

---

## LAS CIENCIAS NATURALES Y EL DESARROLLO SOCIAL DE MEXICO

---

EFRAÍM HERNÁNDEZ X.  
Discurso inaugural  
como Presidente de  
la Sociedad en  
1960.

### I. INTRODUCCION

El desarrollo de las ciencias naturales, de primordial interés a la Sociedad Mexicana de Historia Natural, guarda estrecha relación con la actividad y crecimiento socio-económico del medio ambiente. Así, para el indio mexicano es importantísimo dominar un mínimo del conocimiento empírico, pero ordenado de la vegetación que lo rodea y de la cual depende. Para el hombre moderno es importante penetrar cada vez más profundamente en el conocimiento del mecanismo y funcionamiento de los seres vivientes que lo rodean y de los cuales forma parte integral y dominante. Pero, en ocasiones, los valores, la orientación y los estímulos del medio ambiente socio-económico, no guardan relación con la importancia que merece el estudio y cultivo de las ciencias naturales o muestran un fuerte desequilibrio entre las fases aplicadas (tecnología) y las básicas (ciencia pura).

Es nuestro sentir que el México intelectual de nuestros tiempos muestra un fuerte desquiciamiento en ambos de los sentidos arriba mencionados a juzgar por los resultados. En México, país con fuertes raíces agrícolas cuyo potencial aún no hemos explorado, la solidez de la enseñanza, la investigación y la aplicación de las ciencias físicas y matemáticas no guardan proporción con nuestro conocimiento biológico. Esta situación corre paralela a la de los países dentro de la órbita de la civilización occidental. El análisis presentado recientemente por el Dr. Warren Weaver, ex-Director de Ciencias Naturales de la Fundación Rockefeller intitulado "Un Cuarto de Siglo en las Ciencias Naturales"<sup>2</sup> muestra una fuerte preponderancia de los adelantos científicos físicos y matemáticos en los países más civilizados. Pero de mayor importancia, a nuestro juicio, son las conclusiones a que llega después de ser partícipe activo en este campo durante los últimos veinticinco años.

"Por siglos se ha considerado que la naturaleza física es ordenada, que está sujeta a leyes que pueden descubrirse, y que en gran medida, puede ser sometida a control por medio del estudio de sus problemas de simplicidad y de sus problemas de complejidad desorganizada. Pero no solamente se ha reconocido que el fenómeno de la vida presenta problemas de complejidad organizada, también se ha considerado, por muchos, que estos fenómenos de la vida son de manera tenebrosa y mística, irracionales. Es más, algunos se han aventurado más allá, y han pensado que los fenómenos vitales no solamente están fuera del alcance de la investigación científica, sino que son objetos impropios e impíos de tal actividad. Este es un concepto antiguo que hace siglos obligó a los anatomistas italianos a robar cadáveres para poder hacer sus estudios".

Guarda especial interés a nuestro estudio el sentido dado por el Dr. Weaver a los conceptos de "problema simple", "complejidad desorganizada" y "complejidad organizada". Los problemas simples son los que analizan dos variables; también pueden expresarse como la relación entre causa y efecto. Así, "durante los siglos XVII, XVIII y XIX la física desarrolló las técnicas experimentales y analíticas para el manejo de las relaciones entre una cantidad—digamos, la presión de un gas que depende primordialmente de una segunda cantidad— digamos, el volumen del gas. La característica esencial de estos problemas reside en el hecho de que cuando menos dentro de cierto límite de circunstancias, la primera cantidad depende totalmente de la segunda cantidad, y no de un gran número de otros factores... Resultó además, que un gran progreso puede alcanzarse en las ciencias físicas por medio de teorías y experimentos de esta característica esencialmente simple".

Con relación a los problemas de complejidad desorganizada, estos muestran un gran número de variables y en los cuales cada uno de los muchos variables tiene un comportamiento individualmente errático y puede ser totalmente desconocido. A pesar de estas circunstancias, el sistema como unidad posee ciertas propiedades promedio ordenadas y capaces de análisis. En términos más familiares, estos son los problemas del azar. También existen métodos matemáticos para el análisis de estos problemas.

En los problemas de complejidad organizada, lo importante no es el número de variables, sino el hecho de que

los variables muestran la característica esencial de organización. Son problemas que involucran el manejo simultáneo de un número considerable de factores relacionados entre sí para formar una unidad orgánica. Estos son los problemas de la biología. Para éstos no existen métodos matemáticos para su análisis. Para éstos aún carecemos de técnicas experimentales de estudio.



Efraím Hernández X., Presidente de la Sociedad en 1960

Quedando explicado el retraso de las ciencias biológicas precisamente por presentar una preponderancia de problemas de complejidad organizada.

En México nuestra investigación científica muestra tendencia paralela al panorama occidental, pero se agrava presentando un evidente raquitismo científico en la biología. Aún más grave es la tendencia inconsciente de persistir en este desequilibrio. Tendencia que se manifiesta con especial agudeza en la formación de maestros para las disciplinas biológicas. En botánica, en la disciplina en la que he tenido el honor y la satisfacción de participar durante los últimos veinte años, hemos descartado la frase mística de que "somos noventa pero no llegamos a tres". Ahora México puede presumir de tener unos treinta individuos que entienden de los fenómenos botánicos en un país de treinta millones. ¿Y en genética, en fisiología, en citología, en sistemática y en ecología?

No tenemos profesionales preparados siquiera para surtir de maestros a nuestras escuelas máximas de enseñanza, ni para ocupar los puestos disponibles en las instituciones de investigación. Ante esta situación hemos improvisado —tenemos personas que dicen ser botánicos por el hecho de trabajar con plantas— hasta llegar a la frase célebre de algunos funcionarios que, ante la escasez de profesionales, han propuesto con inocencia lastimera ¿cuántos nombramientos necesita?

Además dentro del atraso general de la biología en México, nos enfrentamos al desequilibrio entre la tecnología y la ciencia pura. No es nuestra intención insistir en una diferencia tajante entre los dos aspectos de la ciencia. Sabemos que entre los dos focos de actividad existen relaciones y coacciones dinámicas que evitan precisar con nitidez uno u otro campo. Pero si existe una diferencia importante en la preparación de ambos tipos de investigador, en la metodología a seguir y en los objetivos que se persiguen.

Para la ciencia pura se necesitan individuos entrenados en el manejo y ordenamiento de las ideas, en el

conocimiento interno de la filosofía de la ciencia, en el desenvolvimiento lógico de las relaciones. Estos investigadores funcionan mejor cuando no tienen las exigencias inmediatas o aun mediatas de la "aplicabilidad" de sus estudios y cuando han adquirido la visión panorámica de su campo específico de estudio. Su meta es el conocimiento mismo de la realidad.

En cambio para actuar en el terreno aplicado se necesitan individuos entrenados en el manejo de métodos y técnicas ya conocidos, en la acumulación personal o bibliográfica de información y datos, en la rápida evaluación y presentación del problema por resolver. Los técnicos funcionan mejor ante problemas específicos y pueden limitar su responsabilidad. Su objetivo es la solución del problema; si no hay técnicos conocidos para resolver el problema, de hecho no existe el problema para el técnico.

Ahora bien, el rápido desarrollo de las ciencias biológicas en otros países y nuestra ocupación en otras actividades igualmente importantes, tales como nuestra independencia social, económica y filosófica, nos ha colocado en la actualidad en un nivel relativo sumamente atrasado. Con esto no queremos menospreciar la hebra delgada, pero constante de investigación biológica tejida en diversas instituciones del país durante el siglo actual. Pero no había tiempo, ni hombres, ni dinero para vigorizar esta rama del conocimiento. El reparto agrario, el restablecimiento del dominio nacional de nuestros recursos, la construcción de obras materiales, la estructuración y el funcionamiento de la escuela laica, y el establecimiento del orden público, exigían la mayor parte de los esfuerzos nacionales. Cabe mencionar, que si bien los mexicanos dormían o se ocupaban en otras tareas, el estudio de nuestra realidad biológica no dejó de atraer a investigadores de otros países. Así, a la fecha los que conocen mejor nuestra flora, nuestra fauna, nuestra geografía, etc., son extraños y no propios.

Al lograrse cierta estabilidad social nace el deseo de eliminar la diferencia en niveles de civilización arriba mencionada, deseo que aumenta al vislumbrarse la posibilidad de resolver nuestros problemas nacionales por medio de la aplicación en nuestra agricultura, y nuestra industria de técnicas ya conocidas en otros países. Era razonable emprender una etapa de nuestra historia caracterizada por el impulso tecnológico.

Así durante los últimos treinta años México se ha empeñado en aprovechar en forma consciente o inconsciente los adelantos técnicos de otros países. Por la naturaleza de nuestra estructuración social, este impulso ha sido sostenido y fomentado casi en su totalidad por el Estado. Evidencia de este impulso la podemos apreciar en la fundación del Instituto Politécnico Nacional y el sistema nacional de escuelas politécnicas, del Instituto de Investigaciones Agrícolas, del Instituto de la Leche, del Instituto de Palo Alto, de la Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., del Instituto de Investigaciones Forestales, S. A. G. de los Institutos de Investigación del Banco de México, etc., y en el fortalecimiento dado a la investigación de la Universidad Nacional Autónoma, la Escuela Nacional de Agricultura y en departamentos específicos de Petróleos Mexicanos, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Secretaría de Marina, Instituto Indigenista, etc. Aunque en menor grado, las instituciones no oficiales se han unido a este esfuerzo siendo ejemplo de esto, en el campo de la agricultura, el Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad de Sonora.

Consideramos que en la tarea civilizadora de México se han utilizado tres mecanismos fundamentales: a) el de traer técnicos extranjeros; b) el de aumentar la disponibilidad y uso de bibliografía extranjera; y c) el de mandar mexicanos a estudiar y ponerse en contacto con los sistemas tecnológicos de otros países. El funcionamiento de estos mecanismos ha sido extenso y complejo. Por ejemplo el influjo de extranjeros incluye técnicos de la FAO, del Punto Cuatro, de la Fundación Rockefeller, de las Embajadas, de casas comerciales, de profesores visitantes, de colonos extranjeros, de refugiados políticos, de aventureros científicos y en cierto sentido la marea de turistas extranjeros el tercer mecanismo ha incluido becas para especialización específica, para obtención de grados académicos, para adiestramiento de profesores, representaciones a congresos y reuniones científicas, y en sentido limitado de éxodo de braceros.

Juzgado en relación al objetivo consciente o inconsciente señalado, el proceso ha tenido resultados sumamente favorables. Las nuevas instituciones de enseñanza cobran cada vez mayor vigor y las aspirantes a ingreso aumentan en mayor proporción a las facilidades existentes, las instituciones más antiguas renuevan sus estructuras, cambian su enciclopedismo por conocimientos dinámicos procedentes de experimentación e investigación, e inician ensayos de enseñanza en niveles más extensos y con mayor intensidad. La aplicación de técnicas nuevas al ambiente mexicano inicia ritmos ascendentes en la producción quizá el más llamativo es el que empieza a reconocerse como la Revolución Agrícola. Finalmente, se vislumbra claramente el efecto catalizador de profesionistas, instituciones y trabajos involucrados en la tecnificación de México. Hay necesidad de mayor número de técnicos y de técnicas cada vez más especializados.

Durante este período, ciertamente espectacular y activo, han ocurrido episodios humorísticos, a veces con aquel sentido del humor expresado por el dicho popular de "ríe porque llorar no puedo". Así, hemos visto

verdaderos torpes que, por ser extranjeros, se nos presentan como potencias técnicas y científicas listos para resolver nuestros problemas, mientras dura el presupuesto; propios que llegan con títulos extranjeros exigiendo puestos y prerrogativas que otros han ganado a pulso sin pensar que aquí también sabemos que el título puede ornamentar por igual al incapaz y al capaz; pseudoinvestigadores que pretenden engañar con el truco de ocuparse siempre con la técnica más novedosa o el instrumento de última moda, aunque todavía no hayan logrado dominar las prácticas más elementales; y supersabios que consideran medir su sabiduría por lo excéntrico de su comportamiento, lo infrecuente de sus intervenciones, las pocas veces que abren la boca y lo poco que dan a conocer sus resultados.

Pero la evaluación más precisa de la tarea civilizadora emprendida, necesita ser consciente del proceso y del medio ambiente en que se desarrolla. Sobre este último punto nuestros filósofos ejemplificados por Leopoldo Zea han insistido en que este tipo de proceso se desarrolla de acuerdo con un "horizonte social" y "una conciencia colectiva". ¿Cuál es el horizonte mexicano y cuál la conciencia del hombre mexicano?

Es nuestro sentido que la tecnología en México se ha bordado sobre un gran vacío representado por el desconocimiento casi total de nuestra realidad, nuestros horizontes y nuestras aspiraciones. Como nación no hemos logrado coordinar y organizar los elementos humanos necesarios para el levantamiento de los inventarios básicos de nuestros recursos naturales y humanos, olvidándonos que son precisamente estos conocimientos los que unificarán el horizonte y la conciencia mexicana. Decíamos con anterioridad que son los extranjeros los que mejor conocen nuestra minería, nuestra flora, nuestra fauna, nuestros núcleos indígenas. Y así es. Hemos descuidado la formación de escuelas dedicadas a las tareas lentas y acumulativas de inventarización.

En el terreno social nos encontramos que el error experimental, derivado de técnicas y métodos poco precisos, se aumenta por falta de objetividad al grado de que los análisis de una misma región de hecho den resultados diametralmente opuestos. Los extraños que se ocupan de nuestros problemas sociales, parten de postulados y valores sociales exóticos y en forma consciente o inconsciente, distorsionan nuestro panorama social, tratando de convertirnos en burdas imitaciones de otras sociedades. Los propios sufren semejante aberración subjetiva de tal manera que los resultados de sus estudios muestran fuertes tintes, según la idiosincrasia, la aspiración política o aún el estado físico del investigador. De cualquier manera nos espera la tarea de autoanálisis, de estudiar desde nuestras raíces sociales hasta las ramificaciones de último momento.

Consideramos conveniente, por estos motivos, esbozar un programa de estudio social que tenga por finalidad fundamental definir la conciencia mexicana, entender su desenvolvimiento y esclarecer las bases de los grandes conflictos sociales, económicos y filosóficos de los conjuntos de población que constituyen nuestra nación.

El primer renglón de estudio que se sugiere para entender nuestro desarrollo social es el período histórico de México antes de la Conquista. Son de interés especial los siguientes fenómenos:

- a) El aislamiento y las inter-relaciones de los conjuntos indígenas;
- b) Los conocimientos científicos del indígena, especialmente en el campo de las ciencias naturales como la sistemática, la edafología y el uso de la tierra;
- c) El incipiente dominio del Azteca y su extensión geográfica;
- d) El concepto indígena del cosmos dentro de lo cual quedarían los capítulos relativos a:
  - 1) Influencia de los dioses en las actividades elementales del individuo y de la sociedad,
  - 2) Relación entre los dioses y la sociedad, y
  - 3) La organización formal de la teocracia;
- e) Organización de la sociedad indígena con énfasis en
  - 1) Sistema educativo formal en el cual se vislumbra el objetivo fundamental del desarrollo en el individuo de una autodisciplina para freno del deseo de poder y para inculcar el sentido de servicio a la comunidad.
  - 2) Desarrollo del postulado de igualdad dentro de marcos prefijados, y

### 3) Establecimiento de una férrea estructura piramidal social.

El segundo renglón de estudio se abocaría el problema de precisar las características de la otra raíz de nuestra nacionalidad el español que intervino en la Conquista de México. En este aspecto se sugieren los siguientes temas:

- a) La influencia social y filosófica del moro en el español;
- b) El impacto filosófico, social y psicológico en el conquistador de la reliquia católica medieval en España; y
- c) La cristalización del afán imperialista material y católico del conquistador.

Los análisis objetivos de estas raíces, de lo que es ahora México, nos permitirá evaluar con mayor criterio algunos de los resultados sociales que se vislumbran en el proceso de formación de nuestra sociedad tales como:

- a) La destrucción de los dioses indígenas, pero su renacimiento bajo un barniz católico;
- b) La destrucción de las instituciones indígenas;
- c) El fracaso rotundo de la obra misionera de la Iglesia y su acción acaparadora en el orden material, psicológico y político; y
- d) La conversión del indio a recurso natural renovable por explotar y abusar.

A pesar de lo reducido de nuestro conocimiento en los renglones arriba enumerados y de la falta de objetividad y franqueza en el auto-análisis de nuestra sociedad, las convulsiones sociales de México han plasmado los siguientes ideales que dejan entrever la naturaleza de la conciencia y del horizonte mexicano:

- a) Unificación física, social y psicológica de la población;
- b) Igualdad y justicia económica, social y legal;
- c) Aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio de la comunidad; y
- d) Afiliación al concurso de naciones en igualdad social y como partícipe contribuyente al desarrollo de la civilización y la cultura de la humanidad.

De las consideraciones anteriores se deduce la magna tarea por realizar y el papel importantísimo que corresponde a las ciencias naturales, tema primordial de esta conferencia. Nos ocuparemos nada más de dos facetas de esta tarea. La primera se refiere al estudio más intenso del medio ambiente nacional. En esto las pautas señaladas por el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., y lo fructífero de los resultados logrados, deben servir de ejemplo y de material para meditación. El fomento por parte de este Instituto de mesas redondas sobre problemas básicos y la insistencia en lograr la visión panorámica esencial para normar futuras investigaciones, son de especial interés. Finalmente su obra más ambiciosa hasta la fecha, "Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento"<sup>1</sup> infunde confianza al demostrar que los investigadores mexicanos han llegado a la madurez necesaria para abocarse problemas de conjunto.

Finalmente cabe mencionar que las experiencias de los últimos veinte años confirman la bondad de la secuencia tripartita (investigación – enseñanza - extensión) como la más eficaz para el desarrollo rápido de las ciencias y en especial de la investigación y la tecnología. En esta secuencia la investigación sirve de fuente creadora de los conocimientos para la enseñanza y a los elementos directamente ocupados en las labores productivas. La enseñanza y la extensión plantean los nuevos problemas a la investigación. En adición, la enseñanza puede abocarse la tarea de preparar profesionales cada vez más aptos para la investigación y la

tecnología, mientras que la extensión fortalece su función educadora de los núcleos productivos.

Por otro lado queda ahora en claro el porqué de nuestra preocupación ante el desquiciamiento entre las labores de investigación y las tecnológicas. Si bien hemos logrado grandes adelantos durante los últimos treinta años aplicando las técnicas descubiertas en otros países, también hemos podido apreciar que en casi todos los campos de estudio ya hemos llegado al umbral de los conocimientos disponibles. Es menester, por lo consiguiente, dedicar atención muy esmerada a la preparación de investigadores y de programas de investigación dedicados al estudio de los problemas específicos del medio ambiente mexicano.

Es tiempo de empezar a escoger nuestros jóvenes más destacados y mandarlos al extranjero a prepararse en las investigaciones científicas.

La labor de estos investigadores y el progreso de estos programas de investigación, son los factores que vendrían a constituir la contribución mexicana a las ciencias naturales del mundo. Serían la clave para que, en el terreno científico, México entrara a formar parte del concurso de naciones.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) BELTRÁN, E. 1959. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. I M.R.N.R. A.C. México, D. F.
- 2) WEAVER, W. 1958 "A quarter century in the natural sciences" in the President's Review. The Rockefeller Foundation annual report. 7-122. New York.

---

## LAS CIENCIAS NATURALES Y EL DESARROLLO SOCIAL DE MEXICO

---

EFRAÍM HERNÁNDEZ X.  
Discurso inaugural  
como Presidente de  
la Sociedad en  
1960.

### I. INTRODUCCION

El desarrollo de las ciencias naturales, de primordial interés a la Sociedad Mexicana de Historia Natural, guarda estrecha relación con la actividad y crecimiento socio-económico del medio ambiente. Así, para el indio mexicano es importantísimo dominar un mínimo del conocimiento empírico, pero ordenado de la vegetación que lo rodea y de la cual depende. Para el hombre moderno es importante penetrar cada vez más profundamente en el conocimiento del mecanismo y funcionamiento de los seres vivientes que lo rodean y de los cuales forma parte integral y dominante. Pero, en ocasiones, los valores, la orientación y los estímulos del medio ambiente socio-económico, no guardan relación con la importancia que merece el estudio y cultivo de las ciencias naturales o muestran un fuerte desequilibrio entre las fases aplicadas (tecnología) y las básicas (ciencia pura).

Es nuestro sentir que el México intelectual de nuestros tiempos muestra un fuerte desquiciamiento en ambos de los sentidos arriba mencionados a juzgar por los resultados. En México, país con fuertes raíces agrícolas cuyo potencial aún no hemos explorado, la solidez de la enseñanza, la investigación y la aplicación de las ciencias físicas y matemáticas no guardan proporción con nuestro conocimiento biológico. Esta situación corre paralela a la de los países dentro de la órbita de la civilización occidental. El análisis presentado recientemente por el Dr. Warren Weaver, ex-Director de Ciencias Naturales de la Fundación Rockefeller intitulado "Un Cuarto de Siglo en las Ciencias Naturales"<sup>2</sup> muestra una fuerte preponderancia de los adelantos científicos físicos y matemáticos en los países más civilizados. Pero de mayor importancia, a nuestro juicio, son las conclusiones a que llega después de ser partícipe activo en este campo durante los últimos veinticinco años.

"Por siglos se ha considerado que la naturaleza física es ordenada, que está sujeta a leyes que pueden descubrirse, y que en gran medida, puede ser sometida a control por medio del estudio de sus problemas de simplicidad y de sus problemas de complejidad desorganizada. Pero no solamente se ha reconocido que el fenómeno de la vida presenta problemas de complejidad organizada, también se ha considerado, por muchos, que estos fenómenos de la vida son de manera tenebrosa y mística, irracionales. Es más, algunos se han aventurado más allá, y han pensado que los fenómenos vitales no solamente están fuera del alcance de la investigación científica, sino que son objetos impropios e impíos de tal actividad. Este es un concepto antiguo que hace siglos obligó a los anatomistas italianos a robar cadáveres para poder hacer sus estudios".

Guarda especial interés a nuestro estudio el sentido dado por el Dr. Weaver a los conceptos de "problema simple", "complejidad desorganizada" y "complejidad organizada". Los problemas simples son los que analizan dos variables; también pueden expresarse como la relación entre causa y efecto. Así, "durante los siglos XVII, XVIII y XIX la física desarrolló las técnicas experimentales y analíticas para el manejo de las relaciones entre una cantidad—digamos, la presión de un gas que depende primordialmente de una segunda cantidad— digamos, el volumen del gas. La característica esencial de estos problemas reside en el hecho de que cuando menos dentro de cierto límite de circunstancias, la primera cantidad depende totalmente de la segunda cantidad, y no de un gran número de otros factores... Resultó además, que un gran progreso puede alcanzarse en las ciencias físicas por medio de teorías y experimentos de esta característica esencialmente simple".

Con relación a los problemas de complejidad desorganizada, estos muestran un gran número de variables y en los cuales cada uno de los muchos variables tiene un comportamiento individualmente errático y puede ser totalmente desconocido. A pesar de estas circunstancias, el sistema como unidad posee ciertas propiedades promedio ordenadas y capaces de análisis. En términos más familiares, estos son los problemas del azar. También existen métodos matemáticos para el análisis de estos problemas.

En los problemas de complejidad organizada, lo importante no es el número de variables, sino el hecho de que

los variables muestran la característica esencial de organización. Son problemas que involucran el manejo simultáneo de un número considerable de factores relacionados entre sí para formar una unidad orgánica. Estos son los problemas de la biología. Para éstos no existen métodos matemáticos para su análisis. Para éstos aún carecemos de técnicas experimentales de estudio.



Efraím Hernández X., Presidente de la Sociedad en 1960

Quedando explicado el retraso de las ciencias biológicas precisamente por presentar una preponderancia de problemas de complejidad organizada.

En México nuestra investigación científica muestra tendencia paralela al panorama occidental, pero se agrava presentando un evidente raquitismo científico en la biología. Aún más grave es la tendencia inconsciente de persistir en este desequilibrio. Tendencia que se manifiesta con especial agudeza en la formación de maestros para las disciplinas biológicas. En botánica, en la disciplina en la que he tenido el honor y la satisfacción de participar durante los últimos veinte años, hemos descartado la frase mística de que "somos noventa pero no llegamos a tres". Ahora México puede presumir de tener unos treinta individuos que entienden de los fenómenos botánicos en un país de treinta millones. ¿Y en genética, en fisiología, en citología, en sistemática y en ecología?

No tenemos profesionales preparados siquiera para surtir de maestros a nuestras escuelas máximas de enseñanza, ni para ocupar los puestos disponibles en las instituciones de investigación. Ante esta situación hemos improvisado —tenemos personas que dicen ser botánicos por el hecho de trabajar con plantas— hasta llegar a la frase célebre de algunos funcionarios que, ante la escasez de profesionales, han propuesto con inocencia lastimera ¿cuántos nombramientos necesita?

Además dentro del atraso general de la biología en México, nos enfrentamos al desequilibrio entre la tecnología y la ciencia pura. No es nuestra intención insistir en una diferencia tajante entre los dos aspectos de la ciencia. Sabemos que entre los dos focos de actividad existen relaciones y coacciones dinámicas que evitan precisar con nitidez uno u otro campo. Pero si existe una diferencia importante en la preparación de ambos tipos de investigador, en la metodología a seguir y en los objetivos que se persiguen.

Para la ciencia pura se necesitan individuos entrenados en el manejo y ordenamiento de las ideas, en el



conocimiento interno de la filosofía de la ciencia, en el desenvolvimiento lógico de las relaciones. Estos investigadores funcionan mejor cuando no tienen las exigencias inmediatas o aun mediatas de la "aplicabilidad" de sus estudios y cuando han adquirido la visión panorámica de su campo específico de estudio. Su meta es el conocimiento mismo de la realidad.

En cambio para actuar en el terreno aplicado se necesitan individuos entrenados en el manejo de métodos y técnicas ya conocidos, en la acumulación personal o bibliográfica de información y datos, en la rápida evaluación y presentación del problema por resolver. Los técnicos funcionan mejor ante problemas específicos y pueden limitar su responsabilidad. Su objetivo es la solución del problema; si no hay técnicos conocidos para resolver el problema, de hecho no existe el problema para el técnico.

Ahora bien, el rápido desarrollo de las ciencias biológicas en otros países y nuestra ocupación en otras actividades igualmente importantes, tales como nuestra independencia social, económica y filosófica, nos ha colocado en la actualidad en un nivel relativo sumamente atrasado. Con esto no queremos menospreciar la hebra delgada, pero constante de investigación biológica tejida en diversas instituciones del país durante el siglo actual. Pero no había tiempo, ni hombres, ni dinero para vigorizar esta rama del conocimiento. El reparto agrario, el restablecimiento del dominio nacional de nuestros recursos, la construcción de obras materiales, la estructuración y el funcionamiento de la escuela laica, y el establecimiento del orden público, exigían la mayor parte de los esfuerzos nacionales. Cabe mencionar, que si bien los mexicanos dormían o se ocupaban en otras tareas, el estudio de nuestra realidad biológica no dejó de atraer a investigadores de otros países. Así, a la fecha los que conocen mejor nuestra flora, nuestra fauna, nuestra geografía, etc., son extraños y no propios.

Al lograrse cierta estabilidad social nace el deseo de eliminar la diferencia en niveles de civilización arriba mencionada, deseo que aumenta al vislumbrarse la posibilidad de resolver nuestros problemas nacionales por medio de la aplicación en nuestra agricultura, y nuestra industria de técnicas ya conocidas en otros países. Era razonable emprender una etapa de nuestra historia caracterizada por el impulso tecnológico.

Así durante los últimos treinta años México se ha empeñado en aprovechar en forma consciente o inconsciente los adelantos técnicos de otros países. Por la naturaleza de nuestra estructuración social, este impulso ha sido sostenido y fomentado casi en su totalidad por el Estado. Evidencia de este impulso la podemos apreciar en la fundación del Instituto Politécnico Nacional y el sistema nacional de escuelas politécnicas, del Instituto de Investigaciones Agrícolas, del Instituto de la Leche, del Instituto de Palo Alto, de la Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., del Instituto de Investigaciones Forestales, S. A. G. de los Institutos de Investigación del Banco de México, etc., y en el fortalecimiento dado a la investigación de la Universidad Nacional Autónoma, la Escuela Nacional de Agricultura y en departamentos específicos de Petróleos Mexicanos, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Secretaría de Marina, Instituto Indigenista, etc. Aunque en menor grado, las instituciones no oficiales se han unido a este esfuerzo siendo ejemplo de esto, en el campo de la agricultura, el Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad de Sonora.

Consideramos que en la tarea civilizadora de México se han utilizado tres mecanismos fundamentales: a) el de traer técnicos extranjeros; b) el de aumentar la disponibilidad y uso de bibliografía extranjera; y c) el de mandar mexicanos a estudiar y ponerse en contacto con los sistemas tecnológicos de otros países. El funcionamiento de estos mecanismos ha sido extenso y complejo. Por ejemplo el influjo de extranjeros incluye técnicos de la FAO, del Punto Cuatro, de la Fundación Rockefeller, de las Embajadas, de casas comerciales, de profesores visitantes, de colonos extranjeros, de refugiados políticos, de aventureros científicos y en cierto sentido la marea de turistas extranjeros el tercer mecanismo ha incluido becas para especialización específica, para obtención de grados académicos, para adiestramiento de profesores, representaciones a congresos y reuniones científicas, y en sentido limitado de éxodo de braceros.

Juzgado en relación al objetivo consciente o inconsciente señalado, el proceso ha tenido resultados sumamente favorables. Las nuevas instituciones de enseñanza cobran cada vez mayor vigor y las aspirantes a ingreso aumentan en mayor proporción a las facilidades existentes, las instituciones más antiguas renuevan sus estructuras, cambian su enciclopedismo por conocimientos dinámicos procedentes de experimentación e investigación, e inician ensayos de enseñanza en niveles más extensos y con mayor intensidad. La aplicación de técnicas nuevas al ambiente mexicano inicia ritmos ascendentes en la producción quizá el más llamativo es el que empieza a reconocerse como la Revolución Agrícola. Finalmente, se vislumbra claramente el efecto catalizador de profesionistas, instituciones y trabajos involucrados en la tecnificación de México. Hay necesidad de mayor número de técnicos y de técnicas cada vez más especializados.

Durante este período, ciertamente espectacular y activo, han ocurrido episodios humorísticos, a veces con aquel sentido del humor expresado por el dicho popular de "ríe porque llorar no puedo". Así, hemos visto

verdaderos torpes que, por ser extranjeros, se nos presentan como potencias técnicas y científicas listos para resolver nuestros problemas, mientras dura el presupuesto; propios que llegan con títulos extranjeros exigiendo puestos y prerrogativas que otros han ganado a pulso sin pensar que aquí también sabemos que el título puede ornamentar por igual al incapaz y al capaz; pseudoinvestigadores que pretenden engañar con el truco de ocuparse siempre con la técnica más novedosa o el instrumento de última moda, aunque todavía no hayan logrado dominar las prácticas más elementales; y supersabios que consideran medir su sabiduría por lo excéntrico de su comportamiento, lo infrecuente de sus intervenciones, las pocas veces que abren la boca y lo poco que dan a conocer sus resultados.

Pero la evaluación más precisa de la tarea civilizadora emprendida, necesita ser consciente del proceso y del medio ambiente en que se desarrolla. Sobre este último punto nuestros filósofos ejemplificados por Leopoldo Zea han insistido en que este tipo de proceso se desarrolla de acuerdo con un "horizonte social" y "una conciencia colectiva". ¿Cuál es el horizonte mexicano y cuál la conciencia del hombre mexicano?

Es nuestro sentido que la tecnología en México se ha bordado sobre un gran vacío representado por el desconocimiento casi total de nuestra realidad, nuestros horizontes y nuestras aspiraciones. Como nación no hemos logrado coordinar y organizar los elementos humanos necesarios para el levantamiento de los inventarios básicos de nuestros recursos naturales y humanos, olvidándonos que son precisamente estos conocimientos los que unificarán el horizonte y la conciencia mexicana. Decíamos con anterioridad que son los extranjeros los que mejor conocen nuestra minería, nuestra flora, nuestra fauna, nuestros núcleos indígenas. Y así es. Hemos descuidado la formación de escuelas dedicadas a las tareas lentas y acumulativas de inventarización.

En el terreno social nos encontramos que el error experimental, derivado de técnicas y métodos poco precisos, se aumenta por falta de objetividad al grado de que los análisis de una misma región de hecho den resultados diametralmente opuestos. Los extraños que se ocupan de nuestros problemas sociales, parten de postulados y valores sociales exóticos y en forma consciente o inconsciente, distorsionan nuestro panorama social, tratando de convertirnos en burdas imitaciones de otras sociedades. Los propios sufren semejante aberración subjetiva de tal manera que los resultados de sus estudios muestran fuertes tintes, según la idiosincrasia, la aspiración política o aún el estado físico del investigador. De cualquier manera nos espera la tarea de autoanálisis, de estudiar desde nuestras raíces sociales hasta las ramificaciones de último momento.

Consideramos conveniente, por estos motivos, esbozar un programa de estudio social que tenga por finalidad fundamental definir la conciencia mexicana, entender su desenvolvimiento y esclarecer las bases de los grandes conflictos sociales, económicos y filosóficos de los conjuntos de población que constituyen nuestra nación.

El primer renglón de estudio que se sugiere para entender nuestro desarrollo social es el período histórico de México antes de la Conquista. Son de interés especial los siguientes fenómenos:

- a) El aislamiento y las inter-relaciones de los conjuntos indígenas;
- b) Los conocimientos científicos del indígena, especialmente en el campo de las ciencias naturales como la sistemática, la edafología y el uso de la tierra;
- c) El incipiente dominio del Azteca y su extensión geográfica;
- d) El concepto indígena del cosmos dentro de lo cual quedarían los capítulos relativos a:
  - 1) Influencia de los dioses en las actividades elementales del individuo y de la sociedad,
  - 2) Relación entre los dioses y la sociedad, y
  - 3) La organización formal de la teocracia;
- e) Organización de la sociedad indígena con énfasis en
  - 1) Sistema educativo formal en el cual se vislumbra el objetivo fundamental del desarrollo en el individuo de una autodisciplina para freno del deseo de poder y para inculcar el sentido de servicio a la comunidad.
  - 2) Desarrollo del postulado de igualdad dentro de marcos prefijados, y

### 3) Establecimiento de una férrea estructura piramidal social.

El segundo renglón de estudio se abocaría el problema de precisar las características de la otra raíz de nuestra nacionalidad el español que intervino en la Conquista de México. En este aspecto se sugieren los siguientes temas:

- a) La influencia social y filosófica del moro en el español;
- b) El impacto filosófico, social y psicológico en el conquistador de la reliquia católica medieval en España; y
- c) La cristalización del afán imperialista material y católico del conquistador.

Los análisis objetivos de estas raíces, de lo que es ahora México, nos permitirá evaluar con mayor criterio algunos de los resultados sociales que se vislumbran en el proceso de formación de nuestra sociedad tales como:

- a) La destrucción de los dioses indígenas, pero su renacimiento bajo un barniz católico;
- b) La destrucción de las instituciones indígenas;
- c) El fracaso rotundo de la obra misionera de la Iglesia y su acción acaparadora en el orden material, psicológico y político; y
- d) La conversión del indio a recurso natural renovable por explotar y abusar.

A pesar de lo reducido de nuestro conocimiento en los renglones arriba enumerados y de la falta de objetividad y franqueza en el auto-análisis de nuestra sociedad, las convulsiones sociales de México han plasmado los siguientes ideales que dejan entrever la naturaleza de la conciencia y del horizonte mexicano:

- a) Unificación física, social y psicológica de la población;
- b) Igualdad y justicia económica, social y legal;
- c) Aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio de la comunidad; y
- d) Afiliación al concurso de naciones en igualdad social y como partícipe contribuyente al desarrollo de la civilización y la cultura de la humanidad.

De las consideraciones anteriores se deduce la magna tarea por realizar y el papel importantísimo que corresponde a las ciencias naturales, tema primordial de esta conferencia. Nos ocuparemos nada más de dos facetas de esta tarea. La primera se refiere al estudio más intenso del medio ambiente nacional. En esto las pautas señaladas por el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., y lo fructífero de los resultados logrados, deben servir de ejemplo y de material para meditación. El fomento por parte de este Instituto de mesas redondas sobre problemas básicos y la insistencia en lograr la visión panorámica esencial para normar futuras investigaciones, son de especial interés. Finalmente su obra más ambiciosa hasta la fecha, "Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento"<sup>1</sup> infunde confianza al demostrar que los investigadores mexicanos han llegado a la madurez necesaria para abocarse problemas de conjunto.

Finalmente cabe mencionar que las experiencias de los últimos veinte años confirman la bondad de la secuencia tripartita (investigación – enseñanza - extensión) como la más eficaz para el desarrollo rápido de las ciencias y en especial de la investigación y la tecnología. En esta secuencia la investigación sirve de fuente creadora de los conocimientos para la enseñanza y a los elementos directamente ocupados en las labores productivas. La enseñanza y la extensión plantean los nuevos problemas a la investigación. En adición, la enseñanza puede abocarse la tarea de preparar profesionales cada vez más aptos para la investigación y la

tecnología, mientras que la extensión fortalece su función educadora de los núcleos productivos.

Por otro lado queda ahora en claro el porqué de nuestra preocupación ante el desquiciamiento entre las labores de investigación y las tecnológicas. Si bien hemos logrado grandes adelantos durante los últimos treinta años aplicando las técnicas descubiertas en otros países, también hemos podido apreciar que en casi todos los campos de estudio ya hemos llegado al umbral de los conocimientos disponibles. Es menester, por lo consiguiente, dedicar atención muy esmerada a la preparación de investigadores y de programas de investigación dedicados al estudio de los problemas específicos del medio ambiente mexicano.

Es tiempo de empezar a escoger nuestros jóvenes más destacados y mandarlos al extranjero a prepararse en las investigaciones científicas.

La labor de estos investigadores y el progreso de estos programas de investigación, son los factores que vendrían a constituir la contribución mexicana a las ciencias naturales del mundo. Serían la clave para que, en el terreno científico, México entrara a formar parte del concurso de naciones.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) BELTRÁN, E. 1959. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. I M.R.N.R. A.C. México, D. F.
- 2) WEAVER, W. 1958 "A quarter century in the natural sciences" in the President's Review. The Rockefeller Foundation annual report. 7-122. New York.