a sus libros, instituciones y personalidades más relevantes.

Cualquier disciplina o comunidad educativa y científica trata de generar sus valores de pertenencia y crear un ethos y un pathos. Un ethos, para fomentar un conjunto de valores y estilos de trabajo que requieren virtudes como el rigor, la paciencia, la tenacidad, la capacidad crítica y autocrítica, la curiosidad y la imaginación, la autodisciplina y el trabajo

cooperativo. Un pathos, que se refiere a aspectos emocionales y afectivos que permiten aglutinar a la comunidad y propiciar ambientes de trabajo respetuosos y equitativos, de calidad y generosos para la meta común que se pretende construir.

La ciencia es uno de los fenómenos sociales más interesantes para estudiar las tensiones entre la creación individual y la necesidad de operar colectivamente, también para estudiar las relaciones de jerarquía, autoridad y poder, y cómo ello interviene en la producción de conocimientos y en la organización de un campo institucional.⁷

La ciencia y la sociedad frente al espejo: a manera de conclusión

Dado lo anterior, la ciencia forma una red interesante y compleja de instancias y procesos a través de los cuales cumple su función social, la de generar conocimiento. El conocimiento generado puede ser socialmente útil, o puede servir para que la propia ciencia se desarrolle al corregir sus propios mecanismos de explicación y comprensión de los fenómenos que estudia.

La ciencia es una institución y una práctica social, y debe concebirse y estudiarse como tal. Si admitimos esto, entonces estaríamos en condiciones de comprender que la ciencia no es ajena a factores, procesos y conflictos que caracterizan a otros ámbitos de la vida social: relaciones de poder y autoridad, intereses y jerarquías, procesos de toma de decisiones, formas de organización y administración de recursos, además de diferencias generacionales por disciplina y distribución desigual de sus practicantes por género.

Habría que agregar que las prácticas científicas despliegan sus propias y peculiares estilos emocionales de practicarse, imaginarse a sí mismas y calificar a sus agentes.

Si apreciamos a las ciencias a partir de la interrelación de estas tres dimensiones o propiedades, podremos adquirir una visión más amplia de su vida social, tanto si la miramos desde fuera, como si la visualizamos desde dentro. Reconocer cómo operan las ciencias es un modo de entender cómo opera la sociedad.

Lecturas Recomendadas:

Ayús Reyes, Ramfis. 2002. «Estudios sociales de ciencia y tecnología: merodeando en el campo», CTS+I. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.campus-oei.org/salactsi/ramfis.htm> [15 pp.; publicado: 11 marzo de 2002]

Chalmers, Alan F. 1996 (1976). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI. México.

García Palacios, E. M.; González Galbarte, J. C.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L.; Martín Gordillo, M.; Osorio, C. y Valdés, C. 2001. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. OEI. Madrid, España.

Kuhn Thomas S. 1999 (1962). La estructura de las revoluciones científicas. F.C.E. México.

Merton, Robert K. 1977 (1973). La sociología de la ciencia 1 y 2. Alianza Universidad. Madrid, España.

Van Fraassen, Bas C. 1996 (1980). La imagen científica. Paidós-UNAM. México.

Woolgar, Steve 1991 (1988). Ciencia: abriendo la caja negra. Anthropos. Barcelona, España.

Citas:

1
Foucault, Michel. 1999 (1966). Las palabras y las cosas. Siglo XXI. México. P. 356.

2
Jardines Chacón, Alexis. 2000. El enigma del movimiento. Una interpretación de las relaciones espacio-temporales válida para los macro y los microprocesos: la Teoría del Movimiento Unificado (TMU). Biblioteca Nueva. Madrid, España.

3
Greene, Brian. 2002 (1999). El universo elegante. Crítica-Planeta. Bogotá, Colombia.

4
Lemke, Jay L. 1997 (1993). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Paidós. Barcelona, España.

5
Latour, Bruno y Woolgar, Steve. 1995 (1979). La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos. Alianza Universidad. Madrid, España.

6
Knorr-Cetina, Karin. 1995. «Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science», Handbook of Science and Technology Studies (Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen y Trevor Pinch, editores). Sage. California, USA. Pp. 140-166.

7
Bourdieu, Pierre. 2000. Los usos sociales de la ciencia. Nueva Visión-INRA. Buenos Aires, Argentina.

Una exploración social del entender y educarse en la investigación: Reflexiones

Riquélmer Ofir Hernández Herrera*

El abordaje y explicación de estas reflexiones respecto a la investigación, se ubica en la utilización de una serie de definiciones utilizadas de múltiples maneras en una gran variedad de contextos. Tal es el caso de los que serán abordados en este trabajo en dos aspectos: el primero, se ocupará de describir algunas definiciones sobre la investigación y cómo entenderla; y el segundo, algunos contextos y propuestas para entender por qué educarse en ella.

En principio, es preciso señalar que la investigación no es una ciencia, pues se trata más bien de una técnica que logra, con el manejo de los métodos propios de las disciplinas que integran el conocimiento humano, la reunión y el discernimiento de datos que pueden aprovecharse en un enfoque, enteramente personal y nuevo, del asunto que hayamos elegido.

Dentro de ella, el que investiga inquiera en torno suyo y hace que sus conocimientos sean más profundos. Las verdades que alcanza no las quiere para sí mismo, pues dicha actividad debe carecer de egoísmo. Se considera que su trabajo adquiere verdadera significación cuando se convierte en un artículo, en un libro, en una conferencia, en un manual, en una página web en Internet, útiles a sus semejantes, lo que implica tareas y propósitos que la vuelven autónoma y colaboradora voluntaria¹ de un futuro posible en la producción de nuevos conocimientos.

Algunos autores consideran que la investigación científica nos permite y asegura el control de los hechos, y deviene en tarea creativa que concede la posibilidad de trascendencia² que se inicia con la percepción de que el acervo de conocimientos disponible es insuficiente para manejar determinados problemas. Por tanto, empieza en el lugar mismo en que la experiencia y el conocimiento ordinario «dejan de resolver problemas o hasta de plantearlos».³



*Licenciado en Sociología. Jefe del Área de Política Científica del CCYTET.

Otros hacen referencia al término y mencionan en sentido amplio su origen, argumentando que investigar es indagar o buscar algo. Su etimología proviene de dos palabras griegas: *in*, que quiere decir «adentrarse, ir en busca» y *vestigium*, que significa «huella o antecedente».

Según el significado, podemos definir investigación, en sentido estricto, como el proceso mediante el cual se pretende obtener información relevante, imparcial, fidedigna, de un tema determinado, mediante la aplicación de métodos y técnicas; dicho proceso científico tendrá como fines el ampliar, verificar, corregir o aplicar los conocimientos adquiridos. El objeto principal de una investigación es dar respuesta a una o varias interrogantes. Su aplicación puede dar soluciones válidas a los problemas que preocupen a la sociedad y presentar teorías para comprender dichos problemas; su manejo de cosas, conceptos o símbolos, con el propósito de obtener generalizaciones, hace posible entender el conocimiento que le permita auxiliar «en la construcción de una teoría o en la práctica de un arte».⁴

Algunos argumentan que la investigación es una actividad que plantea la oportunidad de convertir problemas prácticos en problemas de investigación en todos los campos de la ciencia, sean éstas agropecuarias, biotecnológicas, biológicas, administrativas, económicas, medicas, humanas, artísticas o antropológicas⁵; permite el cuestionamiento sobre los problemas y avances de nuestros territorios; dimensiona el poder saber al individuo frente a los movimientos sociales, frente de la funcionalidad de los servicios para los que han sido creadas las instituciones de educación, de derechos humanos, de salud y gobernabilidad.

En ese sentido, y de manera particular, la investigación social va más allá y se le considera más profunda porque se visualiza como un proceso destinado a obtener un conocimiento científico acerca de la estructura, las transformaciones y los cambios de la realidad social⁶. Pero tal conocimiento general sólo se logra mediante la aplicación de un cuerpo teórico a un objeto de conocimiento, mediante una estrategia y un conjunto de procedimientos que, en suma, constituyen el método de una ciencia como la social.

Hoy día, esta consideración sobre los cuestionamientos aunados a los procesos de investigación interdisciplinarios y transdisciplinarios de las ciencias sociales y humanas, está siendo requerida para poder entender nuevos paradigmas, nuevas construcciones y dimensiones de las realidades locales y regionales. Dentro de esos requerimientos, el discurso de lo social necesita de lo histórico, antropológico y literario. Ello, hace omnipresente la necesidad de entendimiento de la investigación, ya que no existe otra forma o instrumento para desarrollar y producir conocimiento.

Así pues, resulta imperante la lectura y estudio de sus diversas definiciones teóricas sobre su importancia histórica, social y cultural dentro de un escenario tan complejo como en el que nos encontramos, marcado por los grandes avances científicos y tecnológicos.

Contextos de la investigación en las ciencias sociales y humanas

La investigación, dentro de las disciplinas sociales y humanas, se ubica en un desarrollo histórico de la producción de conocimientos a través del tiempo, y permite reflexionar sobre

los fuertes acontecimientos. Conforme fueron avanzando las décadas, surgieron distintos eventos sociales con diferente índole, con características propias en lo económico, lo político, cultural y social, no dejando de lado la crisis ambientalista en la que se ven inmersos los conglomerados sociales a la luz de estos tiempos.

Más concretamente podemos ubicar el ocaso de las revoluciones sociales, el impase de la vía socialista hacia la igualdad social y el crecimiento económico, el cuestionamiento económico del Estado, el derrocamiento de regímenes dictatoriales en América Latina, y las nuevas insurgencias, tanto étnicas como nacionalistas, el neoliberalismo económico, la libre competencia en la esfera política y la transparencia de los procesos electorales que aparecen hoy como el modelo paradigmático de la transición democrática en la configuración del nuevo orden político⁷, el cual se ve inmerso en un proceso de globalización que acorta distancias, que rompe fronteras y confronta lo moderno con lo tradicional, y que lleva a darnos cuenta de las formas, costumbres e instituciones con las que tratábamos los diferentes problemas de nuestras sociedades.

Ante ello, se exige desarrollar mayor imaginación, mayor creatividad. ¿Pero qué tiene qué ver todo esto con el quehacer de las disciplinas sociales y humanas? ¿Qué podemos aportar desde la producción de nuestros conocimientos? ¿Cuál es la riqueza de nuestro discurso científico? Y así podríamos seguir la lista de preguntas, pero, a la par, tampoco aseguramos tener todas las respuestas. De facto sostenemos que nos encontramos en un momento histórico de transición, matizado por la demanda del respeto a la diferencia, a la diversidad, a la tolerancia, a la pluralidad en su más amplio sentido, y sin espacio a dudas por la construcción de una actitud y práctica basada en una ética que apliquemos sin limitantes, a nuestro mundo de vida.

Históricamente, la consolidación de las ciencias sociales y humanas ha sido difícil, a diferencia de otras ciencias, como las naturales. Es verdad que Galileo fue condenado por la iglesia católica y que la teoría de Darwin sobre la evolución provocó controversias públicas, pero ese tipo de situaciones ha sido excepcional, pues no ocurre así con los pensadores sociales. Para ellos, la presión de la ortodoxia y las manipulaciones intelectuales han representado grandes

dificultades en su formulación, incluso para penetrar en la mente de los intelectuales.

La clasificación en las disciplinas de las ciencias sociales y humanas (sociología, economía, antropología, historia, filosofía, literatura) tiene su funcionalidad, sin perder de vista que se percibe durante los últimos años como un reto el desarrollar, experimentar y llevar a cabo estudios e investigaciones transdisciplinarios, percatándonos de la situación de escasos recursos, marcada por una crisis económica como la que vivimos, que tiene efectos aunados a las transformaciones tecnológicas sobre el saber y que afecta en dos principales funciones: la investigación y la transmisión de conocimientos.⁸

En estas funciones se percibe una preocupación, que es, efectivamente, la investigación, considerando que es el principal elemento en la producción del saber, no sólo en la ciencias sociales y humanas, sino en todas las áreas que componen la ciencia.

Se considera que con ella y sus productos se plantearán soluciones en dos aspectos: primero, para los problemas y

conflictos de atraso; y segundo, de evolución de nuestras realidades. Ello representa el motivo principal para entender la investigación como actividad evolutiva de nuestras potencialidades humanas, entendidas justamente como lo que el hombre puede llegar a desarrollar como consecuencia de diversas experiencias de formación, «a las que llamamos aptitudes o capacidades,⁹ y que no son otra cosa que las posibilidades concretas de evolucionar.

Acerca de Educarse en la Investigación

Educarse en la investigación se concibe como un proceso de evolución enfocado al desarrollo y aportación de las potencialidades del ser humano. Sin embargo, vale preguntar el porqué de educarse en la investigación. Para ello, conviene reflexionar sobre otras interrogantes con respecto a qué es lo que apostamos como estudiosos de la ciencia para nuestro futuro, y cuando preguntamos ¿qué es lo que apostamos?, es posible responder que repensar nuestro oficio y nuestras herramientas es algo que vale la pena.

Para ello resulta importante tomar en cuenta cuestionamientos tales como: ¿qué sabemos hacer?, ¿qué saben hacer los



psicólogos, sociólogos, antropólogos, historiadores y comunicólogos? Y como respuesta podríamos decir que nuestra inteligencia no es nunca individual, es colectiva. La inteligencia para resolver problemas y la inteligencia de todos está distribuida en los objetos con que interactuamos, en las relaciones que mantenemos con las interacciones que generamos.

Por ello, debemos saber dónde está la inteligencia. El lugar donde se encuentra no es distante, en tanto nos demos cuenta. Está en los libros que leemos, en los compañeros de clase y en la interacción maestro-alumno. En ese universo tan cercano donde se genera nuestra cultura como individuos de estudio es también donde se origina nuestra cultura de investigación. Allí, donde nos comprometemos con la comprensión y aprehensión de asimilar cada frase, cada elemento que nos sirve para entender la realidad en que vivimos y saber con qué responsabilidad y compromiso aprendemos lo que nos permitirá pensar más allá de los problemas, soluciones y, en la mejor de las instancias, de ayudar a solucionar las cuestiones de atraso y mejorar los contextos en donde la realidad se inscriba.

Iniciarse en el compromiso que representa la investigación no es quehacer fácil: sustituye conductas personales, culturales y asume la dimensión del tiempo, dedicando horas-asiento a la revisión teórica, al desarrollo de instrumentos de análisis que nos remiten a pensar, a crear el cómo y de qué manera abordar al objeto, sujeto o fenómeno que se estudie o pretenda estudiar. Es un quehacer práctico que tiene su propia especificidad cultural, de manera que no hay investigación sin problema, sin una fundamentación teórico-conceptual, sin datos recogidos de la realidad empírica, sin un diseño experimental o, en todo caso, sin los resultados de un riguroso control empírico, además de que supone una actitud comprometida que cuestiona el rumbo y los significados de la construcción científica, y que se interesa permanentemente sobre los por qué, para qué y para quiénes, de cualquier práctica científica singular.

Ese mismo compromiso incita a la participación en foros científicos para dar a conocer lo que se hace, lo que se descubre y se encuentra en el contenido de nuestros trabajos, originados en el proceso investigación. Invita a publicar y difundir la producción de conocimientos nuevos y de vanguardia. En tanto, hacerlo implica dejar de lado el egoísmo

intelectual, para enseñar lo que se sabe a futuras esperanzas caminantes, y optar por la reflexividad y compromiso de entrenar inteligencia desde nuestro lugar, para alimentarnos con nuestros propios razonamientos, haciendo que el objetivo principal sea generar nuestros propios razonamientos y estudiarnos a nosotros mismos para saber cómo somos, qué somos y hacia dónde vamos.

Para ampliar estas reflexiones debemos preguntar cuál es la masa crítica que se tiene que generar de manera profesional. Obviamente, no serán aquellos profesores-investigadores que tienen que dar 70 horas de clase a la semana, y para los cuales la investigación pasa a un segundo plano de importancia en sus actividades. Si se entiende, son los nuevos recursos humanos universitarios, de manera formal, los que deben generar los espacios para el conocimiento local y regional de este país, en cualquiera de sus regiones (incluido Tabasco).

Es entonces que cabe seguir reflexionando sobre cuánto de su biotiempo dedican los universitarios a escuchar a sus maestros, cuánto de nuestro tiempo dedicamos a organizarnos nosotros mismos, a encontrarnos horizontalmente con la gente para descubrir qué investigar, y cómo ayudar para generar

buenas cosas de nuestro territorio. He aquí, en estas reflexiones, donde Educarse en la Investigación significa entrenar nuestro pensamiento, o lo que algunos llaman reflexividad entrenada a tiempo y en forma no improvisada.

En un mundo globalizado como el que hoy compartimos, en el que la ciencia y la tecnología avanzan vertiginosamente, se requiere de protagonistas que imaginen y aterricen proyectos creativos y de desarrollo que permitan la evolución de lo social, político, tecnológico y cultural. Por tanto, en las ciencias sociales y humanas no existe otra forma: es leer, escribir, observar, crear, saber, conocernos horizontalmente - no en forma vertical-, para hacernos colectivamente transdisciplinarios e igualmente interdisciplinarios.

Este proceso de investigar tiene sentido para aumentar nuestra determinación, nuestra autodeterminación y nuestra calidad de vida.

Por lo anterior, precisamos enumerar algunos puntos propositivos que, a manera de conclusión, resumen el proceso de Entender y Educarse en la Investigación:

1. Ser un individuo estudioso e interesado en alguna disciplina científica.
2. Tener voluntad y compromiso con la disciplina que se estudie.
3. Conocer horizontalmente todo lo que rodea nuestro espacio de educación y formación, conocer nuestra disciplina científica, a nuestros compañeros de estudio, a la gente externa que nos rodea, la interacción maestro-alumno, conocer qué les gusta, qué no les gusta, por qué les gusta y descubrir nuestras potencialidades de y para investigar.
4. Identificar y saber lo que pensamos, lo que piensan y qué problemas tiene la gente de nuestro territorio local, regional, nacional.
5. Organizarnos respecto a cualquier género de estudio que nos interese indagar y establecer líneas colectivas de estudio trans e interdisciplinarias.
6. Conocer las temáticas de investigación en las que se interesen y trabajan maestros y compañeros de estudio para debatir, discutir y organizar nuestra producción de conocimientos.

7. Dar a conocer a grupos e instituciones lo que se hace y/o pretende hacerse o entrenar, con perspectivas orientadas hacia el conocimiento.
8. Entender que necesitamos de los demás y que es una necesidad hacernos necesarios a los demás, para concebir nuestras potencialidades colectivas de trabajo.
9. Escalar foros académicos y científicos, como: congresos, simposia, coloquios locales, nacionales e internacionales, para hablar de nuestro territorio sobre la base de nuestros razonamientos y ampliar los horizontes de conocimiento.
10. Identificar quién se interesa en lo que hacemos, para entrenar nuestro pensamiento y desarrollar nuestra reflexividad, y, en consecuencia, permitirnos pasar el conocimiento a otros individuos, no con planteamientos teóricos y muy técnicos, sino con un lenguaje sencillo pero diversamente simbólico que nos facilite llegar a ellos.

Citas

- 1**
Ochoa Franco, Pedro. 1980. Manual y Técnicas de Investigación Documental. Edit. Esfinge. México. P. 18.
- 2**
Idem. P. 23.
- 3**
Bunge, Mario. 1983. La Investigación Científica. Edit. Ariel Métodos Barcelona. México, D.F. P. 19.
- 4**
Garza Mercado, Ario. 1998. Manual de Técnicas de Investigación para Estudiantes de Ciencias Sociales. Edit. El Colegio de México. México, D.F. P. 1.
- 5**
Texto tomado de la ponencia «Sociología Actual. Pensamiento Crítico e Investigación», presentada en el Foro «Plan de estudios de la Licenciatura en Sociología», de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en septiembre de 2002.
- 6**
Briones, Guillermo. 1987. Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales. Edit. Trillas. México D.F. :11.
- 7**
Texto mencionado en la Ponencia «La Investigación en las Ciencias Sociales como Producción de Conocimientos», presentada en la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche, en marzo de 1999.
- 8**
Es una de las ideas principales que Jean Francois Lyotard plantea en su libro «La Condición Postmoderna: un informe sobre el saber», donde asume que los grandes avances tecnológicos van limitando las perspectivas de avance y de reconfiguración de los límites del poder de los Estados en los países desarrollados. Véase en el apartado de Introducción (Lyotard 1993).
- 9**
Moreno Bayardo, María Guadalupe. «Una Conceptualización de la Formación para la Investigación»; Educar Revista de Educación de la Secretaría de Educación del Estado de Jalisco; en «<http://educación.jalisco.gob.mx/consulta/educar/09/9bayardo.html>». 19 de agosto de 2003.

Lombricultura ecológica, alternativa sustentable para la producción agropecuaria en Tabasco

Lilia Fraire Sierra*

Introducción

La lombricultura o vermicultura es una alternativa ecológica sustentable en los procesos de transformación de los desechos orgánicos y otros subproductos derivados de cascarilla de cacao, hojarasca, cocohíte, chipilín, mote, plátano, cachaza, estiércol, desperdicios de frutas y hortalizas perecederas, etc., en bioabonos. En Tabasco, estos subproductos existen en grandes volúmenes en las plantaciones de cacao y plátano, por ejemplo, ocasionando problemas fitosanitarios por el mal manejo.¹

Los suelos dedicados a la producción agropecuaria en el Estado de Tabasco presentan pérdidas considerables de nutrimentos por las altas precipitaciones durante el año, el uso continuo del monocultivo y la aplicación de agrotóxicos, los cuales se pueden recuperar mediante la aplicación de bioabonos, productos obtenidos de la lombricultura.²

Es necesario, pues, reconsiderar las tecnologías practicadas ancestralmente para impulsar el desarrollo económico, social, ecológico y justo de las familias dedicadas a la actividad productiva, para lo cual se requiere diseñar y rediseñar estrategias integrales de carácter político, tecnológico y ecológico, para enfrentar con decisión el problema de la desnutrición humana, degradación de los suelos, el medio ambiente y el hombre.

En los últimos años se ha planteado en los diversos mosaicos geográficos del mundo la utilización de la lombricultura como una actividad productiva y económica, que persigue la rentabilidad del agricultor y la generación de alimentos, actuando directamente sobre dos factores muy sensibles: recursos naturales y alimentación.³



*Profesora—investigadora de tiempo completo del Instituto Tecnológico Agropecuario No.28. Tabasco. Ing. Agrónomo en Agricultura Tropical, por el Colegio Superior de Agricultura Tropical, H. Cárdenas, Tabasco. M.C. Productividad de Agroecosistemas, por el Centro de Graduados Agropecuarios, de Oaxaca, Oaxaca.

La ciencia y la tecnología son, en sí, instrumentos que, aplicados en forma racional, permiten alcanzar un desarrollo sustentable. La lombricultura, enmarcada dentro de un esquema sustentable, surge como una actividad de bajo costo y grandes beneficios para combatir la desnutrición en los países en vías de desarrollo, el ambiente, el suelo y la economía del productor, al favorecer la integración de diferentes actividades útiles y provechosas.⁴

El bajo aprendizaje, la desnutrición en niños menores de 5 años, en edad preescolar, madres embarazadas y ancianos, según estudios realizados en los Municipios de Jonuta, Centla, Tacotalpa, y Macuspana⁵, se deben a la inadecuada alimentación, es decir, que los niños y la población no cuentan con una variedad de alimentos libres de tóxicos, con alto valor proteico, que pudieran producirse en los traspatios de las familias rurales.



Tipos de lombrices

Las especies más utilizadas son: Roja californiana (*Eisenia foetida*, *Eisenia andrei*, *Perionix escavatus*) y lombriz endémica.⁶

La lombriz consume diariamente una cantidad de residuos equivalente a su peso, y requiere de altas concentraciones de materia orgánica como medio de vida y alimentación, por lo que no sobrevive mucho tiempo en suelos con bajos porcentajes de materia orgánica. Aunque un mismo individuo tiene ambos sexos, se reproduce por fertilización cruzada, donde ambos ponen un capullo, llamado «cocón», cada 10 a 30 días. El capullo contiene de 2 a 10 lombrices, que emergen a los 21 días, siendo individuos juveniles, que no podrán reproducirse sino hasta los 3 ó 4 meses, cuando pasan a ser adultas; requieren una temperatura de 19 a 20° C, con una humedad del 80 por ciento, un rango de pH entre 6.5 y 7.5, y una baja luminosidad, ya que rehuyen a la luz.



En estas condiciones, una lombriz produce mil 500 lombrices por año y el 60 por ciento de la ingesta es devuelta en forma de humus. La lombriz de tierra es un animal omnívoro, es decir, consume animales, vegetales y minerales. Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra y digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición, expulsando los elementos no digeribles y los residuos metabólicos, que son los que forman el humus.

Desde tiempos inmemoriales, la lombriz es conocida como el animal ecológico por definición, pues transforma los residuos, convirtiéndolos en humus de óptima calidad, que retorna al suelo.⁷

El sustrato o fuente de alimento

Es posible el empleo de diversos desechos orgánicos. La preparación del sustrato alimentario debe ser muy cuidadosa para no perder nutrientes. En el manejo del sustrato tenemos que tener en cuenta tres factores muy importantes: la fuente del material vegetativo, la humedad y el pH.^{8, 9}

Humus de lombriz

Las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su peso y expelen el 60 por ciento, transformado en humus de lombriz o vermicomposta, que es un abono orgánico prácticamente insuperable, que puede incrementar hasta en un 300 por ciento la producción de hortalizas y otros productos vegetales. Una lombriz produce diariamente unos 300 miligramos de humus, con lo que en pequeñas superficies se pueden obtener grandes cantidades de humus.¹⁰

El humus tiene altos contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micronutrientes en cantidades superiores a las de un terreno fértil. Como abono orgánico tiene un alto valor nutritivo, pero lo más importante es la alta disponibilidad de los nutrientes para las plantas.^{11, 12}

Harina de lombriz

Para la producción de harina, se separan las lombrices de su medio, empleando una malla de alambre tejido, y posteriormente se someten a baños especiales para eliminar bacterias y hongos indeseables; por último, son secadas al sol y pulverizadas. La harina es un polvo de color amarillento, que contiene de 60 a 82 por ciento de proteína animal; se requieren de 8 a 10 kilogramos de lombriz viva para producir 1 kilogramo de harina.¹³

Producción de carne de lombriz

La carne de lombriz es una carne roja, siendo una fuente de proteínas de bajo costo, de la que se obtiene harina con un 73 por ciento de proteína y una gran cantidad de aminoácidos esenciales. Se emplea tanto en la alimentación humana como en la animal; su riqueza mineral es inferior a las harinas de pescado y su contenido en fibra es reducido.



Consumo de carne de lombriz

La carne de lombriz es un recurso económico importante; es un alimento rico en proteínas y de fácil producción. A lo largo de miles de años, diferentes pueblos de África y China encontraron en la carne de lombriz un complemento nutricional que ayudó a sostener a su población. Podría ser considerado como un alimento para los países en vías de desarrollo, ya que una parte puede ser destinada a la continuidad del criadero para la producción de bioabonos y alimentación de aves, y la otra a la elaboración de harina.

En las comunidades rurales tabasqueñas de los Municipios de Centla, Macuspana y Tacotalpa, se han realizado estudios en niños menores de 5 años, madres embarazadas y mujeres lactantes, entre los que se promovió el consumo de harina de lombriz, en forma de atole, tortilla, galletas y pan fortificado. Como resultado de ello, los niños desnutridos recuperaron su peso-talla, las madres embarazadas elevaron los niveles de folatos (N. E.- Derivados del ácido fólico, uno de los componentes del complejo vitamínico B), y las lactantes incrementaron la producción de leche materna, indicando las familias participantes que sus antepasados ya consumían la harina de lombriz endémica en la bebida del pozol para estimular la producción de leche materna.¹⁴

Principales países productores de lombriz

Los principales países productores de América Latina son: Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. Estos países cuentan con grandes explotaciones industriales de lombriz roja californiana. Filipinas es uno de los mayores productores de harina de lombriz para consumo humano, ya que la ausencia de olor y sabor la hace competitiva con la harina de pescado, tanto en calidad como en precio.¹⁵

Importancia económica

La eliminación de los residuos urbanos y desechos agroindustriales son un problema a nivel mundial. La solución a este grave inconveniente es la selección de basuras y con la ayuda de las lombrices se puede regenerar y transformar éstas en un 100 por ciento en fertilizante orgánico. La lombriz roja californiana y la endémica tienen una gran importancia económica, pues contribuyen a la fertilización, aireación, y mejoramiento de la estructura y formación del suelo. El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo, su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios en el mercado.¹⁶

La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa, o en la elaboración de harina, para ser mezclada con otros productos y elaborar concentrados de excelente calidad, por lo que la actividad de la lombricultura es una alternativa ecológica y sustentable que se puede ofrecer como alternativa a los productores rurales del Estado de Tabasco, para el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias.^{17, 18}



Impacto ecológico

El impacto ecológico y socioeconómico producido por la agricultura moderna presenta grandes limitaciones para resolver el problema de la seguridad alimentaria. Su aplicación ha provocado la degradación de los recursos naturales, la transculturización tecnológica al manejo tradicional de los sistemas de producción, poniendo en peligro su productividad. Por ello, es necesario generar técnicas de aprovechamiento de los subproductos agropecuarios, mediante el cultivo de lombrices composteadoras.

Importancia nutricional



La desnutrición, hasta nuestros días, es un problema mundial. No obstante, en los países en vías de desarrollo adquiere con frecuencia perfiles de tragedia por la gran cantidad de familias que viven en extrema pobreza. Se ha estimado que alrededor de 20 millones de niños en el mundo están en peligro de desnutrición grave, 15 millones padecen desnutrición moderada, y 5 mil niños mueren diariamente por esta causa.^{19. 20}

En el plano nacional, los índices de desnutrición son elevados y acentuados en el medio rural, en las comunidades mas alejadas de las cabeceras municipales. En el Estado de Tabasco se han detectado en los Municipios de Centla, Jonuta, Macuspana y Tacotalpa.

Aunada al abandono de la siembra de hortalizas nativas y plantas medicinales por el productor rural, la situación actual de pobreza y falta de empleo ha agudizado los problemas de la familia rural, por lo que es necesario implementar tecnologías alternativas de bajo costo y alto valor ecológico para aumentar la producción de alimentos y mejorar la calidad de vida de la familia rural, respetando sus tradiciones y hábitos culturales, y que permitan, a la vez, conservar los recursos naturales existentes, tomando elementos de la agricultura tradicional y la agricultura moderna, que contempla acciones estratégicas de respuestas socioeconómicas y ambientales.

La lombricultura ha causado gran interés en productores y en la formación de investigadores jóvenes en los sistemas de producción alternativos de los agroecosistemas tropicales en el Estado de Tabasco; estas experiencias se están compartiendo con los productores rurales mediante cursos de capacitación de lombricultura tropical, programas de radio, asesoría técnica por parte de los investigadores responsables del proyecto, estudiantes presentes en las empresas y con los productores en estancias intermedias de 2 meses, servicio social 6 meses y residencia profesional durante 6 meses continuos, así como a través de los estudiantes egresados del ITA No. 28, debido a que ellos son duplicadores de las experiencias adquiridas en esta línea de investigación en las dependencias de gobierno -municipales, estatales y federales-, así como en las comunidades rurales de la Entidad.

Para impulsar el desarrollo económico, social, ecológico y justo de las familias dedicadas a la actividad productiva en México y en el Estado de Tabasco, es necesario, diseñar y rediseñar estrategias integrales de carácter político, tecnológico y ecológicas, para enfrentar con decisión el problema de alimentación, salud, degradación de los suelos, medio ambiente y del hombre.²¹

La lombricultura es una alternativa sustentable para los productores de Tabasco, que permite generar ingresos y fuentes de empleo a las familias rurales de la Entidad.

Por esta razón, se considera importante que la practiquen mujeres rurales, estudiantes de todos los niveles, maestros, técnicos y promotoras comunitarias, para fomentar el uso y aprovechamiento de los residuos agropecuarios generados en la región.



Citas

1

Fraire S.L. 2002. Evaluación de Biofertilizantes Orgánicos en Cacao *Theobroma cacao* L. En el Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Memoria. XV Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Villahermosa, Tabasco. 200 Pp.

2

FAO. 2002. Manual de Capacitación para Trabajadores de Campo en América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas Para LA agricultura y La Nutrición Ed. Roma 163 Pp.

3

Flores, Q.M., Fraire, S.L. Cabrera G.M. y Contreras. G.N. 2001. Técnicas de Agricultura Orgánica. Ed. University, Brigham Young, Provo, UTAH, USA. 68 Pp.

4

Fraire, S. L., Flores Q.M. y Gorostiola H.M. 1998. Diagnóstico de la Situación Alimentaria Nutricional en Comunidades Indígenas Chontales del Sureste, Centla, Tabasco, México. XI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Ed. INIFAP, Tabasco. P 285.

5

Ídem.

6

Martínez, C.C. 2001. IV Encuentro de Agricultura Orgánica. Libro. Resumen, ACTAF. La Habana, Cuba Pp. 292-293.

7

Ídem.

8

Guiberteau, A.; Labrador, J. 1991. Técnicas de cultivo en Agricultura Ecológica. Hoja Divulgadora Num. 8/91 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 44 Pp.

9

Martínez, C. C. 1995. Potencial de la lombricultura, Elementos básicos para su Desarrollo, México .Pp. 22-30.

10

Guiberteau, A.; Labrador, J. 1991. Op. Cit.

11

García, P, R. E.; Rodríguez, N. F. 1990. Contribución al Conocimiento de las Lombrices de Tierra en la Región de Chapingo, México. Terra. 1990, 8-217-181.

12

Ruiz, F. J.F. 1996, Memoria del Primer Foro Nacional Sobre Agricultura Orgánica. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Pp. 23-45.

13

Fraire S.L., Flores, Q.M. 2001. Manual de Agricultura Orgánica Sustentable. Editorial Instituto Ezra Taft Benson Agriculture And Food Institute Brigham Young, University. Provo UTA, USA. 66. Pp.

14

Fraire, S.L. 2001. IV Encuentro Internacional de Agricultura Orgánica. Resumen. Ed. ACTAF, La Habana, Cuba. 311 Pp.

15

Ídem.

16

Ferruzzi C. 1994. Manual de Lombricultura. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. 138 Pp.

17

Ídem.

18

Fonseca, R., Granado J. L., Alarcón R., Calas. E., y Tamayo V. 2001. IV Encuentro de Agricultura Orgánica. Libro. Resumen, ACTAF. La Habana, Cuba. Pp. 299-300.

19

FAO. 2002. Op. cit.

20

Fonseca, R., Granado J. L., Alarcón R., Calas. E., y Tamayo V. 2001. Op. Cit.

21

Fraire, S.L. 2001. Op. cit.

Tema Central del próximo número:
APROXIMACIONES SOCIALES DE LA CIENCIA

Fecha límite para la recepción de artículos: Octubre 17 de 2003

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Los textos publicados en “Diálogos” deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, etc.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general.

Las colaboraciones serán evaluadas, invariablemente, por el Comité Editorial de “Diálogos”, órgano de arbitraje que determinará la publicación de las mismas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general y lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán ser originales y no estar siendo considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido de que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista.

En caso de considerarlo conveniente, el Comité Editorial de “Diálogos” podrá incluir en cada número textos aportados por invitación y/o la reproducción autorizada de artículos anteriormente publicados en otro medio, impreso o electrónico.

El Comité Editorial de “Diálogos” determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

NORMAS EDITORIALES

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos”, deberán remitirse impresos en impresora laser o de inyección de tinta (original y dos copias), y deberán estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, en papel tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; sus direcciones postal y electrónica; números de teléfono y fax; y un resumen de no más de 200 palabras.

Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos” no deberán tener una extensión menor de 2 cuartillas ni mayor de 8, y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha.

El texto impreso deberá acompañarse de su correspondiente archivo electrónico, en un disco de 3.5 pulgadas, utilizando un procesador de palabras WORD (Office 2000, de preferencia).

En caso necesario, podrá utilizarse un número reducido de figuras para ilustrar el texto. En todo caso, deberán enviarse dibujos o fotografías de buena calidad, los cuales serán evaluados por el Comité Editorial de “Diálogos”.

Los dibujos y fotografías (preferiblemente en color, aunque se impriman en blanco y negro) deberán enviarse montados sobre cartulina ilustración y correctamente identificadas al reverso. Las dimensiones no excederán el tamaño carta. Todas las ilustraciones y sus textos deberán ser capaces de soportar reducciones al 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor deberá incluir, al final del texto, la descripción de cada dibujo o fotografía que envíe, y el Comité Editorial de “Diálogos” se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.

Las tablas habrán de escribirse a doble espacio, sin líneas verticales y contener numeración consecutiva dentro del encabezado. No deberán duplicar información contenida en el texto o las ilustraciones. Si la información contenida en las tablas ha sido publicada anteriormente, deberá citarse la fuente o referencia.

Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden.

Cuando se trate de referencias a libros, éstas deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:

Fierro Gossman, Julieta. 1999. *Las Estrellas*. Tercer Milenio. México. Pp. 42-43. (Si la cita corresponde a una parte específica del libro.)

o

López R., M. 1995. *Normas Técnicas y de Estilo para el Trabajo Académico*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p. (Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro.)

Las referencias a artículos en revistas periódicas deberán incluir el nombre del autor, o de los autores, si se trata de más de uno, de acuerdo con el siguiente modelo. El título de la revista se escribirá completo en la primera cita y abreviado en las subsecuentes en que aparezca.

Torres Martínez Emanuel S., “Matemáticas y letras”, *¿Cómo ves?, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 2001. 27, p. 31.

Rodríguez B. Myrna Olivia. “Los ácaros: compañeros anónimos”, *¿Cómo ves?* 2001. 27, p. 18.

En todos los casos, y en la medida de lo posible, se tratará de mencionar los nombres completos de los autores.



Estimado lector:

Le recordamos que estamos renovando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar la suya o iniciarla (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

**Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Av. Carlos Pellicer Cámara No. 502
esq. Rullán Ferrer, Col. Mayito
86090 Villahermosa, Tabasco
México**

También puede enviarlo por correo o al fax:

**01-(993)312-8116 ó 314-5409
(ext. 100 en ambos casos)**

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a:

dialogos@ccytet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ TEL. PART.: _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____



Estimado lector:

Le recordamos que estamos renovando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar la suya o iniciarla (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

**Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Av. Carlos Pellicer Cámara No. 502
esq. Rullán Ferrer, Col. Mayito
86090 Villahermosa, Tabasco
México**

También puede enviarlo por correo o al fax:

**01-(993)312-8116 ó 314-5409
(ext. 100 en ambos casos)**

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a:

dialogos@ccytet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ TEL. PART.: _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____

Se imprimió en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, México, el 30 de agosto de 2003, en los talleres de Morari Formas Continuas, S.A. de C.V.