

# Humanitas

Anuario del Centro de Estudios Humanísticos  
de la Universidad Autónoma de Nuevo León

2009

Año 36 Vol. I

*Filosofía*



UANL



**Rector**

José Antonio González Treviño

**Secretario General**

Jesús Áncer Rodríguez

**Secretario de Extensión y Cultura**

Rogelio Villarreal Elizondo

**Centro de Estudios Humanísticos**

Alfonso Rangel Guerra

El Anuario *Humanitas* es una publicación trimestral de humanidades editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través del Centro de Estudios Humanísticos. Certificado de Licitud de Título y Contenido número 04-2007-070213552900-102. Oficina: Edificio de la Biblioteca Universitaria “Raúl Rangel Frías”, avenida Alfonso Reyes 4000 Nte. Primer piso, C.P. 64440, Monterrey, N. L. México. Teléfono y fax (81) 83 29 40 66. Domicilio electrónico: [cesthuma@mail.uanl.mx](mailto:cesthuma@mail.uanl.mx). Apartado postal No. 138, Suc. F. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L. México. Edición: Francisco Ruiz Solís. Portada: Cinthia Pérez.

# HUMANITAS

## ANUARIO

CENTRO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS DE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

*Director Fundador*

Dr. Agustín Basave Fernández del Valle

*Director*

Lic. Alfonso Rangel Guerra

*Jefe de la Sección de Filosofía*

M. A. Cuauhtémoc Cantú García

*Jefe de la Sección de Letras*

Dra. Alma Silvia Rodríguez Pérez

*Jefe de la Sección de Ciencias Sociales*

Lic. Ricardo Villarreal Arrambide

*Jefe de la Sección de Historia*

Profr. Israel Cavazos Garza

ANUARIO  
HUMANITAS 2009

**FILOSOFÍA**

# LA TECNOPATOGENOLOGÍA. OTROS ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS Y LA ANOMALÍA PERSISTENTE CAUSA DE SU GÉNESIS

Alberto Motta, Guillermo M. Eguiazu<sup>1</sup>

## Introducción

EN ARTÍCULOS ANTERIORES publicados en este anuario, nos estamos refiriendo a una nueva disciplina científica o mas modestamente podríamos decir, a un nuevo fenómeno íntimamente ligado o inmanente a la técnica, para el cual proponemos, para su estudio, una nueva disciplina científica, que hemos llamado tecnopatogenología.

Podríamos definirla como la ciencia que estudia los procesos de génesis, detección y profilaxis del fenómeno de la tecnopatogenia, este es, los daños a la salud del ser humano que no se manifiestan inmediatamente sino después de varios años o generaciones, como consecuencia de la exposición a factores ambientales generados por la técnica, consecuencia estos a su vez, de defectos inmanentes y ocultos en la misma.

---

<sup>1</sup> **PROCABIE** (Programa Calidad Biológica y Biopatológica del Entorno Humano), **INES** (International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility), **INESPE** (International Network of Engineers and Scientists to Protect and Promote the Ethical Engagement). Casilla de Correo N° 721 – S2000WAH – Rosario – Rep. Argentina.

Nos hemos referido a las tesis postuladas que fundamentan el por qué calificar como nuevo fenómeno a la tecnopatogenia (Motta y Eguiazu, 2005), también a la metodología que propone la tecnopatogenología para su estudio y prevención (Motta y Eguiazu, 2007) y a un preconceito falaz, la inocuidad del objeto tecnológico, al cual por aferrarse la tecnología clásica, o tal vez por mejor decir para no generalizar, algunos tecnólogos clásicos, conduce a la aparición de aspectos no deseados en la técnica desarrollada (Eguiazu y Motta, 2008).

En el presente artículo, continuaremos aportando a los aspectos epistemológicos de esta nueva disciplina a saber, su encuadre disciplinar, si el conocimiento por ella desarrollado se ajusta a las características asignadas al conocimiento científico y su ubicación en el sistema de clasificación de las ciencias, con los cuales pretendemos continuar fundamentando el por que decimos que la tecnopatogenología es una nueva ciencia. Finalmente, trataremos además, sobre el concepto de Kuhn, la **anomalía persistente**, por la relevancia que tuvo en la génesis de este nuevo campo del conocimiento. Describiremos cómo este concepto tuvo una lógica total y hasta podríamos decir fue condición *sine qua non* para la génesis de esta nueva ciencia. La anomalía persistente, según sea su valoración, puede aportar nuevos descubrimientos o la creación de nuevos campos del conocimiento en la ciencia, o bien el fracaso o la perpetuidad mediocre en la labor científica.

¿Cuál es el encuadre disciplinar?

Con lo ya descrito en artículos anteriores podemos decir que llegamos al punto en que si bien estamos de acuerdo más o menos, de que existe un objeto de estudio en la tecnopatogenia luego de fundamentar su existencia, no nos quedaba aún claro cómo enfocarlo o bien en donde encuadrarlo. Y entonces surgieron los intentos por darle un hogar disciplinar, primero en

lo ya existente, y luego poco a poco diferenciando un marco específico. El detallado análisis realizado que sería extenso describir en el presente artículo, nos permitió afirmar que la orfandad disciplinar, es la última y muy poco aceptada pero inevitable conclusión a la que se debe llegar cuando no cabe ninguna otra posibilidad. Como todo fenómeno de orfandad, que incluye a la orfandad del ser humano, sabemos que se halla en un delicado proceso cuando se le quiere dar un hogar. Las características futuras del huérfano dependerán de las características de los padres adoptivos. De la misma manera, la suerte del fenómeno de la tecnopatogenia, dependerá del encuadre disciplinar bajo el cual sea ubicado. También, así como un niño debería ser naturalmente criado por sus padres biológicos, siendo el hogar adoptivo una sustitución tolerada pero no óptima, cabe decir lo mismo del fenómeno de la tecnopatogenia. No obstante así como si para un niño podría ser contraproducente el ser criado por sus progenitores y la justicia puede disponer un hogar adoptivo, lo mismo podemos decir de un nuevo fenómeno. Por ejemplo, la tecnopatogenia puede ser de índole química, pero no ser óptimo su estudio bajo esta disciplina. Otro ejemplo pedagógico, como el caso de un alumno talentoso, que sólo logrará expresar todas sus aptitudes y no malograrse, con el maestro adecuado, caso contrario se desperdiciará. Si el estudio de un fenómeno puede ser abordado por una disciplina específica, los avances en los conocimientos sobre el mismo, serán mucho mas precisos y eficientes que si fuera tomado por otras disciplinas, que no es objeto propio de su campo de estudio, así el estudio de la Tecnopatogenia será mucho mas preciso y eficiente si es abordado por una disciplina específica, que si es estudiado por otras como la física, la química, la biología, etc. Estas sólo orientarán el estudio del mencionado fenómeno desde su propia óptica, que si bien es idónea para los fenómenos de la propia disciplina, será siempre parcial al enfocar preguntas o problemas tecnopatogenológicos. Se corre así el riesgo de enfoques denominados tangenciales, donde

se confunde la herramienta con la obra o bien el efecto con la causa. Podríamos decir que el estudio y la profundización en la verdad del fenómeno “dependerá del color del cristal con que se lo mire”, o sea del enfoque y de las herramientas intelectuales con que se cuente (Eguiazu y Motta, 2001).

¿Qué ocurre cuando no hay disciplina de un fenómeno poco descrito?

Una experiencia interesante es el fenómeno de enriquecimiento por simpatía de las disciplinas más cercanas. Cuando se trata de investigar una pregunta tecnopatogenológica, puede haber varias disciplinas que aporten una parte al esclarecimiento del fenómeno, pero paradójicamente este no se esclarece y sí en cambio, se aporta a la o las disciplinas conexas que continúan su desarrollo enriquecidas con una cierta cuota de renovación. Es lo que Lakatos (Lakatos, 1982) dice sobre los programas jóvenes y envejecidos de investigación. Los programas envejecidos difícilmente acepten entidad en lo nuevo como programa en sí mismo, sino que intentarán integrarlo a lo ya existente, para aprovechar la cuota de innovación de los mismos. En este trabajo en colaboración, difícilmente el programa envejecido pueda rejuvenecer. Si en cambio es seguro que se demora notablemente el desarrollo del nuevo, o más dramático aun, llegar a la destrucción. La disciplina existente delimita el problema al enfoque que ellas pueden darle que es insuficiente para una pregunta compleja que escapa a las herramientas metodológicas de la disciplina existente. El forzado reduccionismo, puede llegar a la destrucción mencionada mas arriba. Esto, si bien un caso puntual, fue nuestra experiencia cuando tratamos de investigar el problema de las micotoxinas en los granos. Si bien el proyecto no llegó a su destrucción, lo fue por el hecho de que pese a las grandes dificultades por las que atravesamos, pudimos apartarnos de las disciplinas existentes a las cuales se nos condicionaba



integrarnos para su estudio y desarrollar nuestra propia disciplina y medios para su desarrollo.

En general, el investigador luego de un largo peregrinar en distintas disciplinas estancas y no encontrar una disciplina adecuada para su tema de estudio, llega a la situación límite en que ya sin ningún sentido común, se incluye al nuevo programa, en cualquiera de los ya existentes, con el solo fin de obtener algún beneficio inmediato o cumplir con algún requisito. De negarse el investigador a esta inclusión espuria, por compromiso ético, el programa queda afuera de beneficios y el investigador tal vez sin su beca o cargo con el cual depende su remuneración. En algunos casos la evaluación es totalmente tangencial teniendo algunos dictámenes *de expertos*, una gran pobreza por no serlo en la disciplina evaluada, a pesar de la idoneidad indiscutida en las propias disciplinas.

El razonamiento ético y de sentido común nos dice que no es posible hacer buena ciencia, en un encuadre teórico prestado. Se esfuerza y finge una integración que interiormente e intelectualmente no se tiene, y cuando el problema es muy complejo, se pierde mucha energía al enfocarlo artificialmente desde otra disciplina. Queda siempre en el investigador de buena fe, la sensación de que todo intento de encuadre del nuevo fenómeno, fuera de la disciplina específica, existente o por fundar, es solo un rodeo que le hace desperdiciar innecesariamente tiempo y esfuerzo para “apuntalar” otro programa o proyecto de la disciplina a la cual fue integrado. Finalmente es un talento o capacidad que se desperdicia.

Esta falta de evaluación correcta puede llevar, en algunos casos si el sistema evaluativo no es flexible, a un *delirio voluntarista*. En este caso, el solo hecho de que los evaluadores son expertos en alguna ciencia ya consolidada, con prestigio y experiencia lograda en la misma, les da el dote de la “omnisciencia” o autoridad excesiva. Sus dictámenes son irrefutables. Estos los lleva a ver forzosamente en el programa nuevo, una faceta del

fenómeno nuevo, en su propia ciencia. Esto no parece mas que una maniobra dentro del sistema a fin de que el evaluador de prestigio, pueda opinar. La conclusión final es que, evaluadores de prestigio en disciplinas consolidadas, pueden realizar dictámenes totalmente fuera de la realidad, al pretender forzar un encuadre disciplinar a problemas o preguntas complejas como las tecnopatogenológicas...

Como conclusión podemos recordar el bíblico proverbio, “*No se puede guardar vino nuevo en odres con vino viejo, porque el viejo arruinará al nuevo*”. También es interesante el proverbio bíblico que reza “*Nadie rompe un vestido nuevo para echar un remiendo a uno viejo, de otro modo, desgarraría el nuevo y al viejo no le iría el remiendo del nuevo*” (San Lucas). Si bien los proverbios bíblicos explicaban una misma situación, en el caso de los paradigmas, el primero cabe totalmente pero, analizando el último proverbio, el paradigma nuevo se desvirtuaría pero al paradigma viejo sí le vendría bien el nuevo, ya que tomará de él algo que sabrá utilizar para su propio beneficio.

*¿Por qué una tecnopatogenología?*

Lo primero que debemos preguntarnos, es si esta bien planteado el título de: ¿Por qué una tecnopatogenología?, en forma positiva y, como consideramos para todo nuevo fenómeno aplicando el criterio de autocritica, debamos tal vez preguntarnos en forma negativa: ¿Qué no es tecnopatogenología? Este último es el criterio que hemos adoptado y de esta manera, en forma más modesta, ante todo, analizamos seriamente a las disciplinas existentes y de allí investigamos su adecuación a nuestro fenómeno. Podemos afirmar que el objeto de estudio que aborda cada una de las disciplinas consideradas, no es objeto para la tecnopatogenología. Por ejemplo, que la epidemiología demuestre la relación entre la incidencia de un determinado tipo de cáncer en un grupo poblacional y una sustancia química, no es

tecnopatogenología, es una información que sí es útil para la tecnopatogenología. El trabajar esta pregunta *por lo que no es la disciplina*, nos permitió llevar la búsqueda al máximo de profundidad con el máximo de honestidad intelectual. No nos interesó nunca el fuego de artificio que significa el crear una nueva disciplina o un nuevo nombre para algo que ya realiza otra disciplina. Nunca nos interesó plagiar un objeto de estudio. Sí, es importante recorrer el camino de las disciplinas existentes, es decir el camino de lo que no es tecnopatogenología y luego con mucha prudencia, observar que queda un remanente, un remanente común que ninguna de ella toma en consideración. El remanente común, es la tecnopatogenia

Efectuado dicho análisis, vemos que surge otra necesidad, y es la pregunta clave por la disciplina. ¿Cuál es realmente nuestra pregunta?

La pregunta por nuestro objeto de estudio es la más importante, ya que si lo dejamos definido en forma *clara et distincta*, parafraseando a Descartes (Descartes, 1945), el resto será mucho más simple. La pregunta básica es

¿Por qué debe generarse y cómo se genera intelectualmente la disciplina?

Pero también, podríamos preguntarnos, como han hecho muchos científicos críticos a nuestra propuesta, si ¿es una disciplina realmente o una multidisciplina? También cabría preguntarse, en el caso de ser una disciplina, si emplearía metodología de ciencias naturales o debería incluir también a las ciencias formales como la filosofía. Si debe la ética estar implícita en la tecnopatogenología, etc. Tal vez la gran pregunta es:

¿Podemos hacer con el estudio del fenómeno de la tecnopatogenia una ciencia?

Si los tecnopatógenos incluyen tanto sustancias químicas, factores físicos por ejemplo campos electromagnéticos, o factores biológicos como ser organismos modificados genéticamente (OMG). ¿Por qué no, cada ciencia específica: la química, la física, la biología, y otras como la antropología y la filosofía, podrían abordar el estudio de este fenómeno? Al respecto consideremos el estudio del suelo o “fenómeno suelo”, el cual es abordado por la edafología. Esta no es definida como una “multiciencia o multidisciplina”, aunque utiliza para el estudio de los problemas concretos, elementos o principios de las ciencias básicas: física, química, biología, entre otras. Así mismo, no podemos concebir a la tecnopatogenología, como una multiciencia o una multidisciplina.

Comencemos con el análisis de este aspecto:

*Tecnopatogenología: ¿multidisciplina o transdisciplina?*

Continuando con el ejemplo de la edafología, por las características del suelo, este podría ser observado o estudiado, como dijimos, por distintas disciplinas: geología, química, entomología, botánica, microbiología, Física. Pero el inconveniente que se presenta es que, cada disciplina lo hará con su propia concepción o formación. La química verá los aspectos químicos y la microbiología sus componentes microbiológicos (bacterias y hongos del suelo). Pero ninguna podrá hacerlo y como es necesario para su correcto estudio, como la edafología, que tiene sus propios criterios y óptica para observar en el fenómeno suelo, la entidad o singularidad como solo esta ciencia puede hacerlo. Existen diferentes tipos de suelo, pero dicha ciencia supo encontrar la singularidad en ellos, que permitió referirse al suelo como un fenómeno digno de ser estudiado. Asimismo, la singularidad, el daño a la salud que a largo plazo es causado por diferentes técnicas al que nos referimos como un

fenómeno que llamamos tecnopatogenia, nos permite fundamentar la necesidad de una ciencia, la tecnopatogenología. Al igual que el suelo, la tecnopatogenia, tiene su propia singularidad.

Existe el criterio que, cuando un objeto es construido por distintas disciplinas, se habla de interdisciplina. Cuando un objeto puede ser observado por distintas disciplinas, se habla de multidisciplina. Y cuando su estudio traspasa el campo disciplinar existente, se habla de una transdisciplina (McLoughlin, 2002). En la multidisciplina, cada ciencia toma una parte del objeto o fenómeno y lo estudia, pero el fenómeno no pierde identidad.

En las figuras siguientes comparamos lo antedicho con un rompecabezas. La figura A, muestra un fenómeno, que llamamos rectángulo ABCD, en su totalidad estudiado por ocho disciplinas y en la figura B, la fracción del mismo que estudió u observó cada una de ellas.

Podemos separar la parte que estudió cada disciplina y volverlas a reunir y el rectángulo será el mismo. El fenómeno conservará su identidad.

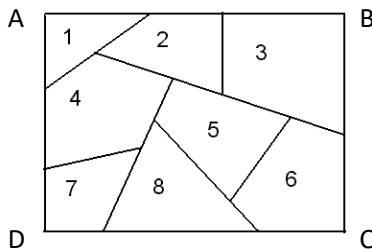




Figura B

**Figura N° 1: Representación gráfica de un fenómeno de estudio multidisciplinario. Figura A: disciplinas integradas. Figura B: disciplinas disgregadas.**

Podemos decir, aunque con cierto reparo, que si un objeto es construido por varias disciplinas, es decir interdisciplinariamente, este podría ser evidentemente, estudiado también de manera multidisciplinaria. Decimos esto ya que, a diferencia del suelo dado como ejemplo, los objetos tecnológicos, no son existentes como el suelo y en cambio son construidos por varias disciplinas, es decir que no surgen naturalmente, son objetos que responden a una finalidad que les da la mente humana. Es decir son objetos teleológicos. Cualquier fenómeno natural es de mayor complejidad que cualquier objeto tecnológico construido por el hombre. Entonces por lo dicho, un objeto tecnológico podría ser observado también por una multidisciplina. Eso sería cierto si lo que genera el objeto tecnológico final, es solo la suma de cada una de las partes que aporta cada disciplina. Pero el problema surge, cuando el objeto tecnológico genera elementos, o generalizando, circunstancias, no pensadas. Por ejemplo, un teléfono celular es un objeto tecnológico el cual como suma de sus partes o componentes constituye un dispositivo de comunicación. No obstante hoy en día se está considerando el efecto en la salud que implica la radiación electromagnética que emite. Además y no menos relevante, podemos incluir la consecuencia social y/o cultural que dicho aparato da como consecuencia.

Entonces, qué ocurriría si intentamos aplicar el criterio multidisciplinar para un fenómeno de carácter transdisciplinar, como dimos el caso del fenómeno suelo o en nuestro caso de una tecnopatogenia.

Consideremos que el rectángulo ABCD, figura A, es ahora un fenómeno tecnopatogénico:



FIGURA A

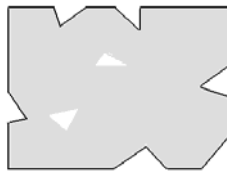


Figura B

**Figura N° 2: Representación gráfica de un fenómeno de estudio transdisciplinario abordado con el criterio multidisciplinario. Figura A: fracciones que cada disciplina toma del fenómeno. Figura B: representación gráfica del fenómeno integrando las partes que cada disciplina observó de él.**

La figura A, muestra cómo del total del fenómeno, cada disciplina estudia u observa una porción. Pero aún existen vacíos no contemplados por cada una (las fracciones sombreadas).

Si separáramos la fracción que estudió cada disciplina y luego como en el caso anterior, volviéramos a reunir todas las

observaciones y aportes que realiza cada disciplina y la viéramos en su totalidad, vemos que la realidad del fenómeno ya no es un rectángulo perfecto ABCD, sino una figura irregular y con vacíos en su interior, como se muestra en la figura B. Comparado con un objeto tecnológico, no es como en principio lo concibió la tecnología, sino y recurriendo a un término que ya empleáramos, un “engendro”, es decir recurriendo a dos acepciones que encontramos en el diccionario para este término, “un diseño o idea intelectual mal concebido”, y aplicando el concepto referido a una criatura, en este caso a un objeto tecnológico, un “objeto que surge con alguna malformación”. Ejemplos de engendros tecnológicos lo encontramos en la agricultura con plaguicidas que luego se les encontró el generar graves daños a la salud. En la medicina con el caso de la *Talidomida* que causó deformaciones en los nacidos. Es fundamental aclarar que cuando hablamos de engendro nos referimos al objeto tecnológico y no a la persona que sufre el daño a su salud. En el caso de la *Talidomida*, droga empleada para el tratamiento del erythema nodosum leprosum, artritis reumatoidea, tuberculosis crónica, enfermedad de Behcet, enfermedad de Crohn, Lupus cutáneo eritematoso y diversos tipos de cáncer, (Karrowa 2003), decimos que esta droga es un engendro por haber sido mal concebida, como sedante y puesta en el mercado con un defecto, una “malformación”, tardíamente detectada, que fue la responsable de las consecuencias negativas en la salud de los niños. Los engendros inocentes, los niños, son causados en este caso por el engendro tecnológico que fue el medicamento.

Es interesante destacar la diversidad de patologías para cuyo tratamiento esta droga continúa siendo utilizada. Ante todas estas aplicaciones parecería ser el menos importante el hecho de que fuera empleada como sedante en los primeros meses de embarazo. A veces parecería que los creadores de sustancias químicas de alta actividad biológica, desconocieran la mayoría de sus efectos ya sean positivos y negativos, y a fuerza de probarlas, ávidamente



y bajo la presión de intereses comerciales, le fueran dando un destino específico para distintas patologías. Vemos con esto también la complejidad del fenómeno de la tecnopatogenia ya que como en el caso de esta droga, el que sea, conforme al criterio tecnopatogenológico, un engendro tecnológico lo condiciona el destino o uso final que se le asigne. Para alguno de los otros usos puede ser efectiva e inocua. Vemos además que es un aspecto no necesariamente ligado a la toxicología sino al uso tecnológico. Generalizando, una técnica conforme al uso final puede llegar a ser considerada un excelente logro de la tecnología o un engendro.

Además y como ya se comprenderá, la tecnopatogenología, observa a la tecnopatogenia como resultado de una actividad tecnológica, actividad que resulta en la creación de infinidad de productos diferentes. No observa a cada objeto tecnológico, un plaguicida por ejemplo, como un fenómeno aislado. Cada objeto tecnológico puede llevar el germen, que individualmente o junto con otro u otros objetos tecnológicos, de lugar al fenómeno propio de la tecnología que llamamos tecnopatogenia. Esta última posibilidad, la sumatoria de factores, es lo que le da relevancia tecnopatogenológica a la necesidad de estudiar al fenómeno de los riesgos no evidentes de la técnica como un fenómeno global de esta y no limitado a cada técnica en particular. Como dijimos, esta es la singularidad que encontramos y está presente en toda Técnica. Es por ello que, si aun se pretendiera observar el fenómeno tecnopatogénico como una multidisciplina, aun con las limitaciones y la ineficiencia mencionada, deberían convocarse tantas y diferentes disciplinas como sean las propias de dicho objeto. La visión holística del fenómeno como tal, no existiría. Los múltiples reduccionismos necesarios para esta visión terminarían menoscabando la identidad del mismo.

La tecnopatogenología es la ciencia de la tecnología que reflexiona sobre si misma y su propia falibilidad. Esta ciencia surge de la tecnología y su dinámica propia.

## La tecnopatogenología como ciencia

Habiendo fundamentado la necesidad de la tecnopatogenología para el estudio de la tecnopatogenia, si realmente es una ciencia, veamos si responde a los criterios o características que permiten definir a una ciencia como tal, es decir si encuadra en el marco del sistema de las ciencias.

Entre otras definiciones simples de ciencia, una se refiere a ella como *conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas* (Salvat, 1978). La tecnopatogenología se ajusta o cumple con esta definición ya que tiene como objeto de estudio, el conocimiento cierto de un fenómeno el cual puede ser indagado hasta su principio y causa.

Analicémosla ahora según las características asignadas al conocimiento científico. Al respecto, se indica que la ciencia es: a) Investigación rigurosa; b) Objetiva; c) Verificable; d) Sistemática; e) Universal y f) Autocorrectiva (Colacilli de Muro, 1978).

a) La ciencia es investigación rigurosa

Se menciona que en la ciencia se debe distinguir al contexto de descubrimiento y al contexto de justificación. El primero hace referencia a la necesidad de la existencia del individuo, el científico, que la haga posible. El segundo, a los resultados, teóricos o prácticos, elaborados por el individuo. En este último contexto se destaca que “el rigor objetivo exige que se tengan en cuenta las prescripciones metodológicas que se refieren no solo a la justeza de las formulaciones teóricas, sino también a la confrontación de esas formulaciones con los hechos u objetos que cada ciencia investiga”

Con lo descrito en los artículos ya publicados en este Anuario y lo complementado en el presente trabajo, vemos que claramente la tecnopatogenología cumple con esta característica. Fue ampliamente justificado su objeto de estudio, se formularon

teorías que se confrontaron con hechos no estudiados, y encontrado que en ellos también se cumplían.

b) La ciencia es objetiva

“La ciencia une a la investigación personal, la formulación clara y precisa de los resultados obtenidos en el contexto de descubrimiento, informa sobre estos resultados y da condiciones para su verificabilidad”

La tecnopatogenología cumple con el criterio de objetividad. Por inducción a partir de técnicas, las que se involucraban en la generación de micotoxinas y las relacionadas al uso de plaguicidas, llegamos a identificar un nuevo fenómeno y como posteriormente por deducción, pudimos verificar la manifestación del mismo en otras técnicas. Los estudios fueron informados. Es razonable y lógico esperar que en otras tecnologías tarde o temprano pueda aparecer el fenómeno de la tecnopatogenia. La simple observación de manifestaciones epidemiológicas, verifica el fenómeno.

c) La ciencia es verificable

Reiterando palabras citadas por un autor (Colacilli de Muro, 1978), vemos que *Para que un trozo de saber merezca ser llamado científico, no basta -ni siquiera es necesario- que sea verdadero. Debemos saber, en cambio, cómo hemos llegado a saber, o a presumir que el enunciado en cuestión es verdadero: debemos ser capaces de enumerar las operaciones (empíricas o racionales) por las cuales es verificable (confirmable o disconfirmable) de una manera objetiva, al menos en principio.*

Con los fundamentos dados en publicaciones anteriores consideramos aportar los elementos suficientes como para que quien desee verificar o refutar nuestra postulación, pueda hacerlo. La tecnopatogenología es verificable. Sabemos sin embargo, que el criterio de verificación emparentado con la inducción es una etapa no tan completa como el criterio de falsificación.

## d) La ciencia es sistemática

Según se indica, “Las formulaciones científicas no se presentan como un mero agregado de enunciados o colección de leyes. El cuerpo teórico de una ciencia, está integrado por teorías científicas vinculadas una a otras mediante relaciones lógicas que le confieren carácter de sólida estructura”. “Cada teoría científica es también una estructura cuyos enunciados se vinculan entre sí y se fundamentan lógicamente unos con otros”.

Como hemos mencionado, hemos publicado las tesis que fundamentan el fenómeno de la tecnopatogenia y la necesidad de la nueva disciplina. Para alcanzar y sostener cada tesis, hemos previamente formulado hipótesis que luego de demostrar su veracidad, condujeron a teorías. Encontramos cómo las hipótesis y las teorías se vinculaban entre sí; esta vinculación que surgió de manera natural y no forzada.

Cada hipótesis, motivaba a otra. También como cada teoría, se vinculaba con otra y daba motivo a su vez a la formulación de otra. Vemos que la tecnopatogenología es también investigación sistemática.

Respecto a este carácter de la ciencia, una definición nos habla de “*conjunto sistematizado de conocimiento que constituye una rama del saber humano*”. En este caso la tecnopatogenología trata del conocimiento real sobre un fenómeno ordenado y sistematizado, constituyendo de esta manera una rama del saber humano. También podemos decir que se trata de un conocimiento *metódico y sistemático* y al respecto, quienes nos hemos ocupado de investigar este fenómeno, podemos hablar de un método para adquirir conocimiento del mismo que nos permite avanzar sistemáticamente.

## e) La ciencia es universal

Bajo este carácter se destacan: la objetividad científica y el grado de generalidad de sus afirmaciones. “Una de las tareas fundamentales de la ciencia consiste en el establecimiento y convalidación de leyes científicas, o enunciados universalmente

válidos”. Estas permiten: Explicar hechos singulares; declarar circunstancias que hacen posibles a los hechos; predecir nuevos hechos; etc.

La tecnopatogenología ha enunciado la existencia de un nuevo fenómeno que es valido aplicar o investigar en todo campo tecnológico. El conocimiento que puede ser obtenido sobre el mismo, que es de carácter universal, es transferible. Con mayor o menor nivel de desarrollo, todas las comunidades aplican tecnología y emplean técnicas para producir sus bienes y así satisfacer sus necesidades. Al respecto, brevemente podemos mencionar por ejemplo, el principio que el peligro asociado a la contaminación se consideraba reservado a los países desarrollados y algunas zonas de países en desarrollo pero que no obstante a esto último, existía el concepto de que los países menos desarrollados no debían preocuparse por la contaminación. La postura de despreocupación fue descartada, cuando en los años sesenta el avance logrado en los estudios sobre la contaminación, permitieron conocer mejor las causas de la misma lo cual permitió concluir que la contaminación afectaría a todos los países ya sean o no industrializados (FAO, 1982).

Respecto al empleo de sustancias químicas se estiman en más de 70.000 de uso corriente. Si bien tales cifras se indican para países desarrollados, no se debe desestimar el riesgo para los países en desarrollo, para los cuales la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, estima que son muy halagüeñas las perspectivas de la industria química, incluidos los fertilizantes y los plaguicidas (PNUMA, 1987).

Respecto a las aflatoxinas por ejemplo, el enunciado de la tecnopatogenia, permitió explicarlo y declarar las circunstancias que lo hicieron y hacen posible. También permite predecir nuevos hechos tecnopatogénicos si se desconsideran las circunstancias que pueden dar lugar al mismo.

La tecnopatogenología, se basa en principios universales los que contribuyen a fundamentar su carácter de ciencia. La

tecnopatogenia es un fenómeno universal.

f) La ciencia es autocorrectiva

Una de las características del conocimiento científico es el de autocorrección, Al respecto K. Popper dice: *La ciencia nunca persigue la ilusoria meta de que sus respuestas sean definitivas, ni siquiera probables; antes bien, su alcance se encamina hacia una finalidad infinita – y sin embargo alcanzable - la de descubrir incesantemente problemas nuevos, mas profundos y mas generales, y de sujetar nuestras respuestas (siempre provisionales) a contrastaciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas* (Colacilli de Muro, 1978).

En el caso de la tecnopatogenología, la autocorrección está dada por la capacidad de recibir críticas de fondo. Entre estas críticas, algunas ya mencionadas en un anterior artículo, debimos recibir las de quienes planteaban la inexistencia del objeto de estudio y por esto lo innecesario de la ciencia.

Si el objeto de estudio sobrevive a estas críticas, y se logra cada vez más un perfeccionamiento metodológico de la ciencia, estamos frente a la autocorrectividad.

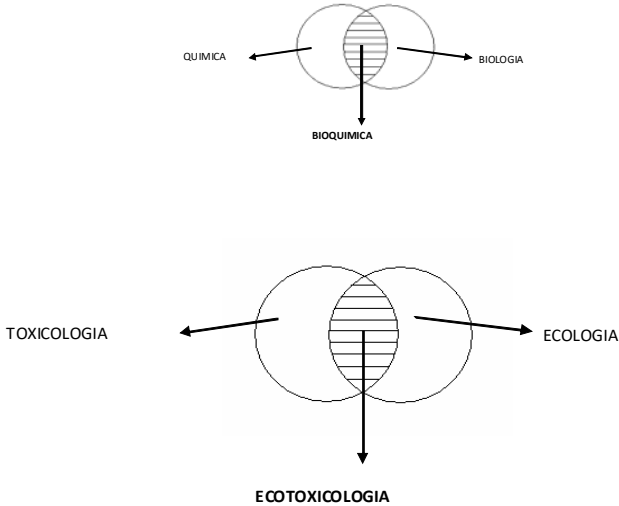
Con referencia a la metodología, la autocorrectividad, permitirá la predicción del fenómeno con más anticipación.

### **La tecnopatogenología y su ubicación en el sistema de las ciencias**

Si bien la tecnopatogenología es una nueva propuesta disciplinar para el estudio de un fenómeno que no se pudo encuadrar en el marco de las ciencias existentes, no es una ciencia que haya surgido de la nada. Nuevos fenómenos de estudio que escapan al encuadre de las disciplinas existentes, motivan la necesidad de desarrollar nuevas disciplinas. Por ejemplo, fenómenos que no pudieron ni pueden ser estudiados por parte de la biología y la química, motivaron el desarrollo de la bioquímica. Otro caso es el de la ecotoxicología, que estudia el efecto de contaminantes

sobre la flora y fauna del ecosistema.

Gráficamente podríamos representar los ejemplos:



**Figura N° 3. Representación gráfica de dos nuevas ciencias, la bioquímica y la ecotoxicología.**

Así mismo, la tecnopatogenología por lo descrito, surge de la necesidad de estudio de un fenómeno que escapa a las ciencias existentes. Continuando con el ejemplo del surgimiento de la bioquímica y la ecotoxicología, la tecnopatogenología escapa al estudio estricto y excluyente, de la tecnología, la medicina y antropología, tomadas independientemente. Sin embargo una combinación de elementos de estas tres ciencias, puede ser considerada un intento clave para este fenómeno. A pesar de esto no es suficiente para aprehender la unicidad del fenómeno

de ahí la ciencia específica. Podríamos agregar que la tecnopatogenología usa elementos de estas tres disciplinas pero los incorpora a su dinámica propia. La tecnopatogenología su campo de estudio atraviesa o va mas allá de las tres disciplinas mencionadas.

Para el encuadre del fenómeno, hemos analizado la posibilidad con distintas disciplinas. Pero, finalmente por las características del fenómeno, podemos hablar que las tres ciencias citadas, así como la antropología cultural, la tecnología, y la medicina, son las más cercanas. Esto no significa que, como un pintor que al no encontrar en la gama de colores que él necesita para su obra mezcla entonces algunos de ellos, la tecnopatogenología sea un producto de tomar partes de las tres ciencias. No, esta es una ciencia independiente.

### **La medicina**

Aparentemente, existiendo la medicina preventiva, la epidemiología y la toxicología, la primera tentación sería incluir el estudio de este fenómeno, el cual si evidentemente su manifestación es en la salud del ser humano, en la medicina.

El razonamiento es correcto, pero existe un nuevo vacío en el conocimiento y es precisamente que la medicina no domina a la técnica en particular que causó el daño no deseado a pesar de que lo detecta y trata de curarlo, y aun más, las circunstancias que motivaron la creación de la misma y la aplicación que la misma tendrá.

Es decir, la medicina detecta el daño en principio desconocido, que causa la técnica. La medicina de ese modo, al aplicarse la técnica, desoculta la existencia de un tecnopatógeno o las propiedades de un tecnopatógeno, consecuencia de un defecto en dicha técnica, factor y defecto en principio desconocidos, pero de manera indirecta ya que primero debe manifestarse el daño a la salud. Esto también es aplicable a la epidemiología. La toxicología escapa a esta condición ya que estudia elementos,



sustancias por ejemplo, que podrían emplearse o que se emplearán, en nuevas Técnicas.

La medicina debe esperar en este contexto, que la técnica sea empleada y que el hombre sea el último animal de experimentación. Nada puede decir sobre la posibilidad de una anticipación prospectiva de la técnica causante ya que cada tecnología en particular tiene su metodología. La medicina, sólo podría conocer exactamente los defectos de su propia técnica, o sea una forma particular de tecnopatogenia, la iatrogenia. La iatrogenia, sí sería objeto de estudio de quien esté abocado al desarrollo de tecnología médica. Es paradigmático el caso de los estrógenos empleados en estado de menopausia, de amplio uso en la década del sesenta del siglo XX. En los años setenta se detectó un notable incremento en la incidencia de cáncer de endometrio, a punto tal, que se lo definió como “una de las mayores epidemias de enfermedades iatrogénicas” (OTA, 1981).

Nada puede decir respecto a las otras técnicas particulares.

Aquí existe una paradoja y es que si bien la medicina puede estudiar la tecnopatogenia generada por cualquier otra técnica, se le hace muy difícil aceptar como objeto de estudio a la iatrogenia, ya que en este caso es juez y parte. Esto es particularmente válido para la denominada medicina de escuela, la que no acepta con facilidad al fenómeno de la iatrogenia en medicamentos.

### **La tecnología**

Después de lo dicho respecto a la medicina, podríamos preguntarnos ¿Por qué entonces no se deja que cada tecnología en particular, corrija los defectos de sus técnicas sobre la marcha y así se resuelve el problema?

Cada técnica particular está orientada a un objetivo reducido y lineal (Lenk, 1987) (Mittelstrass, 1986). Por ejemplo, la técnica de los plaguicidas está orientada a obtener sustancias eficaces y de bajo costo. La variable “de bajo riesgo ambiental”, se

incorpora al ser descubiertos, posteriormente, los efectos indeseados sobre el hombre o el ambiente de estas sustancias.

La técnica farmacéutica, está orientada al desarrollo de medicamentos eficaces para el objetivo reducido y lineal para el que son proyectados. Por ejemplo, un analgésico.

La variable en el medicamento “con ningún efecto colateral indeseado” se halla implícita, por ser un medicamento, sin embargo es un hecho la aparición de graves efectos inesperados en medicamentos tenidos por inocuos (Langbein, Martin y Weis, 1989).

Los ejemplos pueden ser infinitos si los referimos a la industria química; veterinaria, etc. (Rose, 1987). Al mismo tiempo, como hemos dicho para la técnica médica y la dificultad de autocrítica, similar dificultad tienen cada una de las técnicas particulares para asumirla. Si se comenzaran a agrupar, constituirían un abultado cúmulo de ejemplos.

De todo esto podemos abstraer lo siguiente:

- A pesar de la aplicación de las tecnologías científicas y los ensayos de control usuales previos al lanzamiento comercial de una técnica, se manifiesta el fenómeno de la tecnopatogenia en algunos casos.
- Este fenómeno, no pudo ser previsto o vislumbrado por la tecnología correspondiente.
- Debe desarrollarse otro campo del conocimiento, distinto al de la tecnología correspondiente, para poder prever las tecnopatogenias particulares.

Parecería ser que las tecnologías particulares, por hallarse inmersas en el complicado mundo de las presiones económicas y científicas para iniciar en el mercado cada técnica en particular, y/o la cancelación de la misma, en relación a la competencia, se hallarían aún en mayor desventaja para reconocer en forma incipiente al fenómeno tecnopatogénico y prevenirlo. Por su puesto que esto no desmerece lo positivo de la formación tecnopatogenológica para la profilaxis de la tecnopatogenia, de

técnicos dedicados a técnicas particulares.

En el estado actual de cosas parece que el hombre debe ser el último animal de experimentación para reconocer el error o defecto inmanente y oculto de cada técnica en particular.

### **La antropología cultural**

Siendo la técnica un fenómeno cultural y ya existe la disciplina del conocimiento que tiene como objeto de estudio al hombre y sus obras (Herskovits, 1964), ¿por qué no dejar para la antropología cultural el estudio de la tecnopatogenia?

La principal objeción en este caso es que, si bien la Antropología Cultural se acerca mucho al problema de la técnica, no puede jerarquizar entre las distintas obras del hombre y entre ellas, a aquellas que puedan llevar un error o defecto inmanente y oculto que puedan significar consecuencias adversas para la salud del mismo hombre que las creó. Su objeto de estudio es tan amplio, las obras del hombre son tan numerosas y diversas, que no podría profundizar en este fenómeno. Además, existen otros aspectos que hacen relevante la inclusión de esta ciencia en el conjunto epistemológico que aporta a la tecnopatogenología. En el artículo donde tratamos el tema de la metodología de la tecnopatogenología (Motta y Eguiazu, 2007), nos referimos a una etapa previa, ya que toda idea de una nueva tecnología resulta del conjunto de conocimientos previos de que dispone el científico. Estos conocimientos previos permiten concebir una nueva idea. También depende de su “cultura científica” o valores, con los que el científico encamina o rige su actividad. Asimismo nos referimos a una etapa “germinal”. Estos aspectos son propios de la cultura del hombre. ¿Qué es lo que le mueve o motiva, para desarrollar nuevas técnicas?, ¿un Utilitarismo mercantil?, ¿necesidades inmediatas?, etc.

Al estar la antropología cultural centrada en el hombre, puede aportar a la verdadera categorización de necesidades humanas, no basadas en parámetros desnaturalizados por una ciencia

deshumanizada. A pesar de no poseer experiencia en las denominadas ciencias duras, aportaría al enfoque correcto del universo en estudio.

También desde el punto de vista ético, esta ciencia que tradicionalmente ha estudiado las obras de las culturas o comunidades de hombres primitivos, puntas de flechas, cacharros, uso de plantas como medicina, etc., nos trae una gran cuota de humildad al hombre tecnológico “desarrollado”. Nos ayuda a preguntarnos en esencia que diferencia existe entre un cacharro de arcilla o una punta de flecha (obsidiana o pedernal), y una sofisticada computadora moderna o una especie desarrollada por ingeniería genética. ¿No son a caso ambas obras del hombre? Además existe menos riesgo tecnopatogénico en un cacharro o punta de flecha o arado de madera, que en una sofisticada tecnología moderna.

De las tres ciencias o grupos de ciencias, vemos claramente que la tecnopatogenología, como ya hemos dicho, por su esencia, tiene su lugar ontológico en la técnica, su campo de aplicación en la salud preventiva.

Para ejemplificar esto y apoyar la idea de lo íntimamente ligada que está la tecnopatogenología a la tecnología, imaginemos un paracaidista que dentro de todas las técnicas que él aprende, debe también ser experto en la técnica de abrir el paracaídas. Esta *técnica* es fundamental y sustancial a todas las técnicas que debió él aprender como paracaidista. Si llegase a ignorar esta técnica, todo el resto de lo aprendido carece de sentido.

La prevención del riesgo consecuencia de aprender correctamente la técnica de apertura del paracaídas, sería comparable, a la prevención del riesgo inmanente y oculto en la tecnología mediante la tecnopatogenología. El agrónomo por ejemplo, además de conocer las técnicas para producir materias primas alimenticias, debe conocer sobre el modo de prevenir o reducir los posibles riesgos tecnopatogénicos a ellas asociadas.

Otra analogía, sería la del estudio que tendría que hacer un

pescador quien *a pesar de* haber aplicado todas las técnicas para una correcta pesca: utilizar la red correcta; adecuada colocación de la misma; época del año; etc., observa que numerosos peces logran escaparse de la red. Si se preguntara el pescador ¿por qué ocurre esto?, tratará de ensayar distintas explicaciones, sin embargo, el estudiar seriamente este fenómeno, evitaría numerosas pérdidas. El pescador comprobará que había peces de un tamaño más pequeño que él no había considerado. Esta analogía se cumple también con la tecnopatogenología, que sería la ciencia para el estudio del daño “a pesar de” que se emplee la red aparentemente correcta. La “red” realmente correcta la brinda la tecnopatogenología, como ciencia de y paralela a la tecnología. Esta contribuye a evitar que se “escapen” algunas tecnologías defectuosas en principio consideradas como seguras. Los peces pequeños, son los defectos de la técnica causales de tecnopatogenias.

La evaluación de riesgo, la gestión de riesgo, por ejemplo, son “redes” consideradas correctas que se aplican para impedir que “se escapen” factores de riesgo, pero hay “peces” que se les escapan.

### **Posibles interacciones entre las ciencias mencionadas**

Por lo anteriormente indicado, la ciencia que tuviera como objeto de estudio a la tecnopatogenia, debe surgir de las tres últimas mencionadas (Eguiazu, 1991).

La medicina debe aportar al conocimiento luego de que el tecnopatógeno generado por el defecto inmanente y oculto de la técnica, se pone en contacto con las superficies expuestas del hombre: piel, aparato digestivo, aparato respiratorio. Esto lo logra con la epidemiología, la toxicología, la medicina preventiva, etc. También en lo referente a las técnicas médicas, una autocrítica de aquellas que puedan significar un potencial riesgo de tecnopatogenia. Como dijimos, esto es difícil de lograr con esta única ciencia.

La tecnología, debe aportar al conocimiento de cada técnica particular y sus circunstancias de aplicación y a todo el proceso científico que da lugar a la creación de una nueva técnica.

La antropología cultural, debe aportar al acto esencialmente humano, por el cual el hombre comienza a desarrollar técnicas. Desde las más primitivas hasta las más sofisticadas. Es ciencia del hombre y por eso aportaría al cambio de enfoque centrado a la tecnopatogenología en el hombre.

Representado gráficamente podría ser:

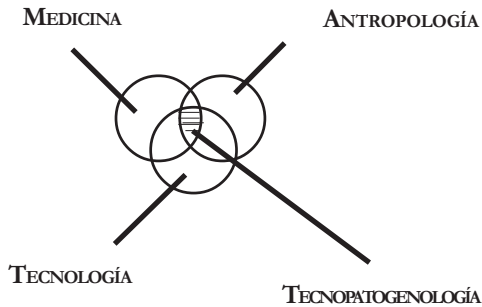


Figura N° 4. Campos disciplinares aproximativos de ciencias consolidadas de los cuales surgieron los fundamentos de la tecnopatogenología.

En el gráfico pueden observarse tres círculos iguales. Ello es a fines ilustrativos ya que la participación o contribución de la tecnopatogenología, es diferente según la ciencia.

En realidad la tecnopatogenología es una ciencia “de aquello que no esta bien en la técnica” que permite una gestación con “gérmenes” nocivos a la salud humana. Estos gérmenes son simbólicos y se deben entender como causa de daño a la salud. Aunque considerando que por germen se define al principio u origen de alguna cosa (Diccionario), los ya definidos tecnopatógenos (Motta y Eguiazu, 2005), al ser el origen de daños a largo plazo en la salud humana, no sería incorrecto llamarlos metafóricamente, también gérmenes nocivos generados

por la técnica. Así como se denomina metafóricamente virus a programas informáticos que producen daño a otros programas,

Si la postulación de una ciencia nueva pareciera demasiado temeraria, no hay más que volver a las antiguas *artes mecánicas*. Podremos comprender que, en realidad continuamente se están creando ciencias nuevas o especialidades nuevas y no son más que un fenómeno de agrupación de fenómenos aparentemente atípicos o con entidad propia que no pueden ser completamente encuadrados en lo existente. Al respecto si volvemos a las antiguas *artes mecánicas*, vemos que la rudimentaria clasificación por actividad evidente no alcanzaba a aprehender una serie de fenómenos que eran comunes a varias artes mecánicas. Por ejemplo, la *armatoria* y la *agricultura*, tenían en común el trabajo del herrero para realizar espadas y arados, pero no se abstraigo el arte de trabajar el metal como arte independiente, porque tal vez no se veía su importancia, independientemente en relación a las artes sí existentes de la guerra y la agricultura.

También, del antiguo concepto de mecánica, en si rudimentario, era difícil imaginarse todas las disciplinas y subdisciplinas perfectamente delimitadas que fueron surgiendo hasta la actualidad.

Otro ejemplo sería la biotecnología, que no hace más que dar forma o entidad independiente a una serie de procesos que se empleaban desde antigua data.

La tecnopatogenología es de esta manera la disciplina científica subyacente y necesaria a la tecnología a fin de evitar o prevenir la creación de técnicas particulares con defectos inmanentes y ocultos con consecuencias adversas en la salud del hombre.

En síntesis:

- La ciencia conoce por reducción de la realidad y experimentación. Este conocimiento es parcial de sólo la realidad reducida.
- Otra parte de la realidad o totalidad del fenómeno, la

que no fue considerada en la reducción experimental, permanece desconocida.

- Los resultados experimentales no pueden ser extrapolados a la realidad sin reservas, ya que en algunos casos la naturaleza del experimento altera al fenómeno experimentado.

- La teoría elaborada luego de este proceso reduccionista, por la inducción confiere una falsa seguridad, pero en realidad nunca puede ser considerada totalmente, ya que siempre puede aparecer parte de la realidad, no considerada en la reducción inicial, que la contradiga.

- Si se realizan técnicas con la parte conocida luego de la reducción experimental, la parte desconocida que también permanece subyacente ligada al fenómeno, se manifestará imprevistamente.

- Esta manifestación imprevista, puede ser neutra, positiva o negativa para la salud del hombre.

- La manifestación negativa puede ser evidente o no evidente.

- Si la manifestación es negativa no evidente para la salud del hombre, se define como tecnopatogenia.

- La naturaleza de las nuevas artes mecánicas, que se basan en fenómenos nucleares (atómicos o celulares) y en la inserción de sustancias sintéticas en la naturaleza, acentúa el fenómeno de la tecnopatogenia.

- La existencia de un campo del conocimiento que aun no posee ciencia específica, permite postular a la tecnopatogenología para el estudio de este fenómeno.

### *¿Qué ciencia es la tecnopatogenología?*

Este es otro interesante aspecto en el cual debemos detenernos si nos estamos refiriendo a la tecnopatogenología como una nueva ciencia.

Hemos definido a tecnopatogenología entonces, como la ciencia que indaga la génesis y enmascaramiento, ya sea voluntario o



involuntario, de las causas de tecnopatogénias y que apunta a lograr su prevención o profilaxis. Una definición mas exacta seria, es la ciencia que estudia el fenómeno de la tecnopatogenia, que abarca la tecnopatogénesis: conjunto de fases sucesiva o procesos que conducen a la manifestación del mismo; la detección de los tecnopatógenos involucrados en el fenómeno y que procura medidas para su prevención. Es la ciencia de la tecnología que reflexiona sobre si misma y su propia falibilidad. Hemos visto también que se encuadra en las características asignadas al conocimiento científico. En este título queremos referirnos a qué tipo de ciencia, si es factible y necesario este encuadre, es la tecnopatogenología.

Si las tecnopatogénias son las enfermedades o daños a la salud, tanto físicos como psíquicos, del ser humano que no ocurren inmediatamente sino después de varios años o generaciones, como consecuencia de la exposición a factores no evidentes generados por la técnica, o tecnopatógenos, presentes en el entorno, generados estos a su vez por errores o defectos inmanentes y ocultos en ella, entonces podemos en un principio preguntarnos: ¿Es la tecnopatogenología una ciencia “básica” ya que estudia un fenómeno *claro et distincto* desconectada de una situación de aplicación concreta?

No podemos contestar categóricamente esta pregunta. Por un lado, la indagación de como se genera por acción u omisión una técnica que conlleva “adherida” el germen potencial de una tecnopatogenia, y esta no puede detectarse hasta que la técnica se ha aplicado y por decirlo así, *la tecnopatogenia metafóricamente hablando, se suelta de su ‘escondite’ y se manifiesta*, parece ser la parte mas básica de su esencia. Pero también hay otra faceta muy importante y es la que se refiere a la aparición de fenómenos concretos. De esta manera la tecnopatogenia tiene dos facetas muy claras:

- a) Reflexión sobre las esencias del fenómeno, y
- b) Desde un efecto material constatado hasta la esencia del mismo.

El caso a) sería el más abstracto, ya que se parte de la tecnopatogenia como fenómeno en si y se trata de que se muestre o se haga visible (se trata de forzar a la manifestación del fenómeno) antes de que la técnica haya entrado en el período del no retorno (aplicación y uso masivo).

El caso b) podría ser investigación aplicada, ya que se trata de un fenómenos o fenómenos concretos, o sea de la observación. Sabemos que cuanto más tarde la tecnopatogenia en manifestarse más difícil será el dar marcha atrás a la técnica que la conlleva fundamentalmente, si esta arroja enormes beneficios en algún sentido con gran impacto económico.

Abarcando el espectro de clasificación de las ciencias podemos entonces preguntarnos; ¿Es la tecnopatogenología una: ciencia dura o ciencia blanda, ciencia básica o ciencia aplicada, ciencia empírica o ciencia formal?

Estamos de acuerdo que cualquier científico honesto, puede llegar simplemente si piensa sin trabas, a descubrir la falibilidad, finitud o limitaciones de la ciencia. Una vez reconocida esta falibilidad o finitud, surge una necesidad. Esta es la necesidad de una ciencia preventiva para corregir esta falibilidad o cubrir esta finitud. En el caso de la técnica, la necesidad sería por las graves consecuencias que la falibilidad puede conllevar en la calidad final del objeto tecnológico. En el caso específico del fenómeno que nos compete, cabría también que este científico se realice las preguntas de rigor: ¿Cuál es la naturaleza de la tecnopatogenología?, ¿Cuál es su naturaleza dentro de las categorías de las ciencias posibles? Aquí sabemos que existen dos clasificaciones muy comúnmente empleadas.

Una la que realiza la división en ciencias duras y ciencias blandas.

### **Ciencias duras**

Son las que emplean un riguroso lenguaje matemático que permitiría cuantificar los fenómenos observados. Se trata

entonces de la matemática, la física, la química, y con la tolerancia de algunas indeterminaciones, también la bioquímica y la biología. Se trata por lo general de ciencias que dan por sentado el objeto de estudio y no se cuestionan el origen del mismo. Se dedican a limitar y cuantificar cada vez más el fenómeno “claro et distinto” que tienen entre manos. La denominación de ‘duras’, viene de rigurosas y son las carreras que exigen una sólida base matemática. En general, estas ciencias serían las rectoras en el sistema de ciencia y técnica. Se les acusa de un autoritarismo dogmático inconsciente, que las hacen ser muy pocos permeables a críticas de fondo. Aparentan ser muy liberales en la elección del objeto de estudio siempre que no se aparte del paradigma preestablecido. Cuando se le hace una crítica sustancial, responden con un autoritarismo disciplinar.

Si bien por ser una ciencia nueva, es difícil de encuadrar a la tecnopatogenología, aunque como veremos a continuación la calificación más aproximada sería la de ciencia básica, con referente a las ciencias duras que tratamos en este título podemos decir que si bien desde esta perspectiva la tecnopatogenología puede ser criticada por no poder establecer aun modelos matemáticos de predicción del riesgo para la posterior prevención.

Hemos criticado al reduccionismo metodológico necesario para una matematización y consiguiente cuantificación de los fenómenos naturales, por empobrecer al fenómeno real y aportar una falsa seguridad del conocimiento . Sin embargo esto no invalida que sería un esfuerzo muy positivo lograr modelos matemáticos para la tecnopatogenología que permitiesen cuantificar la magnitud del error o defecto en la ciencia y en la técnica para poder prevenir la magnitud del daño posterior que ocurriría al ser humano.

No obstante esto no sería aun posible en el estado actual de la tecnopatogenología. En el futuro, sin embargo, podría recurrirse a metodologías propias de las ciencias duras y por ejemplo, cuantificar matemáticamente, cuanto del vacío existente en la

gestación científica y tecnológica, corresponde a cuanto efecto o a cuanto daño a la salud.

Un modelo matemático para esta pregunta podría llevar años de trabajo.

### **Ciencias blandas**

Serían aquellas cuyos enunciados, no se hallarían matemáticamente fundamentados, y dejarían un amplio margen a la discusión y crítica. Las humanidades se hallarían dentro de este grupo de ciencias.

Otra clasificación habla de ciencias básicas y ciencias aplicadas.

### **Ciencias básicas**

Serían aquellas que tomarían un tema de estudio sin considerar sus aplicaciones. Pueden ser abstractas o concretas. En el primer caso, tratan de aportar al marco teórico. En el segundo caso, tratan de reducir su objeto de estudio, a un problema reducido y estrictamente experimental. Por ejemplo el grado de permeabilidad de la membrana de una determinada célula o grado de respuesta de un determinado *gen* a determinados estímulos. Esta investigación puede tener aplicaciones, pero por lo general al científico no le interesa inmediatamente, sino sólo para aportar al conocimiento en el fenómeno reducido y avanzar en ese problema.

### **Ciencias aplicadas**

Sería por ejemplo investigar la permeabilidad de la membrana de determinada célula, porque existe interés en que determinada sustancia tóxica penetre selectivamente y la destruya. Otro ejemplo sería el estudio de un determinado *gen*, porque daría a determinado vegetal, si logramos insertarlo en el mismo, resistencia a determinada plaga.

Vemos que esta clasificación, no nos ayuda para tratar de

encontrar a la Tecnopatogenología, ya que no podemos decir en sentido estricto que sea una ciencia básica, como anteriormente nos preguntamos, ni tampoco podemos decir que sea aplicada en el sentido anterior.

No obstante, quizás deberíamos decir que si bien no es ni una ciencia básica ni aplicada en sentido estricto, tiene aspectos de ambas. Nuestra experiencia docente de muchos años nos permite comprobar que la tecnopatogenología tiene, por sus objetivos, componentes propios de una ciencia básica.

Hemos dictado clases de tecnopatogenología a alumnos y graduados universitarios con formación diversa: bioquímica; médica; tecnológica, entre otras. La aceptabilidad que hemos encontrado, apoyaría la idea que la tecnopatogenología es también una ciencia básica. Evidentemente, la tecnopatogenia es un fenómeno no atribuible o limitado a una única técnica, como la iatrogenia a la medicina. Este se manifiesta en las más diversas técnicas y más aún en algunos casos, es el resultado de la acción conjunta de diversas técnicas. De este modo, la tecnopatogenología es una ciencia que aúna o integra a todas las técnicas en el marco de un fenómeno que no había sido descrito. La tecnopatogenología, como ciencia básica brinda sus principios y postulados contribuyendo a la formación de profesionales de diferentes disciplinas, dando una visión global u holística de un problema tecnológico de relevancia para la salud humana. También podemos decir que se puede hacer investigación básica en tecnopatogenología, ya que su objeto de estudio puede ser separado, de toda aplicación concreta.

Con referencia a si es una ciencia aplicada, esto no debe ser descartado ya que se puede estudiar su aplicación en cientos de casos, cuyas tecnopatogenias concretas han sido bien descritas y contribuir a otras disciplinas en la evaluación de riesgos, para estimar la posibilidad de riesgos tecnopatogénicos y aportar a su eliminación o reducción. En el caso particular de la *aflatoxina*, la investigación de nuevas metodologías analíticas para su

detección, es un ejemplo de investigación aplicada. Otro ejemplo, es el desarrollo del parámetro ‘Humedad relativa del aire intergranular’, aplicado en el almacenaje de los granos, para la prevención no sólo de la contaminación de los mismos con *aflatoxina*, como también para las micotoxinas en general. Es decir, nuevas metodologías analíticas y nuevos parámetros conducentes a la búsqueda por la prevención, son claros ejemplos de investigación aplicada (Eguiazu, 1993) (Eguiazu y Frank, 1983) (Eguiazu y Motta, 1986) (Motta y Eguiazu, 1991).

A la altura de las circunstancias, siendo la tecnopatogenología una nueva disciplina, si debiéramos elegir entre las dos alternativa, preferimos decir que la tecnopatogenología es una ciencia básica.

### **Ciencias empíricas y ciencias formales**

Si queremos emplear la clasificación de ciencias empíricas y ciencias formales, vemos que aquí, si bien al comenzar el análisis de la tecnopatogenología como ciencia la ubicamos entre las ciencias empíricas por su objeto de estudio, no podemos excluir que también pueda ser considerada, en parte, ciencia abstracta ya que emplea elementos de ambas. El análisis de la raíz del fenómeno de la tecnopatogenia, las últimas aproximaciones al mismo, fue en un campo eminentemente abstracto.

Nuestra experiencia nos permite, modestamente, contribuir con nuestra opinión a este complejo campo de la epistemología. Vemos que la tecnopatogenología, surge como consecuencia de la necesidad de observar transdisciplinariamente un fenómeno. Este fenómeno, al igual que los que abordan todas las ciencias, es complejo, pero que en el caso de esta, como seguramente de otras, es también de gran heterogeneidad, por la diversidad de elementos o factores concurrentes en su manifestación.

Por ello, en realidad quizás más prudente que tratar de “clasificar” y encuadrar a las ciencias transdisciplinarias, en compartimentos estancos de básica, aplicada, dura, blanda, etc., sea más correcto hablar de calificación de una ciencia. De ese

modo, una ciencia que surge por la necesidad de estudiar un fenómeno con carácter transdisciplinar, puede merecer no un único calificativo.

Entonces, ¿el estudio sistemático de la tecnopatogenia es de gran utilidad como objeto de estudio dentro del sistema de ciencia y técnica? Sí, sin duda, el problema es que a nosotros nos llevó 30 años el descubrirlo y estudiarlo en profundidad y no todas las mentes sin dudar de la honestidad intelectual, se hallan predispuestas a admitir este estudio, porque y empleando palabras de un filósofo (Goblot, 1943), *quizás no se les ocurrirá descubrir y tal vez en algún caso, sean lo suficientemente soberbias como para negarlo porque no lo entienden.*

Por otro lado, en todo sistema de ciencia y técnica, se hallan los oportunistas que lo admitirán siempre que puedan obtener ventajas de su estudio. En ambos casos, no se beneficia el estudio real y el avance en el conocimiento en tecnopatogenología.

### **La “anomalía persistente” y su consecuencia en la génesis de la tecnopatogenología**

El proceso que condujo a la fundamentación de la tecnopatogenología se caracterizó por la manifestación de circunstancias o situaciones que bajo la óptica en la cual las enfocarían las disciplinas tradicionales que podría pensarse se adecuarían a su estudio, causaban una incomodidad inexplicable en el desarrollo de nuestra labor. Situaciones que dificultaban el poder avanzar en la investigación del tema que nos competía. No eran motivo de los medios de trabajo, sino de la o las disciplina que el sistema de ciencia y técnica nos ofrecía como opción, disciplinas que en el campo científico, rigen el camino de todo investigador. Esa dificultad es la que fue claramente definida por Kuhn, con el término **anomalía**. Para analizar este tema, veamos lo que pudo haber ocurrido con otras disciplinas.

### **Tecnopatogenología. Búsqueda de situaciones científicas similares**

Un ejemplo muy claro con el cual podemos encontrar similitud con el origen de la tecnopatogenología, lo hemos hallado en la ya citada ciencia desarrollada sobre el fenómeno suelo (Eguiazu y Motta, 2000). No sabemos si quién o quienes la fundamentaron tuvieron que padecer un peregrinar disciplinar similar a nosotros. Este fenómeno, el suelo, por sus características y constitución, como mas arriba hemos mencionado, podría pensarse que podría ser abordado por múltiples disciplinas: geología, biología, física y química. No obstante, el estudio del suelo, no es una suma de disciplinas aisladas y artificialmente o forzosamente integradas, o por una multidisciplina, sino que lo realiza una ciencia específica: la edafología. Sus pioneros habrán encontrado “dificultades” que les impedía ubicarlo en alguna de las disciplinas existentes,

Otro ejemplo de una síntesis similar que da lugar a la tecnopato-genología, ya no tan empírico pero que se basa en evidencias empíricas para esclarecer el fenómeno, es la criminología, ciencia que hemos tomado como ejemplo para refutar la objeción metodológica de la tecnopatogenología (Motta y Eguiazu, 2007). En este caso a partir de la evidencia empírica encontrada, se remonta a través de una lógica causal, hasta resolver el móvil o causa del crimen.

Tal vez al método por esta última ciencia aplicado, podría aproximarse la tecnopatogenología, por lo menos, en su etapa de diagnóstico, y aproximarse a las ciencias formales, en su etapa prospectiva o de mejora germinal, de la técnica en cuanto objeto.

Hemos mencionado como ejemplo dos ciencias, la edafología y la criminología. La pregunta que podemos formularnos es ¿Cuál es el motivo que lleva a quien o quienes están abordando el estudio de un nuevo fenómeno, a experimentar la necesidad de construir un nuevo campo disciplinar?

A fin de responder a esta pregunta, consideramos interesante recurrir al concepto de Kuhn, sobre las “anomalías”. Otros podrán postular otro criterio tal vez más indicado, pero consideramos



interesante poder pensar que en el desarrollo de la edafología o la criminología, quienes las desarrollaron y les dieron nombre propio, vieron que en el fenómeno u objeto de estudio al que estaban abocados, encontraron dificultades o empleando ahora el concepto de Kuhn, anomalías que no permitía encuadrarlo en otras disciplinas.

Veamos entonces este concepto de T. Kuhn.

### **La “anomalía persistente”, la clave de la innovación**

Este concepto es postulado por Kuhn para describir el proceso general de innovación o descubrimiento. Según el autor, toda innovación o descubrimiento necesita previamente que el investigador o descubridor sienta la molestia de una anomalía que retorna constantemente, que podríamos describir como un *ostinato*, empleando un término musical, a su campo del conocimiento que tal vez al principio, pretende eliminar para que no moleste a lo que él esta esperando ver en su experimento, pero que a fuerza de aparecer alterando la teoría esperada termina por ser reconocida como un fenómeno en si mismo. La anomalía persistente no es nada mas ni nada menos que el síntoma de la manifestación de un fenómeno poco o nada conocido que aparece conjuntamente con uno conocido. El tiempo, la persistencia de esta anomalía y la capacidad intuitiva del innovador, para reconocer en esta anomalía algo más que una molestia, lo llevan a cambiar el enfoque precisamente hacia la anomalía. Así se produce el descubrimiento.

Este concepto de Kuhn, es interesante para aplicarlo al fenómeno de la tecnopatogenia. Podemos así preguntarnos: ¿Cuándo se habla de “anomalías” según Kuhn?

Podemos decir que la ciencia normal trabaja en paradigmas conocidos y recurriendo a un paradigma al cual ya nos hemos referido (Eguiazu y Motta 2008), podemos afirmar que:

“La tecnología es producto del quehacer metódico y exacto del científico, por eso es inocua”.

La anomalía que dice Kuhn, aplicada a una colateralidad persistente que muestra la técnica, es el fenómeno de la tecnopatogenia, ya que si la afirmación arriba citada fuera cierta, la tecnopatogenia no existiría.

Ahora bien ¿qué significa esto? ¿Cuál es también la concepción intuitiva y el choque de generaciones del que habla Kuhn, al referirse que el cambio de enfoque, o como él lo llama “paradigma”, “*es finalmente un proceso irracional, que no se da por el discurso racional fundamentado, sino por el choque histórico de generaciones, o sea entre defensores del viejo paradigma contra los defensores del nuevo*”? (Kuhn, 1995). Muy simple, la concepción inicial de la idea de la tecnopatogenia no fue fruto de lógica, sino que podríamos calificarla casi por intuición, idea que luego fuera demostrada para algunas técnicas por inducción de casos observados y postulada su generalidad a la técnica por deducción de muchos otros casos observados. El que sea reconocida por la comunidad científica, será consecuencia del choque generacional de investigadores.

¿Cuáles fueron las anomalías particulares que nosotros observamos y que nos permitieron en un principio intuir que “algo había”, poder decir en el tema que estábamos desarrollando, “aquí ocurre algo” “está ocurriendo algo inexplicable con solo lo que tenemos entre manos”?

Como describiéramos en anteriores artículos, nuestro trabajo comenzó hace más de treinta años, con el estudio de una toxina, contaminante carcinogénico natural de granos generado por un moho, llamado *aflatoxina*. Las anomalías fueron:

1) Vinculada al sustrato: La diferente susceptibilidad de los granos de girasol al deterioro biológico y a la génesis de toxina.

2) Vinculada al análisis del contaminante: Muy pequeñas concentraciones de toxina agregadas de *ex profeso* a la muestra libre de aflatoxina, no aparecían en el análisis aun recurriendo a sofisticado instrumental, lo cual permite pensar que pequeñas concentraciones del contaminante permanecen ligados de alguna

manera en los componentes del grano y que la técnica analítica no logra extraer para la posterior cuantificación. Esto ya lo habíamos constatado empleando una técnica conocida comercialmente para el análisis rutinario de aflatoxinas, que también soslayaba la contaminación de bajas concentraciones de toxina. Estos valores que no se podía determinar si bien muy pequeños, no permiten afirmar que la muestra sea segura para el consumo. Esto nos llevó a pensar si el mismo fenómeno no se repetiría para toda la gama de sustancias de riesgo que debían determinarse en el entorno humano. Así el análisis de sustancias de riesgo que daban negativos, no nos garantizaban la existencia de pequeñas cantidades de las mismas que continuarían ejerciendo su efecto en conjunto con las otras cientos o miles de sustancias de riesgo. Es decir que por más que la química analítica convencional haga enormes esfuerzos para perfeccionar las técnicas de detección, no se puede asegurar que bajas concentraciones de contaminantes no queden sin ser determinadas. Esto lleva a la conclusión que no puede asegurarse la inocuidad de la técnica. Es una falacia afirmar que aunque se utilicen sustancias de riesgo carcinogénico, podemos estar tranquilos si desarrollamos una buena química analítica que determine los residuos en medios que pueden significar vías de exposición al ser humano.

3) Vinculada al encuadre disciplinar, otra anomalía que realmente significó un dilema que solo pudo resolverse al decidir desarrollar un encuadre disciplinar propio para el problema, fue la imposibilidad de encuadre en el sistema disciplinar existente para el logro de una correcta solución. Siendo las micotoxinas un problema íntimamente ligado al almacenaje de los granos, pensábamos que lo razonable para su prevención sería el abordarlo recurriendo a las disciplinas aplicadas a la post cosecha de los granos, No obstante, el enfoque bajo el cual queríamos estudiarlo, no concordaba con los cánones, principalmente con los criterios de calidad, con los cuales las disciplinas dedicadas a

la post cosecha de los granos, rigen la orientación de los mismos.

4) Vinculada al estudio de otros contaminantes: Al estudiar otros contaminantes esto ya no naturales sino de origen antropogénico como son los plaguicidas, la anomalía fue la no relación entre riesgo agudo y crónico de los plaguicidas.

Kuhn está en lo cierto al decir que las anomalías dentro de un paradigma, solo pueden ser superadas porque cada vez más científicos “*se las toman en serio*” como objeto de estudio y no solo se avanza en ciencia por adhesión al objeto de estudio y al método establecido, sino también por intuiciones sobre las “anomalías”. Recordemos la caja de Petri contaminada con *penicillum* que si Fleming hubiera sido un científico poco afecto a tomar en serio a las “anomalías”, la hubiera arrojado al cesto sin observar curiosamente el halo inhibitorio. Tomarse en serio esta “anomalía” del cultivo normal, que en la caja de Petri “estaba ocurriendo algo”, lo llevó a aislar la penicilina.

Con Kuhn podemos afirmar que la entidad de la tecnopatogenología se demostrará por su supervivencia al choque generacional, su resistencia histórica. Ahora bien, ¿Puede pasarse de un paradigma a otro suavemente sin conflicto por la sola fuerza de los argumentos?

Kuhn cita lo dicho por Planck en su autobiografía: Los cambios sustanciales no se logran por convencimiento de los defensores de las viejas ideas, sino por esperar lo suficiente para que, al decir de Einstein, estos defensores mueran y sean sustituidos por otros. Es interesante agregar, que la adhesión ciega a las propias ideas, es típico en el científico. Es el *orgullo científico* del que habla Humberto Eco (Eco, 2000). Así un científico puede reconocer la necesidad del cambio general, pero cuando se trata de aceptar un paradigma que contradice el propio, puede resistirse duramente. Es el caso del mismo Planck que fue examinador de Heisenberg en su doctorado y luego de discutir con éste, al final convino en un muy mediocre “rite”, como nota de doctorado, o sea un aprobado con cuatro. Heisenberg llegó a

decir que “para que nuevas ideas (paradigmas) sean aceptadas se debe cambiar la forma de pensar de quienes deben aceptarlas”. Heisenberg fue mal calificado, pero tenía un paradigma nuevo.

Sintetizando, en el intento de encuadre disciplinar de la tecnopa-togenia, vimos que existía algo extraño en dicho fenómeno que impedía hacerlo.

Podemos decir que como ocurre en la labor científica surgió una inquietud, una idea persistente que no nos dejaba en paz y retornaba continuamente susurrando “hay algo” y que no deja descansar ya que no lo permite. Generalizando, una idea casi perturbadora de que en lo que se está estudiando hay algo en principio inexplicable. En nuestro caso y luego de abordar las anomalías que citáramos anteriormente, nos condujo a que finalmente por inducción y luego por deducción, encontramos que la anomalía persistente general de la técnica, era la aparición de efectos negativos a la salud causados por tecnologías tenidas por seguras, la tecnopatogenia y que el fenómeno no encuadraba en las disciplinas existentes las que sólo daban respuestas parciales al mismo.

Así entonces la primera etapa de la evolución y resultante de esta anomalía, fue la aceptación de la anomalía y la definición del fenómeno y luego calificarlo como inmanente a la técnica. Después, como segunda etapa, le siguió el análisis inductivo y el deductivo, o sea la colección de datos para verificar o rechazar la teoría, Por último, la etapa falsativa. En esta nos preguntamos: ¿Hay algún caso que contradiga la teoría elaborada por la inducción de las anomalías persistentes? Si, con certeza hay casos de técnicas creadas sin defectos que puedan generar tecnopatógenos. Esto confirma la teoría y debemos agregar, como hecho factible al referirnos a las actitudes respecto de la verdad y su consecuencia en la técnica (Motta, 1994), que la ausencia de tecnopatogenias es más consecuencia del azar que de la indagación precisa y preventiva del fenómeno. Este sencillamente no está por azar.

Una segunda pregunta que más arriba desarrollaremos, fue ¿Qué no es tecnopatogenología?

La resultante final fue el surgimiento de este nuevo campo del conocimiento. La historia o el tiempo determinarán su validez. Es por el significado que la anomalía tuvo en nuestra labor científica, que nos permitimos enfatizar lo ya enunciado en el título, que la “anomalía persistente” es la clave de la innovación.

La anomalía persistente y la ética científica.

La anomalía importuna vs. La anomalía innovadora

Según Kuhn, toda innovación o descubrimiento necesita previamente que el investigador o descubridor sienta la molestia de una anomalía que retorna constantemente, como hemos calificado: un *ostinato*, a su campo del conocimiento. Dijimos que tal vez, al principio pretenda eliminar para que no moleste a lo que él está esperando ver en su experimento, pero que a fuerza de aparecer alterando la teoría esperada, termina por ser reconocida como un fenómeno en sí mismo.

Ahora bien, ¿Por qué hablamos de una implicancia en la ética científica? En un sistema científico que podemos definir como aloéntico, por su característica de estructurado, hasta los propios resultados de los estudios parecería que deben ser predecibles de antemano. Es así que cuando el investigador observa que algunos datos se apartan de “lo esperado”, directamente los elimina a fin de que su informe no deje evidencias que sean motivo de críticas que no pueda explicar. Tal es así que en toda la literatura que existe en *misconduct in science*, uno de los elementos que se da como muy grave es el de embellecer los resultados quitando precisamente los resultados anómalos en la publicación de los resultados de los experimentos o paper final. Si a un investigador aloéntico le ocurriera la situación de Fleming, directamente eliminaría las placas contaminadas para no ser mal

evaluado por no controlar las condiciones de esterilidad necesarias en su estudio. Para el investigador aloéntico, esas anomalías son cosas molestas, enfadosas. En casos más extremos puede llegar a destruir hasta la totalidad de su estudio y tratar luego de elucubrar algún justificativo. De un sistema que apela a la lógica de lo esperado y rechaza toda indeterminación por no comprenderla, ¿qué innovación puede esperarse?

En el sistema auténtico en cambio, en principio el investigador puede sentir esa inclinación de eliminar esa molesta anomalía, pero que luego lo conduce a un descubrimiento. Por ello, el referirnos como La anomalía importuna vs. La anomalía innovadora. En un sistema aloéntico, la anomalía sólo es una molestia, un dato fuera del contexto del ensayo, que debe eliminarse. En un sistema auténtico, significa descubrimiento. Como esa llamada importuna, a deshora, que al contestarla, puede significar una satisfactoria noticia.

Otra consecuencia ya grave en este caso, en la ética científica, es que en algunos casos la anomalía detectada por el científico, determina que su sostenimiento transforme al científico en una anomalía para el propio sistema científico el cual, así como para sostener una teoría científica puede desechar la anomalía, puede en este caso eliminar al investigador, si este puede hacer tambalear la estructura del sistema o simplemente por ser una “molestia” para el mismo sistema. Surge así la figura del objetor ético, tema que también hemos descrito en un anterior artículo publicado por este anuario (Eguiazu, Motta, Huisman, 2004).

### **Conclusión. La pregunta por la previsibilidad**

El objetivo de la tecnopatogenología, es la prevención del fenómeno de la tecnopatogenia, fenómeno para el cual y como hemos dicho, no hemos encontrado un encuadre disciplinar en las ciencias existentes. Cabe aquí la reflexión, si sólo nos estamos refiriendo a un fenómeno que es imposible de predecir por lo

tanto totalmente aleatorio, siendo en este caso, sólo posible la descripción de su aparición sin posibilidad de prevención, o bien de un fenómeno previsible, pero que aún la imperfección de nuestro método no permite una total prevención. Nos inclinamos a esta última posibilidad. Planteamos que existe un desfase en el desarrollo del producto tecnológico en sí y la aplicación del método para prevenir sus colateralidades, con una enorme asimetría a favor del desarrollo del producto en desmedro del método de prevención de tecnopatogénias.

Hemos también fundamentado que el problema tecnopatogénico no puede ser prevenido encuadrando su estudio en la ética. Pero si recordamos que por ética se define *Como debe comportarse el hombre para sí y sus semejantes sin contravenir su propia naturaleza*, la tecnopatogenología, recurre a este criterio ya que una técnica desarrollada por el hombre, que sea causa de tecnogenia, está como dice la definición, contraviniendo la propia naturaleza del hombre. La técnica no está proporcionada al hombre (Eguiazu, 2007).

El desafío tecnológico para este milenio, es el desarrollo de metodologías idóneas de profilaxis, que apunten a la matriz germinal tecnológica, en forma automática. Cuanto más se aproxime a esta matriz, más rápida y con menos costo económico será la profilaxis de riesgos (Eguiazu, 1999) (Eguiazu y Motta, 2001). Tal es la meta de la tecnopatogenología, de ahí y parafraseando a un filósofo (Goblot, 1943), la calificamos como una luz en el camino del avance tecnológico.



## Bibliografía

- Colacilli de Muro, M. A. y J. C. (1978). *“Elementos de Lógica Moderna y Filosofía”*. Angel Estrada y Cía. 383 pp.
- Descartes, R. (1945). *“Obras Filosóficas”*, Editorial El Ateneo, Buenos Aires. 683 pp.
- Diccionario Enciclopédico Ilustrado de la Lengua Española (1962). Editorial Ramón Sopena, Barcelona, España.
- Eco, U. (2000) *¿Cómo se hace una tesis?* Eds. Gedisa. Barcelona. España. ISBN: 968-8520-07-1. 267 pp.
- Eguiazu, G.D. Pbro. (2007). Comunicación Personal.
- Eguiazu, G.M. (1991). *Tecnogenología. Una respuesta a la necesidad de prevenir los efectos nocivos ocultos en la Técnica*. Colección Tecnogenia 3. UNR Editora. 52 pp. ISBN 950.673.022.9. Trabajo originalmente presentado y expuesto en: Actas Jornadas “2do Seminario Nacional Universidad y Medioambiente”, 25 al 27 de Octubre de 1989, Paraná Entre Ríos, Rep. Argentina, pp. 356-373.
- Eguiazu, G.M. (1993). *Profilaxis, Detección y Control de Micotoxinas*. Colección Tecnogenia 4, Publicaciones UNR. ISBN 950.673.021.0
- Eguiazu, G.M. (1999). *Tecnopathogenologie: Aktive Gelassenheit in Hinblick auf extreme Technik-Auffassungen*. Peter Lang Verlag Europäische Verlag der Wissenschaften in Aktive Gelassenheit, pp. 651 bis 666. Festschrift fuer H.Beck.
- Eguiazu, G.M., and Frank, H.K. (1983). “Demonstration of Aflatoxins in Agricultural Products: A Simple Method suitable for Developing Countries”, *European Journal of Appl. Microbiol and Biotechnology*, 18, pp. 123-130.
- Eguiazu, G.M., y Motta, A. (1986). “Intergranular relative air humidity as a parameter of biological deterioration in stored sunflower”.

Fette Seifen Anstrichmittel, 98 (5), pp. 168-173.

Eguiazu, G.M., y Motta, A. (2000). “Tecnopatogenología: una respuesta a la orfandad disciplinar de un fenómeno tecnológico”. *Diosa Episteme*, Año VII, N° 6, Diciembre 2000, pp. 34-39.

Eguiazu, G.M., y Motta, A. (2001). “Tecnopatogenología: Una Contribución Disciplinar para un Fenómeno Transdisciplinar”, *UNR Ambiental*, Año N° 4, Número 4, agosto 2001, pp. 48-64.

Eguiazu, G.M. y Motta A. (2008). “El quehacer científico-tecnológico y el tenaz sostenimiento de la inocuidad del objeto tecnológico – Sus consecuencias tecnopatogenológicas”, *Anuario HUMANITAS, UANL*, marzo 2008.

Eguiazu, G.M., Motta, A., y Fuentes Huisman, R.M. (2004) “Ética en ciencia y técnica – Fundamentos para un Mecanismo de Protección a los Objetores Éticos”. *HUMANITAS 2004, Anuario del Centro de Estudios Humanísticos, UANL*, pp. 201-211.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (1982) *Perspectiva sobre Micotoxinas*. Estudio FAO Alimentación y Nutrición, N° 13 – ISBN 92.5.300870.9 – 182 pp.

Goblot, E. (1943). *El sistema de la ciencias. Lo verdadero, lo inteligible y lo real*. Editorial El Ateneo – 273 pp.

Herskovits (1964). *El Hombre y sus Obras*. Fondo de Cultura Económica, México, 788 pp.

Karrowa, N.A., Guoa, T.L., Zhanga, L.X., et al (2003). “Thalidomide modulation of the immune response in female B6C3F1 mice: a host resistance study”, *International Immunopharmacology*, 3, pp. 1447–1456.

Kuhn, T. S. (1995). *La estructura de las revoluciones científicas*. Breviarios. Fondo de Cultura Económica, 319 pp.

- Lakatos, I. (1982). *Die Methodologie der wissenschaftlichen Forschungsprogramme*, ISBN 3-528-08429-4. 255 pp. - Vieweg and Sohn Verlag.
- Langbein, K., Martin, H.P., & Weis, H. (1989) *Nutzen und Risiken der Arznei mitteln, EIM kritischer Ratgeber*, K. u W. Verlag, ISBN 3-462-01887-6, pp. 1196.
- Lenk, H. (1987). “Wirkungsforschung in vernetzen Systemen”, *Universitas* 6, pp. 551-558.
- McLouglin, M. (2002). *Comunicación Personal*.
- Mittelstrass, J. (1986). “Interdisziplinarität-mehr als blosses Ritual”, *Universitas* 485, (10), pp. 203-208.
- Motta, A. (1994). *Tecnogenología: Verdad y Técnica. Actitudes y Consecuencias*, Colección Tecnogenia 6, UNR Editora, 41 pp. ISBN 950.673.032.6
- Motta, A., y Eguiazu, G.M. (1991). “La humedad relativa del aire intergranular (HRAI) - Un nuevo parámetro para la comercialización de los granos”, *Actas Evolución, Primera Reunión Nacional de Oleaginosos*, Rosario 10 y 11 de octubre de 1991, Bolsa de Comercio de Rosario. pp. 433.
- Motta, A., y Eguiazu, G.M. (2005). “Tecnopatogenología – Tecnopatogenia: La quinta aproximación”, *Humanitas* 2005, Anuario del Centro de Estudios Humanísticos, Universidad Autónoma de Nuevo León, pp. 843-860.
- Motta, A., y Eguiazu, G.M. (2007). “La tecnopatogenología y su carácter de ciencia. Propuesta metodológica, herramientas y otros aspectos”, *Anuario Humanitas, Filosofía*, Centro de Estudios Humanísticos, Universidad Autónoma de Nuevo León, pp. 175-219.
- OTA (Congress of the United States - Office of the Technology Assessment) (1981) *“Assessment of Technologies for Determining Cancer Risks from the Environment”* – OTA.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), (1987). *Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos*, Boletín Vol. 8, N° 1, ISSN 0250-4200.

Rose, W.D. (1987). *Handbuch der krebsverursachenden Chemikalien, Kunststoffe und Strahlen*, Mosaik VERLAG, ISBN 3-570-04245, 799 pp.

Salvat (1978). *Enciclopedia*, Salvat Editores, SA, ISBN 84-345-3875-X

San Lucas. “Evangelio”, Capítulo 6, Versículo 33-39, Biblia de Jerusalén, Desclee de Brower, Bilbao, ISBN 84-330-0022-5, Depósito legal: B1. 1531-1978.