

**Versión estenográfica del Tercer Espacio “Aprovechando el Conocimiento para Resolver los Problemas Nacionales”- Hacia una inversión del 1 por ciento del PIB en I+D, organizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT), que se realizó en el salón Monterrey del Hotel Camino Real Pedregal, de esta ciudad.**

**México, D.F., a 19 de julio de 2013.**

---

**Fís. Patricia Zúñiga Bello, Secretaria Técnica del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (A las 12:02 horas):** Buenas tardes.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico, les extiende la más cordial bienvenida a su Tercer Espacio de Discusión de la Mesa Directiva con Expertos.

En esta ocasión, nos acompañan: el doctor Juan José Hicks Gómez, Director General de Políticas de Investigación en Salud de los Institutos Nacionales de Salud Pública;

El doctor David Kershenobich Stalnikowitz, Director General del Instituto Nacional de la Nutrición;

La doctora Shoshana Berenzon Gorn, Investigadora en Ciencias Médicas, en la Dirección de Investigaciones Epidemiológicas del Instituto Nacional de Psiquiatría;

La maestra Mónica Aspe Bernal, Coordinadora de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

El doctor Eduardo Morales Manzanares, Investigador del Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica;

El doctor Francisco Castellón Fonseca, Director de la Empresa Consultoría Global y Resultados;

El ingeniero Belisario Domínguez Méndez, Director General de Productividad y Desarrollo Tecnológico, de la Subsecretaría de Agricultura;

El doctor Jesús Moncada de la Fuente, Director General del Colegio de Posgraduados;

El ingeniero Rubén Chávez Guillén, Gerente de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua;

La doctora Margarita Caso Chávez, Directora de Conservación de los Ecosistemas en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático;

El ingeniero Sergio Raúl Reynoso López, Coordinadora de Asesores de la Dirección General del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua;

La doctora Rosalba Casas Guerrero, Directora del Instituto de Investigaciones Sociales, de la Universidad Nacional Autónoma de México;

De la Mesa Directiva nos acompañan: la Coordinadora General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Doctora Gabriela Dutrénit;

La doctora Julieta Fierro Gosman, Profesora Investigadora del Instituto de Astronomía, y representante ante la Mesa Directiva de la Academia Mexicana de la Lengua;

El licenciado Bruno Cuéllar Sánchez, Coordinador de Presidencia y representante de la Red Nacional de Organismos y Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología;

El doctor Juan Manuel Corona Alcantar, Profesor Investigador de la UAM Xochimilco y asesor de la Coordinación General del Foro Consultivo;

Doctor Alexandre Vera-Cruz, Investigador Profesor de la UAM Xochimilco y asesor de la Coordinación General del Foro Consultivo;

Modera la sesión, el doctor Jaime Parada Ávila, Director General del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología, quien moderará la sesión y le hacemos uso de la palabra;

Nos acompaña también el doctor José Luis Fernández Zayas, ex Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico;

Le cedemos el uso de la voz al doctora Jaime Parada Ávila;

**Dr. Jaime Parada Ávila, Director General del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología:** Muy buenos días a todos ustedes.

Ante que nada, muy agradecidos por su presencia. Felicidades al Foro de organizar estos espacios de discusión, de aportación de expertos como lo son todos ustedes en los distintos campos y sectores del conocimiento y quisiera dar una brevísima introducción para tratar de insistir en la intencionalidad de este ejercicio.

En primer lugar, todos hemos recibido como una gran noticia, el interés de la Presidencia de la República de esta Administración del Gobierno Federal, de comprometer su voluntad política y económica para aumentar los recursos en ciencia, tecnología e innovación.

Segunda reflexión.

Todas las secretarías y sectores están en proceso de elaborar sus planes estratégicos sexenales y es el tiempo de identificar los grandes problemas nacionales y sectoriales, y regionales.

La siguiente reflexión tiene que ver con: qué papel tiene el conocimiento, es decir, la ciencia y la tecnología como instrumentos para aportar soluciones a estos grandes estos problemas nacionales y sectoriales.

Y la última reflexión, déjenme decirles, va en el sentido de esta intencionalidad de que, en este país trabajemos en equipo: el sector público, el sector privado y sobre de esta materia, ustedes tienen

conocimiento, se ha emitido una ley para fomentar las alianzas público-privadas y eso nos invita a la reflexión a este grupo de expertos a tratar de pensar en un nuevo paradigma, no solamente cómo generar conocimiento científico-tecnológico, sino cómo trabajar en consorcio: sectores público y privado, y actores del sector social y de gobierno, para resolver problemas. Lo que demanda el país hoy día es soluciones no componentes de una solución.

Por lo tanto, esto ocuparía también un espacio en sus reflexiones, de que tenemos que pensar en cuáles son en cada sector los 10 proyectos, las 10 áreas de importancia estratégica en que hay que invertir 100 millones de dólares en cada una de ellas y generar valor por mil millones de dólares.

Así de ambicioso es el pensamiento y pues lo que demanda la sociedad y los contribuyentes es un retorno económico y social a la inversión en el gasto de ciencia y tecnología.

Así que bueno, dicho esto les pedimos a todos ustedes que nos iluminen, ustedes por eso son expertos en sus áreas y temas de competencia, y que nos digan cuáles son esos grandes retos, para que el Foro tome nota de ellos, y que podamos identificar el consorcio que se necesita para la solución del problema, no solamente para generar el conocimiento científico y tecnológico, ¿verdad?

Así que, vamos a comenzar con el sector salud, uno de los más importantes en términos de inversión en ciencia y tecnología en el país, uno de los más sólidos, más reconocidos y tenemos aquí a grandes expertos que les vamos a pedir su intervención.

Y pues yo comenzaría pidiéndole la reflexión sobre de estos grandes problemas o áreas de oportunidad del sector, por ejemplo al doctor David Kershenobich.

O a ver, estamos en qué orden, perdónenme, el orden lo tenemos aquí. Primero aquí, perdón, aquí Gaby es la que es, además la controladora del tiempo, es la controladora del uso de la palabra.

Entonces, el doctor Juan José Hicks, le pediríamos su intervención; posteriormente al doctor David Kershenovich; y posteriormente, a la doctora Shoshana Berenzon -todos ellos ya fueron presentados- cerraríamos el bloque de salud, para posteriormente pasar al tema de la Sociedad de Información, con otras personas.

Así que, adelante por favor doctor Juan José Hicks.

**Dr. Juan José Hicks Gómez (INSP):** Muchas gracias doctor Parada, buenas tardes.

Voy a retomar las palabras del doctor Parada yéndome a para qué vamos a hacer una mejor ciencia, tecnología e innovación, que es la atención y el enfoque que ha dado la señora Secretaria a este aspecto.

Las prioridades del sector salud en relación al Plan Nacional de Desarrollo, son: la prevención, la calidad de la atención y el acceso universal a los servicios de salud.

En la prevención destacan algunas entidades nosológicas, algunos padecimientos como: obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, tuberculosis, dengue, varias de ellas que tocarán algunos de los colegas, posteriormente.

Yo quisiera hacer énfasis, que para cumplir con esto, la Secretaría de Salud, hace ya años se creó la Ley de los Institutos Nacionales de Salud y en los Institutos Nacionales de Salud es donde hacemos la ciencia, tecnología e innovación, para obtener una mejor atención. Y me voy a ir hacia ellos.

En este momento es el sector del conocimiento más desarrollado del país, el que tiene más impacto en investigación, más proyección y la consecuencia es que provoca una mejor atención médica cada vez de alta especialidad. Y por qué digo que somos el número 1, porque tenemos 969 investigadores SNI, nada más en los Institutos Nacionales de Salud. Si sumamos a los investigadores del Instituto Mexicano del Seguro Social, que ya involucra todo el sector salud,

tenemos mil 255 SNI, nada más dedicados a un solo tema, o una temática o multitud de temas: la salud, ¿sí? Ya como entidad sector salud, solamente es superado en número por la Universidad Nacional Autónoma de México, que tiene el triple de estos investigadores, pero en todas las áreas y en todos sus campus. Quiere decir que tenemos la gente que lo puede hacer y lo sabe hacer.

Las áreas que estamos atendiendo para poder hacer una prevención adecuada, son por supuesto las enfermedades crónico degenerativas, las infecciones, las adicciones, las neoplastias; y la producción científica de los Institutos Nacionales de Salud y del sector, supera los 2 mil artículos indexados -indizados, que es la palabra correcta- a nivel mundial; de los cuales muchos de ellos son de alto impacto.

Contamos, en sector, por lo menos con 5 premios nacionales en ciencias, es decir, estamos tocando totalmente y en gran interacción con el sector académico y también hacemos tecnología, y también hacemos innovación.

La Comisión Coordinadora de Institutos, que es el organismo rector y al cual pertenezco, ha buscado facilitar la manera de invertir en el sector salud aún más, pero por el sector privado, y para esto ha facilitado los mecanismos. Ya en esta gestión, en pocos meses, los mecanismos para autorizar proyectos por COFEPRIS, ya hay un convenio con nosotros; los Institutos Nacionales de Salud, ya serán terceros autorizados, y como consecuencia, el acceso de recursos de terceros, será facilitado para hacer investigación, tecnología e innovación, porque todos ellos están en la posibilidad legal ya de autorizar proyectos a través de la Comisión; y finalmente por COFEPRIS evidentemente, la ley tiene que respetarse.

Por otro lado, hemos abierto –y gracias al CONACYT y a su generosa oportunidad que nos ha dado- ya en una semana o 2, el acceso directo a todas las revistas científicas que queremos para todos nuestros investigadores y todos los recursos humanos en formación. Los investigadores, los médicos, se forman en nuestros institutos, los de alta especialidad, y ellos tendrán acceso a la información en tiempo real. Quiere decir que si proporcionamos facilidades, que es lo que

está haciendo la Comisión, a los investigadores que son de primer impacto en nuestro país, podremos cumplir con estas prioridades que nos hemos trazado, y atender el espectro de patologías.

Y no me quisiera yo extender más allá, y yo sé que el doctor Kershenobich y la doctora Berenzon les comentarán para dónde van; tal vez el doctor Kershenobich mencionará algunos aspectos del mejor instituto de investigación que tenemos en este país.

Creo que con eso, doctor Parada, puedo dar el panorama general para no quitar tiempo a mis colegas. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Agradecemos la intervención del doctor Juan José Hicks, y ahora sí le pediría al doctor David Kershenobich nos obsequie su visión de los grandes problemas y áreas de oportunidad del sector salud.

**Dr. David Kershenobich Stalnikowitz (SSA):** Muchas gracias, y gracias por la oportunidad de estar en esta reunión del Foro.

Hay muchos problemas a los cuales se enfrenta el sector salud. Uno de los ha sido claramente reconocido por la Secretaría, tiene que ver, por ejemplo con la diabetes y la obesidad. Tenemos una verdadera epidemia de diabetes y obesidad, y eso es probablemente la materia que le corresponde, en mi caso, al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Salvador Zubirán.

Y yo quisiera plantear varias preguntas como reto a entrar, dentro de unos momentos, a ofrecer algunos aspectos. Primero, ¿cómo apoyar y favorecer la investigación tan crucial para prevenir la epidemia de obesidad y la diabetes *mellitus*? Y aquí planteo la primera pregunta, y es: si es realista pensar que esta epidemia se puede disminuir o evitar únicamente con programas de educación profesional y pública, ¿o será que requerimos un abordaje cooperativo global, que involucre por una parte, como tema central a la investigación, y por otra parte a la sociedad?

Y por otra parte, entender que el problema de diabetes no nada más es de México, sino que es un problema global y que si queremos encontrar una solución, no nada más tenemos que plantear el problema como un problema nacional, sino al mismo tiempo plantearlo como un problema internacional.

Hay muchos factores, tenemos muchas cifras que nos permiten conocer ya el impacto de esta epidemia, y lo que queda claro es que no basta con intervenir únicamente a nivel de los pacientes y de los familiares, sino que se requieren estrategias dirigidas a los niños, a los jóvenes, a los adultos jóvenes y a los adultos mayores; y se requiere que la investigación se haga pública, es decir, diseminar las tendencias en relación a estas enfermedades.

Y yo aprovecho este Foro para plantear que la investigación en este tipo de enfermedades, se debe de salir del ámbito médico, e incluir no nada más la investigación básica, clínica y epidemiológica, sino que hay que ampliarla a la investigación social, involucrar otras áreas, como son, por ejemplo: la agricultura, la economía y distintas áreas intersectoriales.

Y yo decía de lo nacional a la internacional, porque no podemos ignorar, independientemente del esfuerzo de generar fondos propios, a organizaciones como el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud, a la misma ONU, a la UNICEF, a la FAO, a la OCDE, a la Federación Internacional de Diabetes. Si hacemos proyectos que sean internacionales, eso va a repercutir no nada más en fondos y en la sustentabilidad, sino también en la calidad de los proyectos.

Y paso, brevemente en un minuto o 2, a tocar algo que también quisiera aprovechar en este foro y es la conectividad.

Tenemos un país muy diverso y tenemos una variable demográfica muy importante, geográfica, que si podemos lograr la conectividad entre las distintas áreas, México se vuelve, entre comillas, en un laboratorio experimental que puede impactar, aprovechando la epidemia de diabetes y obesidad a nivel internacional.

Aquí podemos tener plataformas logísticas de gran alcance, en donde podemos incorporar la tecnología, acelerar la competitividad y buscar hacer más ágil el manejo del problema de la diabetes y la obesidad. La conectividad es algo que tiene que quedar incluido dentro de la investigación.

Y termino, mencionando que a nivel del instituto, hemos hecho, precisamente, crear una red de apoyo a la investigación, que permita por una parte tener en contacto a los médicos con gente patrocinada por la UNAM, fundamentalmente de áreas como la física, la química, la sociología, el desarrollo de nuevas moléculas; y este tipo de laboratorios de red de apoyo a la investigación, creo que es muy importante para el control de estas enfermedades. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Excelente, agradecemos mucho la intervención del doctor David Kershenobich.

De la participación en la *web*, tenemos un par de reflexiones del público, que nos acota que: la familia debe de ser un actor proactivo muy importante; cosa que ya también ha sido destacada, ¿verdad?

Doctor.

**Dr. David Kershenobich Stalnikowitz (SSA):** Sí, creo que es muy importante, la familia y el entorno social, incluso hay el concepto de que existe contagio social en muchas de esas enfermedades; si tengo amigos obesos, tengo más tendencia a ser obeso, etcétera.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Sí, señor.

Yo creo que es relevantísima la participación aquí, de nuestros amigos ciudadanos en la red, también obviamente hay otra participación que: menciona que la población se beneficie de la investigación; lo que yo decía, no solamente generar conocimiento, sino integrarlo y ofrecer soluciones integradas a problemas relevantes de impacto social; creo que en eso estamos todos de acuerdo.

Bien, yo le cedería el uso de la voz a la doctora Shoshana Berenzon, si nos obsequia sus reflexiones.

**Dr. Shoshana Berenzon (INP):** Sí, muchas gracias por la invitación.

Y como bien decía el doctor Kershenobich, pues hay una serie de problemáticas que son prioritarias en el campo de la salud; y bueno, a mí me gustaría enfocar la reflexión al campo de la salud mental y las adicciones.

Y brevemente, me gustaría empezar diciendo que gracias a la investigación, ahora la salud mental es reconocida, gracias al cambio de paradigma que hubo a no medir sólo la mortalidad, sino los años de vida perdidos saludables y la discapacidad; ahora sabemos que trastornos como la depresión ocupan el segundo y tercer lugar en nuestro país; que en el 2020 se considera que va a ser la depresión, la principal causa de discapacidad y de años perdidos saludables.

Y esto, bueno, lo hemos sabido gracias a la investigación; la investigación también, nos ha permitido tener nuevos fármacos y nuevas opciones de intervención que han roto un poco este estigma, no es como quisiéramos; pero sí que, los enfermos graves pueden estar fuera de los hospitales psiquiátricos, pueden estar en la comunidad y pueden trabajar en muchas cosas, sin ningún problema. Y todos estos avances debemos de reconocer que se deben a la investigación.

Creo que el gran reto y como lo decía el doctor Parada, tiene que ver de cómo este conocimiento convertirlo en innovación, cómo hacer que toda esta información se logre que llegue a la gente que lo necesita. Y ahí es donde creo que tenemos el gran reto, podría hablar de salud mental, que es el que conozco, pero, yo creo que en todos los campos, ¿no?

Cuando analizamos, cuál es el presupuesto que está asignado a la salud mental, es el 2 por ciento del total del presupuesto asignado a la salud; y de éste, el 80 por ciento se va a mantener la infraestructura de los hospitales psiquiátricos; lo cual, entonces hace que haya un rezago

y una brecha muy importante en la atención a la salud mental, a pesar de que sabemos que es prevenible, a pesar de que sabemos que el tratamiento es costo-beneficio, muy importante.

Entonces, yo creo que el gran reto que tenemos aquí es, poder lograr que todo este conocimiento que ya hemos logrado, llegue a la población y se vea en los servicios de atención, en la intervención y en la atención de la población. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Excelente, doctora.

Apreciamos muchísimo la contribución de la doctora Shoshana Berenzon.

Aquí, hay una reflexión también del público de la *web*, se dice: para la solución de problemas de salud, se necesitan médicos, sociólogos, economistas, comunicólogos, etcétera. Claro, es una aproximación sistémica, holística, integral, que ya fue referida también, correctamente por el doctor Kershenobich.

Así que eso invita a trabajar en equipo, hacer estos consorcios y a ofrecer soluciones integrales.

Bien, pasamos al otro bloque, a un bloque sumamente interesante que pues se le ha denominado: Sociedad de la Información; y esto es un tema sumamente amplio, completo, complejo. Contamos aquí con la presencia de la maestra Mónica Aspe Bernal, que nos da mucho, coordinadora de la Sociedad de Información y el Conocimiento, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Mónica, muchas gracias.

Y también contamos con la participación distinguida de un académico muy connotado en el tema, el doctor Eduardo Morales, le daría yo la palabra; y el doctor Francisco Castellón Fonseca, que los 3 son expertos reconocidos en este campo.

Así que, yo le daría la palabra a la maestra Mónica Aspe, para que nos diga, hacia dónde apuntan las áreas de oportunidad y los grandes problemas del sector.

**Mtra. Mónica Aspe Bernal (SCT):** Muchas gracias, doctor Parada, un saludo a todos.

Yo quisiera hablar brevemente también con 2 objetivos: el primero, poner sobre la mesa, la importancia de la infraestructura tecnológica para la ciencia, la tecnología y la innovación, y particularmente, el tema que ya se mencionaba de la conectividad, del tema de la banda ancha; y en segundo, manifestar el interés de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de trabajar en equipo con las instituciones relacionadas con la ciencia, la tecnología y la investigación, para alcanzar esta infraestructura tecnológica que necesitamos, para, realmente, pues, hoy en día como sabemos una parte muy importante de la información y del conocimiento, se genera, se difunde y se accede, a través de la banda ancha. Y bueno, creemos que es una infraestructura fundamental, para la cual estamos trabajando.

La banda ancha, contribuye, ¿por qué es importante en esta mesa? Bueno, por una parte, porque contribuye a democratizar: generación, difusión, acceso al conocimiento; en segundo lugar, impulsa el carácter transversal intersectorial de la ciencia, la tecnología y la innovación; tenemos que estar conectados para saber qué están haciendo los demás y para tener impactos transversales; en tercer lugar, reduce las diferencias regionales y promueve la vinculación entre vocaciones regionales, el trabajo que se hace en las distintas partes de nuestro país; y en cuarto lugar, nos ayuda también a internacionalizar la ciencia, la tecnología y la innovación, tanto para la captación de recursos internacionales como para la participación de nuestro científicos, tecnólogos en proyectos internacionales.

Sabemos que, en el pasado hemos perdido competitividad y a veces, hemos perdido la posibilidad de participar en importantes proyectos, por el tema de la banda ancha. Nos pasó con aquel famoso telescopio

que se fue a Chile, etcétera. Hemos tenido varios proyectos, en los que no podemos competir, por este tema.

Entonces, bueno sabemos que el acceso a Internet de banda ancha es hoy en día, el medio más importante en el mundo moderno, para acceder a la información y al conocimiento; y queremos poner sobre esta mesa este tema como un punto central.

¿Qué está haciendo la SCT al respecto? Estamos en medio del tema de la reforma constitucional en materia de telecomunicaciones, que va a tener impactos transversales en el tema de las telecomunicaciones, y todo lo que requiere de las telecomunicaciones. Las cadenas productivas hoy en día tienen como un insumo básico, un insumo esencial, le dicen en competencia, el acceso a telecomunicaciones en términos competitivos, en precios asequibles, y con anchos de banda competitivos en el contexto internacional.

Además de esa parte y de la instalación de un nuevo órgano regulador, con atribuciones mucho mayores a las que ha tenido hasta la fecha para regular los mercados de telecomunicaciones, hay también establecidos en la reforma una serie de políticas que impulsa la Secretaría, de redes para la cobertura y la capacidad que vamos a necesitar, para todo lo que queremos hacer en este país, incluyendo los temas de ciencia, tecnología e innovación.

Estamos instalando redes, algunas ya instaladas, otras en proceso en: universidades estatales, centros de educación superior, 400 edificios; en el CINVESTAV, en Colegio de Bachilleres, CONACULTA; CONACYT, CONALEP, el IMSS, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Eléctricas, digo, como ejemplo, el Politécnico Nacional, el ISSSTE, hospitales y centros de investigación de la Secretaría de Salud, varios de alta especialidad; la UAM, la UNAM, etcétera.

Entonces, esto hay que ampliarlo, hay que ampliarlo mucho, es un primer empujón importante, pero por supuesto no será suficiente.

Y también nos evidenciará, que es lo que ya está empezando a pasar, otro tipo de carencias: cuando ya llega la conectividad es suficiente, nos damos cuenta que, pues nos gustaría tener un laboratorio de súper cómputo, nos damos cuenta que tenemos problemas en temas de seguridad, nos damos cuenta; en fin, y es justamente lo que queremos hacer, poder detonar ese tipo de proyectos, que tradicionalmente en México se han mantenido detenidos por una falta de acceso a este tipo de conectividad, que no es la que se requiere comercialmente, este es un animal distinto y tenemos que atenderlo así.

Y bueno, estamos a sus órdenes, tanto en este Foro, como en la Secretaría para participar, para apoyar la agenda de ciencia, tecnología e innovación. Y pues aprovechando la reforma y también que tenemos, por el mismo motivo, inversiones, es la primera vez en nuestro país que el Programa de Inversiones en Infraestructura, incluye telecomunicaciones, se acaba de publicar, nunca había incluido telecomunicaciones, tenía infraestructura carretera portuaria de transporte, etcétera, y pues las telecomunicaciones no se habían considerado infraestructura, es la primera vez que nos pasa esto y creemos que es una gran noticia.

Tiene como una inversión mínima este programa, 73 mil millones de pesos, es un piso mínimo obligado ya y comprometido en proyectos específicos de conectividad, que incluyen los que van a apoyar al sector ciencia, tecnología e innovación. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Excelente. Muchísimas gracias, Mónica, apreciamos mucho tu participación.

Yo le pediría al doctor Francisco Castellón Fonseca, si nos obsequia su perspectiva sobre este importante sector.

**Dr. Francisco Castellón Fonseca (UAN):** Muchas gracias, doctor Parada. Y por supuesto una felicitación de nueva cuenta, y un reconocimiento muy grande al Foro Consultivo, por realizar estos encuentros que son -lo comentaba al principio- un ejercicio muy interesante de reflexión, no importa que lo hagamos en 5 minutos,

pero, la verdad, lo que no puedes decir en 5 minutos, no puedes decirlo en 30. Entonces, yo creo que es importante hacer, y hacer un ejercicio muy, muy fuerte de concreción.

A ver, creo que es importante que el tema de la infraestructura y la conectividad, sea también un elemento fundamental para entender el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el país. No puede entenderse una difusión y generación del conocimiento, amplio, grande, que llegue a amplias capas de la población sin una conectividad y un robusto camino de tecnologías de información y comunicación en todo el país.

Siempre he pensado y siempre hemos pensado que el conocimiento y el desarrollo tecnológico existe siempre antes que los mecanismos de su difusión, es más, los principios de difusión del conocimiento, siempre han sido uno de los talones de Aquiles de la ciencia y del desarrollo tecnológico.

Creo que en principio el tema de la infraestructura y de la conectividad, no solamente está relacionada con la difusión del conocimiento, sino también con la misma generación, difusión y aplicación del mismo, porque no pueden entenderse muchos avances científicos, e incluso desarrollos tecnológicos, sin una robusta infraestructura de cómputo al lado.

Difícilmente podemos entender, por ejemplo ya la lectura del mapa genómico de los mexicanos, sin infraestructura de súper cómputo que tiene el Instituto de Ciencias Genómicas. Y tampoco se puede entender la cooperación y colaboración en muchos temas que tiene la comunidad científica mexicana, sin una robusta base de conectividad y de cómputo en sus laboratorios y en sus centros de investigación.

Creo que el tema no es, no debe ser tomado solamente como un elemento de apoyo, la creación de fondos de infraestructura, que yo creo que debemos de pensar, debe de también garantizar esa robusta base de cómputo y de conectividad, a los centros de investigación nacionales.

No solamente les digo para difundir las cosas, sino también para ayudar en la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, es decir, no podemos dejar a la libre gestión de los directores de los centros o de los rectores de las universidades, para que conjuntamente con todos los, por ejemplo, la conectividad del campus, también incluya los centros de investigación.

Creo que deben de tener un trato especial como centros de investigación, donde se desarrolla el conocimiento en nuestro país, que les permita tener esa capacidad a través de esa infraestructura en tecnologías de información, de comunicación y de cómputo.

Me parece también que el tema, este tema de la conectividad, si se le da un tratamiento especial a estas áreas, creo que también se pueden hacer hacia los centros regionales.

Hay un esfuerzo muy importante que está haciendo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en especial la coordinación que dirige la maestra Mónica Aspe, por generar una mayor conectividad regional. Esta mayor conectividad regional, yo creo que también nos obligaría y nos ayudaría a impulsar las potencialidades regionales de ciencia, tecnología e innovación, en los estados de la República.

La generación de estrategias estatales, digitales o de agendas digitales estatales, siempre deben de considerar el aspecto de la conectividad y el reforzamiento de la infraestructura de cómputo y de telecomunicaciones y de interactividad, en los centros de investigación que se encuentren en los estados de la República.

Y creo que es fundamental entender también, que esta red que se está construyendo de banda ancha, debe de también considerar los enlaces que en los estados de la República tienen ya los centros de investigación, que están colocados en las universidades, pero también los centros CONACYT, que están ubicados en todo el territorio nacional.

Creo que esto nos obliga, ya sólo para concluir mi participación, en rescatar la integralidad del tema de las tecnologías de información y

conocimiento, y su tarea fundamental en el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología y la innovación en el país. Creo importante recalcar esa idea, no es un tema accesorio, no es un tema que vaya como la construcción de los centros de investigación, no, es un tema fundamental en la generación, en la difusión y en la aplicación del conocimiento en el país. Gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias al doctor Francisco Castellón.

Y ahora le voy a dar el uso de la palabra al doctor Eduardo Morales, es un destacado investigador en este campo, que nos comparte una reflexión sobre la compleja, difícil y retadora tarea de la horizontalidad de este tema, de las tecnologías de información, telecomunicaciones y la información, en los distintos sectores.

Adelante, por favor, Eduardo.

**Dr. Eduardo Morales Manzanares (INAOE):** Sí, sí, muchas gracias por la presentación.

Como se acaba de mencionar, la infraestructura que se tiene y la inversión que está haciendo en cómputo y con conectividad, son muy importantes. Yo los que les voy a hablar, es qué podemos hacer con esto, ¿qué es lo que las ciencias computacionales pueden hacer para atacar problemas nacionales?

Es claro que los avances en investigación y desarrollo en ciencias computacionales han cambiado al mundo, lo han revolucionado y las ciencias computacionales es una cosa transversal que desde mi punto de vista es fundamental para la resolución de problemas nacionales y ataca a muchos sectores de la población.

Entonces, yo participe en la red temática de tecnologías de la información y comunicación del CONACYT, y ahí definimos 6 grandes retos en donde la computación podría contribuir a resolver algunos problemas nacionales, y que además encajan muy bien con las metas

nacionales planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo. Por cuestiones de tiempo me voy a referir solo a tres.

El primer reto que planteamos ahí es el manejo de datos, se refiere al manejo de datos. Los científicos, el gobierno, la industria y la sociedad en general está generando una gran cantidad de datos, los genera más rápido de los que pueda analizarlos, llámese texto, imágenes, audio, video, etcétera. Dentro de toda esta información, si se analiza se puede extraer conocimiento, que se puede utilizar para ser más eficientes, más efectivos, para ser más competitivos. Entonces, este reto lo que plantea es desarrollar técnicas de procesamiento y análisis automático de información, para generar conocimiento y consecuentemente riqueza.

El segundo reto, que les voy a hablar, se refiere a salud, que ya se tocó en este, se está tocando en este foro. La inclusión de las tecnologías de la información está cambiando muy rápidamente el sector salud, este reto lo que plantea es desarrollar herramientas computacionales adecuadas para atacar los problemas de salud que sean relevantes para el país, aquí ya se tocó, se ha estado hablando de la obesidad, de la diabetes. Tengo entendido que si se hace un análisis de la imagen del iris del ojo, se puede hacer un diagnóstico temprano de la diabetes. Y con eso son técnicas computacionales que se puede utilizar.

Otras son, por ejemplo, la vejez, todos vamos para allá, algunos un poco más rápido que otros; se pueden usar sensores, inclusive robots, para monitorear y ayudar a atender a los adultos mayores en México.

El tercer reto se refiere a la educación, la educación está cambiando y va cambiar mucho más, en parte gracias a las telecomunicaciones de la infraestructura que se está hablando. Los niños, y no tan niños, resuelven sus tareas y hacen sus problemas consultando Internet, se están volviendo excelentes buscadores, pero no necesariamente mejores estudiantes.

Por otro lado, no sirve de mucho tener una gran infraestructura de telecomunicaciones sin una educación en el uso adecuado de estas

tecnologías. Entonces, en este reto de lo que plantea es contribuir a definir un nuevo paradigma educativo considerando, incorporando tecnologías de información en la educación.

Entonces, a pesar de la clara importancia de las ciencias computacionales a nivel mundial y el potencial que tienen para contribuir a resolver problemas nacionales, en el poco tiempo que me queda, quiero resaltar tres aspectos fundamentales que se requieren atacar para impulsar el área: muy rápidamente, el primero es que en las preparatorias se les enseñe a como computación a usar paquetes, usar procesadores de texto, hojas de cálculo, ese tipo de cosas.

Yo no digo que eso esté mal, lo malo es que es lo único que se les enseña, y que además se les dice que están aprendiendo computación. Es como si les enseñáramos a los alumnos a usar una calculadora en lugar de enseñarles matemáticas, y además se les dijera que están aprendiendo matemáticas; o se les enseñara, en lugar de enseñar ingeniería mecánica automotriz, se les enseña a conducir un coche.

Entonces, es muy importante que se enseñe conceptos de computación, porque independientemente de lo que estudien, les va a servir en cualquier profesión porque se van a topar quieran o no con computadoras.

El segundo punto rápidamente es que entre el 8, 9 por ciento de la población estudia carreras de computación, es casi 1 de cada 10; sin embargo, cuando quieren elegir, se encuentran que existen cerca de 200 nombres diferentes de carreras en computación, esto es absurdo. Hay que poner un orden en este caso. Esto confunde a los estudiantes y a los empleadores.

Y el último punto es que la investigación en el país, se evalúa e impulsa por el Sistema Nacional de Investigadores; en el caso de las ciencias computacionales, en lugar de promover su desarrollo la están aislando de la comunidad internacional porque no reconocen las prácticas que se siguen internacionalmente de investigación en esta área.

Resumiendo, las ciencias computacionales creo que son fundamentales para resolver problemas nacionales y requieren básicamente más apoyo para su desarrollo. Gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias Eduardo, apreciamos mucho tú perspectiva desde el ángulo académico, de investigación y desarrollo tecnológico. Muy apreciado.

Tengo aquí algunas contribuciones del público, que amablemente nos acompaña y que agradecemos su participación. Y les voy a dar lectura por si alguno de los que participaron en este bloque, quisieran hacer una reflexión, ¿verdad? Y paso a dar lectura a ellas.

Uno de nuestros participantes dice: Es muy importante distinguir en las aportaciones de la ciencia, la tecnología y la innovación ahora que estamos hablando de las reformas legales, estructurales, que se realizan en este sector.

Otra aportación destaca la importancia de la vinculación, tema que reiteradamente hemos señalado aquí en la mesa. Y la conectividad, desde luego señala otra participación, tiene un impacto en la innovación, cosa que también es abundantemente cierta.

Nuevamente, otra participación señala que también la reducción, el reto de la brecha digital es un tema sistémico. Ya fue destacado aquí por Mónica, no solamente es la banda, la infraestructura, es un tema complejo, sistémico y requiere varios actores. Y la infraestructura, destaca otra aportación, que para la sociedad del conocimiento requiere mucha, mucha capacitación y conocimiento, tema que ya fue abordado aquí por el doctor Eduardo Morales.

Otra aportación señala el tema de telecomunicaciones, tiene que tener necesariamente una agenda de investigación, cosa también reiterada aquí por el doctor Eduardo Morales, de manera muy clara.

Y la última es de Fabián Martínez, que señala: Es fundamental que en México se desarrolle la investigación propia y no se compren equipos

en el extranjero. Creo que esto también es una invitación a la reflexión en salud, tenemos una gran dependencia de equipamiento en ese sector, pero también en el propio sector de telecomunicaciones y de informática y cómputo, hay grandes oportunidades en este sentido.

Otra participación señala: ¿Qué pasa con este tema de las ciudades inteligentes?, ¿cómo vamos a tener en México algunas ciudades inteligentes? Y eso es un tema sistémico, que tiene que ver con la salud, la conectividad, el transporte, la seguridad, la educación.

Y bueno, aquí paro las intervenciones del auditorio por si alguno de nuestros colegas quisiera hacer alguna acotación adicional al tema.

Mónica, ¿qué hicieras algún comentario?

**Mtra. Mónica Aspe Bernal (SCT):** Sí. El tema, se mencionó ahorita con la participación del público pero también lo mencionó el doctor Castellón, que es el tema de vinculación con las distintas redes, el tema de conectividad de trabajar juntos y coordinarse; hemos tenido un enorme desperdicio de duplicidad de recursos en las mismas zonas, y de nunca llegar a donde hace falta que llegue la primera red. Y esto lo hacemos todo el tiempo por la dificultad de la coordinación.

Y quisiera poner sobre esta mesa, el pensar qué tipo de Red Nacional de Educación e Investigación queremos, el tema de Internet 2, el tema de las aplicaciones académicas. Tenemos hoy CUDI, la Coordinación Universitaria para el Desarrollo de Internet, una AC que ha hecho, a cargo de Carlos Casasús, una muy buena labor, un enorme esfuerzo, pero que también ha probado ya ser insuficiente hoy para lo que necesitamos en el país. No lo digo como una crítica a CUDI, sino como la necesidad de que pensemos cómo ayudamos más para fortalecer este tema tan importante.

De entrada es una asociación civil que no puede recibir fondos públicos de nuestra parte, entonces hacemos una ayuda indirecta, porque conectamos instituciones públicas y nos coordinamos con CUDI para que esas instituciones también entren en la parte de aplicaciones vía CUDI; pero creo que ya tenemos que pensar en algo

más estructural, esto debe de ser una política pública central, con un presupuesto claramente definido y donde participemos todos de una manera menos esporádica y artesanal, que como lo hemos hecho en el pasado.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muy bien.

Doctor Castellón.

**Dr. Francisco Castellón Fonseca (UAN):** Rápidamente, en el rescate de la integralidad del tema y la construcción de, por ejemplo, políticas integrales regionales, como en el caso de los proyectos de ciudades inteligentes, porque ciudades inteligentes no pueden entenderse sin tener una base única de política para poder definir el desarrollo urbano o el desarrollo de una ciudad, ciudad inteligente solamente se puede entender en la medida que hay una robusta red de conectividad, pero también de servicios que la ciudad puede ofrecer a sus habitantes y a quienes llegan a ellos.

Y eso no se puede entender si no existe evidentemente esa visión integral y esa infraestructura que puede finalmente detectar dónde están los problemas, cómo resolverlos, y luego también de qué manera ofrecer mejores servicios. No es lo mismo el Distrito Federal, o sea una ciudad inteligente en el Distrito Federal, que en Monterrey, o en Guadalajara, o en Tepic, o Culiacán; pero todo debe de partir de cómo debe haber un concepto de tener muy claro, de cómo aplicar ese conocimiento, ese desarrollo tecnológico en mejorar la convivencia ciudadana en un determinado espacio urbano, como esta ciudad.

Y ahí, sin duda, la ciencia, el desarrollo tecnológico, la innovación en diferentes campos y, por supuesto, la conectividad, juegan un papel fundamental.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muy bien. Muchas gracias por el comentario.

Y Eduardo ¿quisieras agregar algo?

**Dr. Eduardo Morales Manzanares (INAOE):** No, nada más muy rápidamente regresando a este tema de ciudades inteligentes, algo en donde las ciencias computacionales podrían contribuir.

Actualmente todo mundo tiene celulares que tienen sensores, existe cada vez más cámaras que están haciendo seguimiento en las ciudades, los autos tienen una gran cantidad de sensores. Entonces, la computación se puede utilizar para coordinar y comunicar estas redes de sensores para ofrecer soluciones a las personas, soluciones en cuanto, diferentes servicios, soluciones de tráfico o cuestiones como si: don Goyo finalmente –esperemos que no- pero si hace erupción, podrían coordinar rutas de evacuación con eso, coordinando estas redes de sensores.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muy bien. Muy correcto.

Tenemos una participación del auditorio, que menciona: Se necesita una agenda de innovación educativa y no solo más recursos para la educación superior, tema que fue abordado correctamente por el doctor Eduardo Morales.

Y también la participación de investigadores y de la ciudadanía en las políticas públicas. Bueno, este es un ejercicio justamente incluyente a través de los medios modernos de comunicación para escuchar al público, lo cual apreciamos que se tomen el tiempo de estar con nosotros.

Y bueno, no sé si no hubiera ninguna reflexión adicional, pasaríamos al siguiente bloque, un bloque muy interesante, muy retador, y altamente prioritario para el desarrollo del país que es el del agua. Y también el de, que está íntimamente conectado con el, que es el tema de la ecología y el medio ambiente, son primos hermanos, coexisten uno y el otro.

Y para esto tenemos y agradecemos la presencia de varias personas que nos acompañan: el ingeniero Rubén Chávez Guillén, Gerente de Aguas Subterráneas; la doctora, de la Comisión Nacional del Agua; la

doctora Margarita Caso Chávez, Directora de Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; y el ingeniero Sergio Raúl Reynoso López, Coordinador de Asesores de la Dirección General del IMTA, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

A todos ellos, muchas gracias.

Y pasamos a dar la palabra al ingeniero Rubén Chávez, para que nos comparta su experiencia sobre cuáles son los 5 problemas más álgidos alrededor de este sector agua-ecología.

**Ing. Rubén Chávez Guillén (CONAGUA):** Buenas tardes a todos.

Desde luego el tema agua, es un tema de vital importancia, y está relacionado con todos los sectores representados aquí, de alguna manera o de otra, salud; cualquier tipo de desarrollo depende de ese elemento vital.

En el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018, se pone mucho énfasis en la necesidad de impulsar la innovación, la transferencia de tecnología, en materia de agua, y en particular hay algunas de esas estrategias y objetivos, que específicamente se refieren a este rubro.

Me quisiera referir a 3 de los puntos destacados en este objetivo 3.5; el primero se refiere a contribuir a la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico, de tal manera que crezca anualmente y alcance un nivel del 1 por ciento del PIB.

En este sentido, ¿qué hace la CONAGUA? A través del fideicomiso del Fondo Sectorial CONACYT CONAGUA, se han emitido 11 convocatorias, dirigidas a centros de investigación, universidades, empresas, laboratorios interesados en investigación y en desarrollo tecnológico; y se han aplicado en los últimos 10 años una cantidad aproximada de 148 millones de pesos para apoyar a las propuestas de investigación más importantes en materia de agua.

El segundo punto se refiere a la formación de capital humano. Desafortunadamente en la ingeniería en general, pero en particular en las ingenierías relacionadas con los recursos hídricos, ha habido una disminución de la demanda, que se está tratando de corregir a través de los colegios de ingenieros y a través de las diferentes dependencias. Desafortunadamente, hay también una emigración de personal capacitado hacia otros países.

Y por eso en materia de agua, la Comisión del Agua está propiciando, a través de proyectos de formación de recursos humanos, que lo hace por conducto del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, que ahora nuevamente forma parte de esta Comisión, ¿no? En particular, los temas en que se ha centrado son: hidrología y meteorología operativa, y gestión integral de agua en cuencas y acuíferos. Para esto, ha estado utilizando las diferentes modalidades de capacitación, pero dándole preferencia a las de educación remota.

Creemos que esta ha sido una modalidad especialmente útil, porque normalmente el alumno que estaba tiempo completo ahí, pues efectivamente asimilaba una gran cantidad de conocimientos, pero la modalidad de educación abierta en la que el estudiante puede combinar lo que es su trabajo, con lo que es su estudio, su formación de posgrado, es una combinación especialmente ideal, porque ustedes saben que siempre ha habido una cierta rivalidad, o una cierta diferencia de opinión entre la academia y las partes operativas.

Se quejan mutuamente, la academia de que el sector público no le hace caso, no lo aprovecha lo suficiente, no le da participación en la solución de los problemas nacionales; y, por su parte, el sector público se queja de que la academia anda en otra órbita y que no realiza, o no tiene productos de utilidad práctica que contribuya. Las 2 partes probablemente tengan algo de razón, de ahí que sea muy necesaria una conciliación y la formación de alumnos que estén trabajando en los problemas reales, ha sido especialmente favorable.

Actualmente se tienen ya tres generaciones, han resultado bastante exitosas; en la primera hubo 18 alumnos, de los cuales 4 obtuvieron grado de doctor, y los demás de maestría. En la segunda generación

se encuentran todos ellos en proceso de elaboración de sus tesis; y la tercera, está apenas en el inicio de los cursos. Esto es en cuanto a recursos humanos.

Y también se está haciendo un Programa Especial de Ciencia y Tecnología en materia de agua, basado en las propuestas de los especialistas que participaron en el Foro del 2012. Y en esas propuestas se han identificado varias líneas, o varios temas de investigación, especialmente importantes, las enumero muy rápidamente: las cuencas en equilibrio, porque hay un gran problema de sobreexplotación de recursos hídricos a nivel nacional; segundo, ríos limpios, esto es directamente relacionado con el problema de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas; la cobertura universal para todos los sectores; los asentamientos seguros frente inundaciones; el tema del cambio climático, esta es una cuestión que merece una atención muy especial en materia de investigación, ya que este es un fenómeno que está impactando en una forma muy decidida; la modelación, la atención de las sequías.

Eso es solo por enumerar unos cuantos de los grandes problemas que nos están azotando, y habría mucho más que decir, pero en una apretada síntesis esos son los temas relevantes, ¿no?

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muy bien. Agradecemos muchísimo la intervención del ingeniero Rubén Chávez Guillén, desde la perspectiva de la Comisión Nacional del Agua.

Pasamos el uso de la voz a la doctora Margarita Caso Chávez, que nos obsequiará su reflexión sobre el tema de los ecosistemas.

**Dra. Margarita Caso Chávez (INECC):** Buenas tardes, doctor Parada.

Como representante del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, que es el órgano científico de la SEMARNAT, de la Secretaría de Medio Ambiente, quisiera empezar haciendo mención de la Ley General de Cambio Climático, justamente que es un tema que acaba de salir a relucir.

Bueno, esta ley es particularmente importante para México, somos un país mega diverso, y me refiero en este caso a diversidad biológica.

Esta ley es una de las más ambiciosas a nivel mundial, en cuanto a los compromisos que establece; es la tercera legislación sobre cambio climático en el mundo, que ha sido adoptado después de Reino Unido, de Australia y de Nueva Zelanda.

México ocupa el lugar décimo tercero en emisiones de gases de efecto invernadero, y bueno, la ubicación geográfica del país, la desigualdad social, la falta de infraestructura, entre otros factores, hacen que México sea un país particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático.

Los artículos transitorios de esta Ley General de Cambio Climático, se establecen metas muy ambiciosas que representan, sin duda, un reto científico y tecnológico importante. En particular, por ejemplo, el Artículo Segundo Transitorio, establece que: “...el país asume el objetivo o la meta aspiracional de reducir para el año 2020 un 30 por ciento de las emisiones, respecto a la línea base y un 50 por ciento de reducción de emisiones al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000...”.

Estos compromisos obedecen, fundamentalmente a que, bueno, de acuerdo con el Panel Internacional de Cambio Climático, de 1970 a 2004, hubo un incremento a nivel mundial de los gases de efecto invernadero, de un 70 por ciento. De continuar esta tendencia, se prevé un aumento de la temperatura media del planeta, mayor a los 2 grados centígrados.

Y bueno, la comunidad científica en el mundo ha establecido el umbral, este umbral de 2 grados centígrados como el máximo deseable incremento de la temperatura media global, y que después de este límite se podría entrar en una fase denominada: Cambio Climático Peligroso, en la que las proyecciones de cualquier escenario, no podrán prever los impactos con un grado de incertidumbre aceptable.

Bueno, para evitar este incremento en la temperatura global, 2 grados centígrados, el IPCC, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, recomendó a la comunidad internacional estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero, en un rango de 450 a 550 partes por millón.

Estos compromisos entonces, de la Ley General de Cambio Climático, obedecen a esta preocupación mundial, son un compromiso, sin duda internacional de todos los países y no nada más de México.

Ahora, en cuanto al Plan Nacional de Desarrollo, bueno, esta problemática está, sin duda, contemplada en el Plan Nacional de Desarrollo y no me estoy refiriendo únicamente al objetivo que ya se ha mencionado, de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico social sostenible; sino, también por otra parte, está dentro de la línea 4, México Próspero, el objetivo 4.4, se refiere a impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador, que preserve nuestro patrimonio natural, al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Esta línea, que se refiere a impulsar un crecimiento verde incluyente que preserve el patrimonio natural, constituye también otro reto importante, en cuanto a ciencia y tecnología, que se conserve la gran biodiversidad del país, impulsando el desarrollo, es todo un reto; y bueno, que comprende a muchas disciplinas, el tema ambiental tiene que ver prácticamente con todos los sectores.

Y bueno, es una oportunidad, sin duda, pues descifrar como caminar en los 2 sentidos, es una oportunidad para la investigación científica multidisciplinaria, enorme; por una parte, para el cumplimiento de la Ley General de Cambio Climático; y por otra parte, para el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo, en cuanto a sus líneas de impulsar la investigación, impulsar el crecimiento y conservar el patrimonio natural.

La clave, necesariamente tiene que ser el desarrollo sustentable, es decir, el desarrollo que considere la conservación de los recursos naturales, para generaciones futuras.

Ahora, por parte del INECC, como instituto de investigación en medio ambiente, las áreas estratégicas que se han identificado y que se considera que contribuyen a dar respuesta a esta problemática son: bueno, por una parte investigación en desarrollo económico bajo en carbono; contaminación y salud ambiental, este tema relacionado con ciudades sustentables, transporte, manejo integral de residuos y sustancias químicas; y adaptación y vulnerabilidad ante el cambio climático.

En esta última línea, que, es en la que yo participo, la adaptación y la vulnerabilidad ante el cambio climático, tienen un enfoque territorial, es decir, un enfoque de aplicación, tomando en cuenta, a las cuencas hídricas como unidad de manejo y con un enfoque de ecosistemas.

Entonces, bueno con esto termino mi participación.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias, a la doctora Margarita Caso.

Creo que es una gran síntesis de los enormes retos de los ecosistemas del cambio climático y de los temas del medio ambiente.

Pasaríamos a escuchar al ingeniero Sergio Raúl Reynoso López, coordinador de asesores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, muchas gracias.

**Ing. Sergio Raúl Reynoso López (IMTA):** Muchas gracias, doctor Jaime Parada.

Un gusto estar aquí con ustedes y un saludo de parte de todos mis compañeros del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, estamos en Cuernavaca, Morelos, a sus órdenes; coordinado sectorialmente por la SEMARNAT, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Bien, yo quisiera, si me permiten tomar un pequeño giro general en este, en un primer momento, acerca de los grandes retos y referirme,

en primera instancia a uno de los retos principales, que es este del 1 por ciento, de la inversión del 1 por ciento en investigación, 1 por ciento del PIB.

Aquí, además del reto que es de dónde van a salir los recursos públicos; la otra parte del reto, el otro componente que no hay que perder de vista es, la inversión privada. Se está haciendo o se está previendo que haya un incremento de la inversión privada, pero creo que es importante ver, cómo, de dónde y de qué manera se va a incentivar esta inversión privada, para que crezca casi en un 2 punto y cacho, en lo que es actualmente, a los términos en los que estamos en este momento. Eso, creo que es un reto muy considerable.

Darnos cuenta que en otros países ocurre justamente lo contrario en México; la proporción de la inversión privada es más grande que la inversión pública, en México no es así. Y por otra parte, hacer que la ciencia, la tecnología y la innovación sean realmente motores de desarrollo económico y social; esto es, cómo funciona la rentabilidad social de la ciencia y la tecnología aquí en México. Creo que son 2 retos generales, para cualquiera de los sectores que estamos aquí sentados, en esta mesa.

Ya, lo particular para el tema de agua, nosotros, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, ha venido trabajando de manera muy cercana con nuestra contraparte, la Comisión Nacional del Agua, que de hecho, es destinatario de casi el 35, 40 por ciento de los servicios tecnológicos, de las innovaciones y lo que produce el IMTA. En este sentido, hemos trabajado cercanamente en la creación del Programa Nacional Hídrico; el programa que se va a derivar del programa sectorial de la SEMARNAT y que nos va a dar la direccionalidad y el empleo de las políticas públicas.

Entonces, creo que es un trabajo que bien vale la pena revisar, reseñar y seguir; porque estamos viendo como la parte de la oferta en ciencia y tecnología, que en este caso, estaríamos representados por el IMTA y la parte de la demanda, que es la CONAGUA, estamos trabajando juntos en un programa especial, en este caso.

Bien, los temas que hemos visto y en los que están alineados nuestros programas de trabajo son 4, fundamentalmente, y tienen que ver con los grandes retos hídricos de este país.

El primero es la atención a fenómenos meteorológicos extremos, especialmente la sequía y las inundaciones. Vivimos en un país, no nada más de contrastes sociales, sino también de contrastes hidrometeorológicos: en la parte norte del país, tenemos grandes extensiones sin agua, donde se concentra gran parte de la actividad económica y de la población; y en el sur-sureste, tenemos agua, pero, agua luego en las cantidades y en los momentos, y en las oportunidades, que inclusive infieren un daño a la población; y además no toda esta agua, aunque este en abundancia, está en forma y oportunidad, para que sea potable y lista para el consumo humano.

Entonces, tenemos un reto muy grande de atención a fenómenos meteorológicos extremos y se han, como ustedes ya es de su conocimiento, se han formulado ya 2 programas: el PRONACOSE, el Programa Nacional contra la Sequía y el Programa contra Contingencias Hidráulicas.

El segundo reto es el agua para la seguridad alimentaria. Si no resolvemos el problema del agua, en los distritos de riego, en las asociaciones de usuarios, en el campo mexicano; pues, difícilmente nuestro país contará con seguridad alimentaria.

El tercer gran reto es, el agua para la seguridad hídrica, principalmente en obras hidráulicas. Hay un compromiso presidencial de 115 obras hidráulicas entre presas y bordos, que es infraestructura que ya no garantiza la seguridad para los usuarios y la población en general; estamos trabajando también en este tema, muy de cerca, también con la Comisión Nacional del Agua.

Y por último, y no menos importante, el acceso al agua potable y el saneamiento. Una de las mediciones de la pobreza, es el acceso a los servicios básicos, y por supuesto agua, acceso al agua potable y al saneamiento; en esta medición multidimensional que hay ahora de la pobreza, pues es un factor indispensable y que a cualquier ama de

casa, cualquier cabeza de familia, cualquier comunidad donde se encuentre, es un factor crítico; y nosotros estamos desarrollando tecnologías, para poder atacar este problema, que no siempre es el acceso a la tubería, al agua en tubería, a veces es tecnologías para captación de agua de lluvia o sistemas de tratamiento para comunidades aisladas, donde es difícil y muy costoso, llevar sistemas de tratamiento. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias, agradecemos la intervención del ingeniero Sergio Raúl Reynoso.

Y tenemos algunas reflexiones, también del auditorio, que resultan interesantes y algunas ya abordadas, por los ponentes.

Una de ellas, dice: la vinculación y articulación academia-sector público, para solucionar los retos, que ha sido reiteradamente planteada; ¿cómo articular las necesidades del agua en unos estados, con el exceso en otras? Problema al que se acaba de referir, todo un reto; y ¿cómo la ciencia y la tecnología pueden colaborar con este enorme reto? Unos se nos están ahogando y otros se nos están muriendo de sed.

Papel de la educación para enfrentar el cambio climático. Tema hartamente reiterado y mencionado como crítico, y que debe de figurar contundentemente en la agenda educativa nacional.

¿Cómo involucramos al sector empresarial para enfrentar el cambio climático? Más adelante tendremos este bloque, de la opinión del sector empresarial.

Y la última reflexión tiene que ver con un comparativo, que hace una persona del auditorio, donde dice: Israel tiene mucho menos agua que México y produce mucho más alimentos. Acá hay un problema de tecnología de producción y de abandono de la autosuficiencia alimentaria, que también ya fue mencionada, pero obviamente del sector agropecuario, también esperaríamos alguna reacción.

Así que esas son las reflexiones del público, no sé si ustedes quisieran, alguno de ustedes, algún comentario sobre de alguna de ellas.

Por favor.

Adelante, Sergio.

**Ing. Sergio Raúl Reynoso López (IMTA):** Sí, un comentario nada más.

Quisiera destacar que hubo un programa, hay un programa de la Secretaría de Economía y el CONACYT, que se refiere al fortalecimiento de las oficinas de transferencia de conocimiento. Yo creo que es un programa, que si bien incipiente, es importante que se fortalezca en esta administración, porque necesitamos crear esas capacidades de vinculación, no existen.

Las instituciones no necesariamente están diseñadas para la vinculación y para trabajar con el sector privado, y necesitamos este agente intermedio, que es el articulador entre el sector científico, la investigación y el empresario, que hable los 2 lenguajes. Y yo creo que hay que impulsar este tipo de programas; en el caso del IMTA ya hemos incursionado y hemos tenido resultados muy favorables. Gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Excelente.

Adelante, por favor.

**Dra. Margarita Caso Chávez (INECC):** Bueno, sí. Nada más mencionar que, bueno, sí desde luego coincido en la importancia de la educación ambiental, y en particular ahora con el cambio climático. Y sobre el tema de sequías e inundaciones, hay que considerar que con el cambio climático los escenarios cambian, y que probablemente nos vamos a enfrentar a problemas diferentes de los que conocemos en este momento, en un futuro no muy lejano. Y de aquí la importancia de tener este enfoque de ecosistema y de considerar, justamente como

un sistema ecológico al conjunto que se va a tratar, y considerar restauraciones en la cuenca alta para captar lluvia, considerar la conservación de los manglares como una barrera importante para los eventos hidrometeorológicos; en fin, este enfoque de ecosistema para la atención de los problemas ambientales, particularmente de las sequías y de las inundaciones, es muy importante.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias.

Si no hubiera ninguna otra intervención, estoy seguro que cuando abordemos el tema agropecuario, saldrá nuevamente el tema del agua, estoy seguro de ello, pero ahora vamos a pasar a un bloque muy interesante que tiene que ver con el desarrollo social de este país, que es sumamente complejo, multitemático que tiene que ver con estos claros oscuros que tiene el país, el país moderno de la avanzada, y el país rezagado de la retaguardia.

Aquí nos acompaña gente muy destacada y estudiosa de estos temas. En primer lugar nos acompaña el doctor Edgar Ramírez Medina, que es el Director General de Análisis y Prospectiva de la Secretaría de Desarrollo Social, que nos obsequiará su punto de vista; y la doctora Rosalba Casas Guerrero, una gran académica, experta investigadora, y que encabeza uno de los mejores institutos de investigación de la UNAM, el Instituto de Investigaciones Sociales, así que contaremos con sus aportaciones.

Por favor, doctor Edgar Ramírez.

**Dr. Edgar Ramírez Medina (SEDESOL):** Muchas gracias, doctor.

Muy buenas tardes a todos, es un gusto poder participar en este Foro, agradecemos a los organizadores del mismo, y los felicitamos por la iniciativa, pues creemos que es un primer paso muy importante para fortalecer el diálogo entre el sector público, la academia y la sociedad en su conjunto al difundir el evento a través de las redes.

Creo que el desarrollo tecnológico y científico, y la aplicación de estos resultados a la solución de los problemas del país, es fundamental y

es una tarea de todos, ¿no?, que no compete únicamente a un actor en específico.

Bueno, trataría de orientar mi participación presentando algunos lineamientos generales para la definición de una agenda de interés, tanto para el sector académico como para, de manera particular para el sector público, y de manera muy específica para la Secretaría de Desarrollo Social.

Empezaría por referirme al Plan Nacional de Desarrollo, como un instrumento de planeación a nivel nacional, a partir del cual se definen las áreas de acción prioritaria del Gobierno Federal.

Bueno, como todos ustedes saben, se integra básicamente de 5 ejes, que tenemos: el México en Paz, el México Incluyente, Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global.

Por cuestión de tiempo me dedicaré a desagregar lo que es el segundo componente, que es el México Incluyente, en el que a partir de los objetivos específicos de este programa, podemos identificar algunas necesidades generales en materia social.

Uno de los objetivos es garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población. Esta es una de las características de la política social de nueva generación, en la que se pretende dotar de integralidad a la política social, es decir, no solo nos limitamos en SEDESOL por combatir la pobreza, sino que también se atienden distintas dimensiones, que tienen que ver con los derechos sociales, en este caso me refiero al acceso a la salud, a la educación, a la alimentación, servicios básicos de la vivienda, la calidad de la vivienda y la seguridad social.

Otro de los objetivos específicos que marcan una línea de acción del Gobierno, es: transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente. En este caso nos referimos a la identificación de grupos que presentan cierto grado de vulnerabilidad, y que es necesario atender sus necesidades para que puedan ser incorporados de manera plena al desarrollo social.

Sí, aquí se identifican grupos vulnerables, como jóvenes, adultos mayores, personas con discapacidad, y los pueblos indígenas. Cada uno de estos grupos poblacionales enfrenta en distintas necesidades y es importante que a través de distintos estudios y el apoyo también de la ciencia y tecnología, se atiendan, se analicen primero sus características, sus necesidades, y en función de ella, se desarrollen distintos esquemas de atención.

Se desagregan como objetivos específicos el acceso a la salud y la seguridad social, dado que estas se convierten en prioridades. Sabemos que el desarrollo del país no es homogéneo, la atención a las necesidades tampoco lo es, y entonces, para esta nueva administración se establecen como unas prioridades: garantizar el acceso a la salud y a la seguridad social.

Tenemos que más del 60 por ciento de la población carece de acceso a la seguridad social, casi un 30 por ciento de esta población nacional, no tiene acceso efectivo a la salud. Y bueno, dadas sus condiciones de vulnerabilidad y de pobreza, también implican distintas patologías, bueno, esto lo voy a dejar un poquito de lado, porque ya se mencionó, las nuevas enfermedades que padece el país, derivado de la transición demográfica y epidemiológica, eso plantea nuevos retos para el país y para el tema de salud.

Como podrán ver, o sea, alguna de las cuestiones que quiero enfatizar, es que hoy en día la política social cubre distintos ámbitos, es una política integral, y que la atención a las problemáticas que se consideran desde el ámbito social, no solo involucran la participación de economistas, sociólogos, profesionistas, perdón, de expertos en políticas públicas, sino que también requiere de la atención de las ciencias duras, ¿no?, también de médicos, de ingenieros, de científicos.

Quería establecer un vínculo también con necesidades que se atienden desde la Secretaría de Desarrollo Social, y que tienen que ver con temas también, por ejemplo, del desarrollo sustentable, la prevención del cambio climático, todo ese tipo de cuestiones, que al

final impactan a comunidades específicas y que son objeto de atención de la Secretaría de Desarrollo Social.

Aparte de los objetivos específicos que nos marca el Plan Nacional de Desarrollo, y particularmente el eje del México Incluyente, hay otras nuevas prioridades que se derivan de compromisos presidenciales, como es la solución al tema alimentario, ¿no?, es también otra de las problemáticas que busca atender la Secretaría, y que requiere de la participación de la comunidad científica.

Dentro de la Dirección General de Análisis y Prospectiva, que es la responsable de coordinar parte de los estudios que se desarrollan al interior de la Secretaría, se estructura una agenda de trabajo de la siguiente manera: la primera, uno de los ejes es la revisión y mejora continua de la política social. Aquí se requiere ver la pertinencia de los programas sociales para atender las problemáticas sociales del país. Existen necesidades específicas ligadas a cada uno de los programas, se cuenta con 16 programas con reglas de operación que atienden a distintas problemáticas y aquí también se requiere de la atención por parte de grupos interdisciplinarios.

Bueno, quisiera cerrar mi intervención destacando la necesidad de fortalecer este diálogo entre la comunidad académica y científica, y el sector público, estableciendo algunos mecanismos que permitan alinear la demanda real con los desarrollos científicos que se hacen en las universidades y centros de investigación. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Bien muy agradecido.

Nos comenta el auditorio que es muy importante que se consideren todas las aportaciones que vienen del *chat*.

Lamentablemente no nos da tiempo para entrar en detalle de las contestaciones específicas de cada una de las personas que nos acompañan a través de la red, pero quiero decirles a todos ellos, que el Foro Consultivo Científico y Tecnológico tiene sus correos, y dará atención específica al detalle de todas las inquietudes y aportaciones.

También compartirá con ustedes una serie de documentos que estén en poder del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Y mencionarles a todos que el Foro está en proceso de contribuir con la opinión ciudadana para la elaboración del Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación.

Así que la reunión no termina aquí, sigue esto abierto para las contribuciones de personas y ciudadanas que quieran hacerlo.

Pasamos al siguiente bloque para honrar el tiempo disponible.

Perdón estoy omitiendo a la doctora Rosalba Casas, que es una experta en el tema de desarrollo social, y quisiéramos conocer su perspectiva sobre este importantísimo tema para el país.

**Dra. Rosalba Casas Guerrero (UNAM):** Muchas gracias Jaime y me da mucho gusto estar en este Foro.

Yo creo que, efectivamente, las Secretarías de Estado están llamadas a atender los grandes problemas nacionales, para los cuales se requiere generar ciencia, tecnología e innovación, y proveer las capacidades necesarias para la solución de las necesidades sociales de la población.

Me parece sustantivo que este diálogo que estamos teniendo hoy sea permanente, yo creo que tenemos una gran necesidad de dialogar, los académicos en sus diferentes campos de conocimiento con el sector público.

Y bueno, quiero comentar que se ha mencionado aquí, por ejemplo, algunos instrumentos de política como los Fondos Sectoriales, que de alguna forma han venido cumpliendo este papel de vinculación entre ciencia, tecnología y sector público, que me parece que deberían de tener mayor prioridad en las políticas de ciencia, tecnología e innovación, en cada una de las Secretarías de Estado y en cada una de las instancias del sector público.

Bueno, pero voy a pasar a las ciencias sociales. Quiero resaltar que las ciencias sociales tienen un papel fundamental que jugar en las políticas públicas, ya que los problemas relacionados con el México Incluyente y con el México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo, requieren del conocimiento que se genera en nuestras disciplinas. Y dentro de las disciplinas agrupamos a una gran variedad de disciplinas, desde la sociología, la antropología, la ciencia política, pero también la economía, la psicología, a veces también la historia está incluida en las nuestras.

El país cuenta con importantes capacidades de investigación en las ciencias sociales, que están distribuidas en diversas regiones de nuestro país, y de eso, bueno da cuenta el Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, que forma parte de la Mesa Directiva del Foro.

Las ciencias sociales son fundamentales para explicar las causas de muchos de los problemas que afectan a nuestra sociedad como serían muchos de los problemas que se han mencionado hoy, ¿no? El tema de la obesidad, la diabetes, el problema de la inseguridad alimentaria o los impactos que va a tener el envejecimiento en esta sociedad en algunos años.

Aspectos tales como la familia, el papel de los patrones culturales son fundamentales para abordar estos problemas; pero las ciencias sociales también pueden aportar propuestas de solución de manera coordinada con otras áreas del conocimiento, pueden aportar innovaciones sociales que se definen como cambios organizativos, nuevas metodologías, rescate de aspectos culturales, diseño institucional, desarrollo comunitario sustentado en la participación social, gestión social de los recursos con sistemas sustentables, por ejemplo, este tema es fundamental para el uso del agua o el uso social del territorio, la tenencia de la tierra, el ordenamiento territorial, o inclusive los usos sociales que se le da a la ciencia y la tecnología.

Entonces, me parece que las ciencias sociales tienen que estar de alguna manera presentes cuando estamos hablando del tema de la ciencia, la tecnología y sobre todo cuando pretendemos generar innovaciones en algunos sectores.

Otro tema que me parece importante señalar y al que pueden aportar las ciencias sociales, y que se ha mencionado aquí, es el uso social de las tecnologías de información y comunicación; ya que investigaciones que se han realizado en nuestro campos han demostrado cómo poblaciones marginadas y de escasos recursos hacen uso de estas tecnologías para comercializar sus productos, o para rescatar sus lenguas; y estos usos podrían ser también orientados para mejorar la calidad de la vida de la población, ¿no? Tiene que ver mucho con el tema de las telecomunicaciones que ya se mencionó.

Quiero también hacer otro comentario que se refiere al papel de la tecnología y la innovación en la inclusión social. La tecnología no es neutra y genera consecuencias sociales importantes, por lo que en un esquema de políticas orientadas a objetivos nacionales, debe ser tomada muy en cuenta; es decir, cómo hacer para que la producción de conocimiento, la tecnología y la innovación ayude realmente a resolver la exclusión social, y no genere nuevos problemas de exclusión social, ¿no? Como es el caso, por ejemplo, en las tecnologías de información y comunicación, mucho de lo que se ha generado es justamente un problema de exclusión de algunas poblaciones.

Me parece que esto es algo central para tener en cuenta en la interacción entre ciencia, tecnología y políticas públicas, en donde la sociedad civil debe tener una amplia participación. No solamente en la definición de los problemas que vamos a abordar, o sea los problemas prioritarios, sean estos de alimentación, de salud, provisión de elementos como el agua, ¿no?, sino también en la propuesta de solución a estos problemas. Si no hacemos participar a la sociedad civil, a las poblaciones en la toma de decisiones respecto a introducción de nuevas innovaciones tecnológicas, vamos a tener más problemas tal vez de los que estamos afrontando, ¿no?

Y ahí tenemos ejemplos en este país muy importantes en donde no se ha considerado justamente el contexto social, y se han tratado de introducir tecnologías como, por ejemplo, la tecnología eólica, en donde antes de introducir plantas o generadoras de energía eólica, no

se atacó realmente el problema del contexto social de las poblaciones en las cuales sí quisieron introducir estas tecnologías.

Entonces, creo que las ciencias sociales realmente tienen que estar interactuando con cada una de Secretarías de Estado cuando hablamos de la relación entre ciencia, tecnología e innovación, y sector público, ¿no?

Sería básicamente ese mi mensaje. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Agradecemos mucho a la doctora Rosalba Casas.

Tenemos una reflexión del auditorio, que confirma la exposición de nuestros 2 ponentes anteriores, alrededor de la importancia de las ciencias sociales y las humanidades para todos los temas tratados hoy. Desde luego, el individuo y la sociedad es el eje de toda política pública y de toda acción de desarrollo económico. Así que compartimos el enfoque, y qué bueno que tenemos esta perspectiva incluyente de todas las áreas de conocimiento.

Pasamos a otro bloque, que es el tema del sector agropecuario. Contamos aquí con la presencia del doctor Jesús Moncada de la Fuente, que además de ser director general del Colegio de Posgraduados, tiene una enorme trayectoria de experiencia en este sector. Y le pediríamos que nos obsequie sus opiniones sobre los temas relevantes del sector agropecuario desde la óptica de la ciencia y la tecnología.

Adelante doctor.

**Dr. Jesús Moncada de la Fuente (SAGARPA):** Muy buenas tardes.

Felicito a los organizadores de este importante evento. Creo que están sembrando esperanza, va a haber una buena cosecha, usando términos agropecuarios, hay que materializarla.

En representación de la Secretaría de Agricultura, porque me encargaron que así lo hiciera, plantearía la siguiente reflexión: de que el entorno de la agricultura mexicana del Siglo XXI, ofrece retos y oportunidades para las instituciones de educación, ciencia y tecnología. Veamos cuáles son estos retos y oportunidades.

En una evaluación crítica, pero justa, se llega a la siguiente conclusión: en los últimos 60 años, el sistema de conocimiento, ciencia y tecnología, fue exitoso en generar conocimientos e innovaciones tecnológicas, cuya utilización por ciertos productores, generalmente los más grandes, dotados de mayores recursos y más organizados, IEI contribuyó a incrementar la productividad y la producción agrícola.

Con orgullo podemos decir de que México alcanzó la autosuficiencia en trigo y compartió esas semillas mejoradas con países hermanos como: India, Pakistán; y que fue el logro que hizo posible que el doctor Norman Borlo y su pandilla de agrónomos mexicanos –como él les dice o se refería- pues ganaron el Premio Nobel de la Paz.

Sin embargo, no se priorizó ni se asignaron suficientes recursos para temas vinculados -que aquí se acaban de mencionar- como el medio ambiente, la inclusión social, la equidad y la reducción del hambre y la pobreza. Por lo tanto, es necesario reflexionar sobre estos temas estratégicos y hacer algo al respecto, y con este Foro creo que es el inicio.

¿Cuáles son las realidades? En nuestro mundo interconectado a nivel global, tenemos crisis alimentaria, financiera, energética y ecológica agravada por la realidad del cambio climático.

En nuestro México, crisis asociada con pobreza, con desempleo e inseguridad. Tenemos un reducido crecimiento de la economía, tenemos inseguridad alimentaria, hay necesidad de crecer, de crear empleo y de dar oportunidades a los jóvenes. El campo mexicano necesita cambiar, porque tiene la obligación de contribuir.

Las premisas que se manejan, es de que el desarrollo del campo mexicano es clave para un México próspero, como aquí se mencionó, incluyente, y hoy en día en paz.

La experiencia demuestra que el fomento de actividades productivas es la estrategia adecuada para crecer, para crear empleo, para reducir la pobreza, la inseguridad alimentaria y las consecuencias.

¿Cómo es el sector rural en México? Polarizado. Tenemos 2 contrastes, lo podemos visualizar en una pirámide: en la parte superior de la pirámide están los más, que son productores altamente competitivos, que pueden hacer presencia a nivel internacional; y en la base de la pirámide están los productores más numerosos, que son los que más necesitan innovación, cambio, organización y apoyo y también respeto.

Entonces, la ciencia y la tecnología tienen 2 desafíos: atender el México competitivo, y que siga siendo competitivo; y atender al México que está en proceso de desarrollo, pero creo yo que afortunadamente hay esperanza. En el presente gobierno se habla de revalorar el campo, se habla de La Cruzada contra el Hambre. Creo que hay esperanza, veamos qué se puede hacer.

Podemos decir, en síntesis, que el desafío mayor que tenemos en México es contestar la pregunta: ¿qué hacer para crecer? Qué hacer para crecer. Y para ello, necesitamos fomentar la agricultura, pero también ser realistas, no todo México puede ser agrícola. Y necesitamos en el campo, también fomentar la industria y los servicios en el medio rural.

Estos desafíos conllevan, como ya dije, retos y oportunidades para las instituciones de educación, ciencia y tecnología, pero para esto, necesitamos una visión ampliada del sector, entender que el campo no es solo maíz; que el campo no es solo maíz.

Con esto no quiere decir que descuidemos al maíz, al contrario, necesitamos apoyar su producción, su productividad y darle valor agregado, para que quienes, los mexicanos y mexicanas que se

dedican a esta actividad, reciban más por su esfuerzo y por los riesgos que corren. Pero necesitamos fomentar y diversificar la agricultura, dada su importancia como actividad económica, generadora de alimentos, de nutracéuticos, de materias primas, de madera, de celulosa, de biocombustibles, de fuentes alternativas de energía que necesitamos, así como también de productos no tradicionales.

Y una razón fundamental, es que estas actividades generan empleo, generan divisas, y algo de lo que estamos muy urgidos, que es estabilidad y tranquilidad y paz social.

Además, el sector rural hace una aportación a la sociedad que a veces no se valora, que son los servicios ambientales: el oxígeno, el agua, el paisaje y la recreación.

Aquí ya se mencionó el desafío que tenemos como sociedad, pensando en términos de cuenca: aumentar la eficiencia, generación y aprovechamiento y transformación productiva del agua a nivel de cuenca.

Tenemos en el sur agua, en el centro menos agua, y en el norte tenemos el desierto. Todo esto da lugar a que las universidades, las instituciones de investigación tienen nuevos desafíos.

Necesitamos innovar, innovar quiere decir cambiar la cadena productiva desde la producción primaria hasta la comercialización, pero no se nos debe de olvidar que necesitamos atender y compatibilizar objetivos en aparente conflicto, como son: productividad, como es competitividad y sustentabilidad ambiental y una sustentabilidad económica y una sustentabilidad social.

Y aquí me atrevo a decir lo siguiente: que necesitamos unir esfuerzos. Ni la poderosa UNAM, ni el poderoso CINVESTAV, ni el poderoso INIFAP, ni el Colegio de Posgraduados, ni el poderoso IMTA, por sí solos, pueden atender una agenda tan diversa y compleja como esta, porque además son desafíos vinculados con pobreza, con seguridad alimentaria, con agua, con energía, con degradación ambiental, con pérdida de biodiversidad y cambio climático.

Vamos a ver si somos capaces de evolucionar, de esfuerzos institucionales, individuales en ciencia, investigación y transferencia de tecnología, a redes de innovación y desarrollo participativo, por cadena productiva y por cuenca.

Estos desafíos dan lugar a un conjunto de agendas en ciencia y tecnología por atender. En ciencia básica, fotosíntesis, dependemos de la fotosíntesis; resistencia a sequía –ya se mencionó–; cambio climático; fijación de nitrógeno; en apoyo también necesitamos una agenda; cultivos alimenticios básicos, no solamente para aumentar productividad y valor agregado, tolerancia a sequía, sino también para mejorar su aporte nutricional.

Necesitamos diversificar nuevos agronegocios. Y aquí tenemos que entender algo, que a veces con frecuencia se nos olvida: México es un mosaico de condiciones agroecológicas. Tenemos un trópico húmedo, un trópico seco; tenemos un altiplano templado y frío; y zonas áridas y semiáridas; con y sin riego.

Necesitamos aprovechar nuestro trópico. Son condiciones que no tienen nuestros vecinos y no los tienen en Europa, eso nos puede dar a nosotros nuestra ventaja comparativa y nuestra ventaja competitiva.

Luego, tenemos como 180 especies no tradicionales que se pueden producir en México. Necesitamos investigar para qué pudieran servir, ¿verdad? Eso es muy importante.

Luego, tenemos el desafío de reducir importaciones; fomentar exportaciones; -lo que ya mencioné- fuentes alternas de energía y biocombustibles; y por supuesto, no olvidarnos de optimizar la agenda de servicios ambientales.

Y por último plantearía algo que va a sonar demagógico: necesitamos una agenda de ciencia y tecnología con y a favor de los pobres. Me gustaría mucho que reflexionáramos sobre este tema y que fuese incorporado a la agenda futura: una agenda de ciencia y tecnología con y a favor de los pobres. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Excelente reflexión de nuestro querido amigo, el doctor Jesús Moncada de la Fuente y muy completa aportación.

Quisiera yo dar lectura a algunas reflexiones, también del auditorio, es un tema que ciertamente genera mucha opinión, y les voy a dar lectura a ellas.

Nos mencionan: la necesidad de usar a la ciencia, tecnología e innovación, para transformar el sector agropecuario -que ha sido mencionado- cómo tenemos un sector agropecuario más productivo y de mayor valor agregado, esos son los dos grandes retos fundamentales; y pues, ahí tenemos un ejército de mentes brillantes en México, que puede ayudar a esta tarea.

La segunda, la necesidad de transferir las tecnologías y conocimiento de las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación a los productores; ésta es una gran hazaña de vinculación que la señala una de nuestras gentes del auditorio.

Otra, se refiere a construir un agenda estratégica para el campo y proyectos de gran visión, como los que acaba aquí de mencionar don Jesús, ciertamente aprovechando las ventajas competitivas que tiene México, de su gran diversidad climática, territorial y de biodiversidad.

Tenemos una aportación que habla de combinar las nuevas tecnologías, con las tecnologías tradicionales, tema interesante, que no hay que dejar de lado; sobre todo, en este discurso de la base de la pirámide, sobre las técnicas tradicionales de producción agropecuaria; y cómo llevar el conocimiento de frontera, para enriquecer estas tecnologías tradicionales.

Otra aportación, se refiere a un cambio que concilie tecnologías tradicionales e innovación, nuevamente referida por otra persona del auditorio; y cómo explotar mejor nuestros recursos. Estas son las reflexiones también de la gente que nos sigue a través de la *web*.

Y pues, bueno si no hubiera alguna reflexión de parte de ustedes, sobre este tema, pasaríamos al último bloque, para darle fiel cumplimiento al tiempo valioso de ustedes y a la agenda, y que tiene que ver con, qué pasa con la industria, qué pasa con el sector privado organizado alrededor de estos problemas de interés público; y cómo podemos organizar estos consorcios, estas redes de colaboración, estas alianzas público-privadas, para esta compleja trama que se ha mencionado el día de hoy, de la pobreza, el desarrollo social, la sociedad del conocimiento, la informática, el agua, la salud, en fin, toda esta gran cantidad de temas.

Aquí nos acompaña, precisamente para esta reflexión nuestro buen amigo, el maestro José Antonio Lazcano Ponce, que además de ser director de COMIMSA, un centro de investigación del sistema CONACYT, pues es el representante, como vicepresidente nacional de innovación y desarrollo tecnológico de CANACINTRA, así que le agradeceríamos su reflexión, aquí al maestro José Antonio Lazcano, gracias.

**Mtro. José Antonio Lazcano Ponce (CANACINTRA):** Muchísimas gracias, doctor Parada; y también agradecemos mucho la invitación a este interesante foro.

La verdad es que participar al final, después de haber oído las excelentes intervenciones de cada uno de ustedes, pues da pie, a la mejor y espero no hacer mucho ruido, dentro de este proceso, como lo decía la doctora Dutrénit, de ver la oferta y la demanda entre la academia y el sector público; pues de repente, meter un sesgo diferente que es el sector privado, que es la industria y dentro de la cual, todos y cada uno de los temas que se han mencionado hoy aquí, desde la salud, las comunicaciones, el agua, el campo, el agro, las actividades sociales, tienen un peso fundamental dentro de lo que nosotros consideramos un mercado de innovación.

Y como se decía aquí, cuando hablamos de un mercado, pues lógicamente tenemos 2 grandes actores: la oferta y la demanda. Y para nosotros, la oferta es todo aquello que se acaba de hablar hoy, y que la tienen los centros públicos de investigación, las instituciones de

educación superior, pero que necesitan transferir este conocimiento para verdaderamente generar riqueza en beneficio de toda la sociedad y crear empleos dignos, que abatan la pobreza, que es el sector empresarial, y con el cual no debemos tener ningún miedo de compartir temas tan importantes, como son: la ciencia, la tecnología y la innovación.

Y en ese sentido, me voy a permitir tocar algunos puntos esenciales. Vi dentro de la información del foro, una frase que me gustaría leer, directamente, que dice, entre todos los puntos que el foro ha tratado en sus diferentes iniciativas de discusión, hay uno que dice: “... la necesidad de delinear una figura profesional encargada de la transferencia y gestión del conocimiento. A pesar de 12 años consagrados al desarrollo tecnológico y la innovación, queda claro que el gran pendiente sigue siendo la transferencia del conocimiento, vale la pena recapitular, por qué es así”.

Entonces, estas no son palabras personales, ni del sector, es lo que los investigadores, los expertos han determinado al hacer un análisis general de la situación actual del país.

Retomando un poquito lo que comentaba el ingeniero Reynoso, en el sentido de lo importante que es para el país, la inversión de la iniciativa privada en ciencia, tecnología e innovación; no pensemos que los empresarios mexicanos están esperando y con la mano al frente, que le gobierno ofrezca recursos en ciencia, tecnología e innovación, para salir adelante.

Yo les quiero comentar que, de acuerdo a datos proporcionados por el CONACYT, se tiene un estimado en gasto en investigación y desarrollo experimental, el GIDE, que es el indicador que tanto la UNESCO como la OCDE menciona como el más importante para determinar el crecimiento económico de un país, y que indica que no debe ser en países desarrollados por abajo del 1 por ciento, que aquí se comentaba.

Bueno, pues estos datos del CONACYT indican que en el 2013 se tendrá un gasto en investigación y desarrollo experimental de 80 mil

812 millones de pesos, del cual, el 44 por ciento sería GIDE privado y el 56 por ciento, GIDE público; este monto sería del 0.47 del PIB, que dado el presupuesto actual, subiría un poquito al 0.40 que tuvimos el año pasado.

Para lograr concluir el presente sexenio, de acuerdo a la importancia del discurso y que aquí se ha mencionado mucho de nuestro Presidente, el licenciado Enrique Peña Nieto, de llegar al 2018 con el 1 por ciento del PIB, tendríamos que aumentar el GIDE, el gasto en investigación en desarrollo experimental, más de 2.5 veces del 2013 al 2018, para llegar a la meta del 1 por ciento; esto sería al final un gasto de 208 mil 651 millones de pesos; de los cuales, 90 mil 905 millones serían de gasto privado; y el resto, 117 mil 746 de gasto público.

Aquí, lo impresionante de las cifras no es el monto, que si las cosas y las políticas, esto, quiero decirles que estos datos, suponen un crecimiento del PIB del 3.5 por ciento, que creo que lo podemos lograr; pero, aquí lo importante es qué hacer en este país, tanto los grupos académicos, públicos, empresariales, para que verdaderamente estos montos del 1 por ciento, impacten en nuestra sociedad; porque, si seguimos yéndonos a lo que hemos hecho y tenemos como experiencias, no muy gratas, pues los resultados pueden no ser los más impactantes.

Ahora, como se mencionaba, ¿y cuáles son las expectativas del sector privado?, ¿qué queremos? La verdad nosotros queremos participar, queremos que en estos foros, no sólo discutan los académicos y el sector público. Al final de cuentas quienes vamos a vender y comercializar en un mercado global todas estas tecnologías, son las empresas, entonces, permitan que las empresas opinen cuáles son las necesidades, no solo de las grandes, como decía el doctor Moncada.

En México, de las miles de empresas que existen en el país, el 90 por ciento son micros y pequeñas, ¿verdad?, y esas generan empleos y generan impuestos, de donde salen muchas de las investigaciones que se realizan en todas las universidades y en todos los centros públicos de investigación.

Entonces, el sector privado, después de haber analizado estos números, definitivamente pensamos que tenemos el potencial para verdaderamente aportar lo que se está requiriendo en inversión en ciencia y tecnología.

Para esto necesitamos algunas consideraciones claras: primero, apoyos directos como los que se han dado en los diferentes fondos que se han trabajado, y los cuales tienen áreas de oportunidad en los que debemos de trabajar; incentivos fiscales, tenemos que reconocer que el país necesita generar empleos, y que necesitamos reconocer que lo que le están apostando también los empresarios a ciencia, tecnología e innovación, debe ser reconocido mediante incentivos fiscales y retomar prácticas que fueron exitosas anteriormente; créditos especializados por parte de la banca de desarrollo, y modelos de financiamiento público y privados en los que involucre a la banca de desarrollo, al CONACYT, a la banca privada, y a la industria de la transformación.

Básicamente y en un minuto, es el problema determinar al final, en un minuto, quiero indicar estas propuestas: se tiene que considerar la inversión en infraestructura de investigación, tecnología e innovación, considerando a investigadores, a centros de investigación públicos y privados, y generar laboratorios especializados a lo largo y ancho de nuestro país, en temas que aprovechen nuestros recursos y capacidades, transfiriendo de una forma efectiva el conocimiento a los sectores productivos, generadores de empleos dignos y generadores de riqueza, en beneficio de la sociedad mexicana.

Aprovechar la reforma energética como palanca para impulsar el gasto en investigación y desarrollo, que la reforma comprenda el factor del conocimiento como la verdadera estrategia para reencausar el desarrollo petrolero y energético, en beneficio del desarrollo nacional hacia niveles de competitividad internacional. Incorporar el régimen de estímulos fiscales, como lo externé.

Exentar de impuestos o establecer mecanismos de coparticipación en las inversiones que se realicen, exclusivamente a las empresas micro y pequeñas, en maquinaria, equipo y laboratorios especializados.

Para que el desarrollo científico y tecnológico se vincule mejor con las necesidades del sector productivo, pensamos que la instancia pública encargada de la investigación y desarrollo de la ciencia y la tecnología, participen empresarios de reconocido prestigio, cuya experiencia y conocimiento de las necesidades de la industria, permitan establecer un enlace eficaz entre el investigador y la planta productiva.

Y por último, se debe impulsar el desarrollo de la investigación tecnológica e innovación, cuidando nuestro medio ambiente, mediante políticas para lograr un verdadero desarrollo sustentable en beneficio de todos los que habitamos este país. Muchas gracias.

**Dr. Jaime Parada Ávila (IITT):** Muchísimas gracias a nuestro querido amigo, el maestro José Antonio Lazcano Ponce.

Queremos honrar la palabra empeñada de terminar a las 2 en punto, y por la generosidad de ustedes a su valiosísimo tiempo, así lo vamos a hacer.

Simplemente quiero dar lectura a unas últimas intervenciones del auditorio que reiteran lo ya expresado, la necesidad de la vinculación del sector privado, académico y social, y gobierno, la participación de todos estos sectores, la mayoría de las empresas son PYMES, ahí tenemos que enfocar la innovación, cosa que ha estado excepcionalmente CANACINTRA.

Pasar a los hechos, nos dice una gente del auditorio, bueno, eso es una labor colectiva de muchas gentes, instituciones y personas que están aquí. Y pues bueno, hay muchas diferentes percepciones sobre los estímulos fiscales a la investigación y desarrollo.

Yo quisiera con un brevísimo comentario, dejar una reflexión final, quizás que trata de sintetizar estas valiosísimas aportaciones de ustedes.

Los problemas y las áreas de oportunidad de interés público es un tema de todos, no es tema de gobierno, es un tema como lo decimos,

en lo público todos tenemos que actuar: empresas, academia, gobiernos; es un problema que nos compete a todos. Eso es una reflexión final.

La otra, contra lo pensamos que es un proceso secuencial invertir en investigación básica, luego aplicada, luego el desarrollo tecnológico, luego la innovación, y llega la prosperidad, yo creo que tenemos que cambiar ese modelo que no funciona, y tenemos que ir a un modelo en donde juntos desde la cuna hasta la tumba, trabaje el sector gobierno, la academia, los centros de investigación y las empresas, escuchándose los unos a los otros y planteando roles y papeles contributivos importantes para la solución de los problemas.

Creo yo que hay signos alentadores en esta administración pública, nos felicitamos por ello, y pues bueno, el Foro Científico Tecnológico en su papel que le mandata la ley y que quiero felicitar a la doctora Gabriela Dutrénit por eso, que abra los espacios al dialogo, a la conversación, a los actores de estos importantes sectores: gubernamental, académico y privado.

Así que yo le cedo la palabra a Gaby para que haga un cierre final, y agradeciendo desde luego, la presencia de todos ustedes.

Gaby, por favor.

**Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Coordinadora General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico:** Bueno. Muchas gracias, Jaime por moderar la mesa, recoger un poco las opiniones de los distintos actores que están participando acá, tanto del sector gubernamental, como del sector académico y del sector privado; recoger algunas de las propuestas que vienen del *chat*, o sea, no es una labor sencilla, pero bueno, ahí vamos tratando de integrar a los distintos actores en esta discusión que nos permita ir construyendo ideas, y en este caso ir pensando en cómo la ciencia, la tecnología y la innovación, pueden contribuir a la solución de los problemas nacionales, que aborda cada una de las Secretarías de Estado.

Quedó muy claro en toda la discusión y en lo que vino en las intervenciones y en las propuestas que vinieron a través del chat, el tema de la vinculación, como tú lo destacabas. Y también salió muy claro del *chat*, la importancia de los acuerdos de colaboración para sumar esfuerzos, también lo comentabas tú hace unos minutos, la necesidad de pasar de un foro reflexivo como este, a acciones más concretas, a ejercicios de acción, incluso se planteaba en el *chat* a nivel regional. Esta es una iniciativa que hay que retomar y conversar de hecho con los consejos estatales de ciencia y tecnología, y con la red de los consejos estatales, para ver cómo se pueden abordar este tipo de iniciativas.

Bueno, ahí también en la discusión del *chat* queda clara la importancia del diálogo con la ciudadanía y la necesidad de pensar en unos mecanismos para este diálogo. Este es un mecanismo, un pequeño mecanismo para el diálogo, que bueno, a través del *chat* uno trata de ir recogiendo las opiniones, pero es un reto justamente para el Foro Consultivo, Científico y Tecnológico, por las funciones que le da la ley de recoger la voz de las comunidades, justamente ver cómo promovemos otras formas de diálogo, donde podamos recoger más directamente las opiniones de la comunidad.

Bueno, nada más para informar, el video va a estar en la *web* del Foro Consultivo, como están los 2 interactivos anteriores. En el *chat* participaron, hubo 105 que se inscribieron, más 205 personas que estuvieron siguiendo la transmisión del video, más otro tanto que después tenemos la información a través del IP.

Y creo que el *chat* ha sido interesante, ha agregado a las presentaciones que se han hecho aquí, y todo esto sin duda está contribuyendo a la generación de ideas y de propuestas que debemos incorporar en el diseño del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, que está a cargo de CONACYT, y en el cual todos nosotros participamos y colaboramos para enriquecerlo.

Y bueno, con esto entonces, cerramos esta sesión de interactivo.

**Dra. Julieta Fierro:** Y yo felicito a Gabriela y a todo su equipo, porque lo hicieron muy bien.

**Dra. Gabriela Dutrénit Bielous (FCCYT):** Okey. Muchas gracias.

Y también recibimos una aportación de la Academia Mexicana de Ciencias, sobre el tema de este interactivo, que es: Aprovechando el conocimiento para resolver los problemas nacionales; y esta aportación de la Academia Mexicana de Ciencias, la vamos a poner mismo junto con el video, se va a subir a la *web* para que todos los que quieran puedan acceder a ella y luego realizar comentarios.

Muchas gracias, y nos vemos en la próxima (*Terminó a las 14:04 horas*).

ooOoo