

NOTAS Y EVENTOS

CIENCIA Y DESARROLLO*

Pablo Iñiguez **

Ante todo quiero agradecer la honrosa encomienda de dirigirme a Uds. esta noche. Puedo asegurarles que al recibir la gentil invitación de la Sociedad Para el Avance de la Ciencia, me he sentido profundamente complacido.

Promover actos como estos diálogos, es no sólo importante, sino absolutamente imprescindible para orientar a países como el nuestro en la búsqueda de soluciones ante la grave situación que nos impone la falta de desarrollo.

* Conferencia pronunciada en la inauguración de la Sociedad Para el Avance de las Ciencias, Santo Domingo, Julio 1 de 1992.

** Médico, profesor universitario, por 10 años mantiene una columna en *Acta Médica* sobre divulgación Científica, autor de *Dialéctica del Bicosmos* y otras obras.

Según las preferencias políticas y socio-económicas de quien sostenga una ponencia, se le da importancia en sentido positivo o negativo, al capitalismo, al imperialismo, al militarismo, al proteccionismo y a muchos ismos más, en la génesis de nuestros males y al mismo tiempo no falta quien sugiera uno u otro de esos mismos componentes, como medio de aliviar nuestros pesares. Aunque parezca mentira, se oyen por ejemplo, voces desesperadas que claman por una nueva dictadura.

Además de las mencionadas concepciones políticas y socio-económicas se ha señalado la importancia geográfica del cinturón incluido entre las latitudes para-ecuatoriales que parece repeler el proceso que se observa en los países ubicados en las zonas templadas.

Las diferencias entre el hemisferio, septentrional y los países del cono sur, tampoco pueden pasar desapercibidas.

Por otra parte, es evidente que algunas de las naciones desarrolladas, han soportado regímenes políticos atroces, las orientaciones socioeconómicas mas discutibles, guerras desastrosas y derrotas catastróficas con pérdida de su integridad territorial. Y sin embargo, han podido resurgir de las cenizas como el ave Fénix para ostentar enviables posiciones como abanderadas del progreso.

Se hace ineludible la pregunta: Cuál es el denominador común capaz de influir tan beneficiosamente en la evolución de esos países con ideologías políticas y orientaciones socioeconómicas tan disímiles y resulta obvio, que independientemente de las condiciones geográficas y climatológicas mencionadas anteriormente, es la sólida tradición de sus instituciones académicas, el rigor de sus austeras disciplinas de enseñanza científica y sus grandes aportaciones en los terrenos de la investigación.

De manera complementaria, pero no menos importante, cabe mencionar la capacidad de despertar en la conciencia y en la mente del ciudadano común, el interés por las múltiples facetas de la ciencia.

Sólo cuando el pueblo se hace partícipe de los logros alcanzados, se adquieren las bases de sustentación necesarias para asegurar el desarrollo y el progreso.

El conocimiento limitado a una cúpula elitista no basta para redimir a un pueblo.

La historia nos muestra ejemplos elocuentes.

Grecia, fue la cuna de nuestra civilización occidental aunque previamente había surgido en el valle del Indo, una concepción filosófica con sentido cosmogónico, donde el hombre aparecía inmerso en un universo de contenido inseparable. En ese contexto el sentido de individualidad que encierra el "yo soy", carecía de significado.

Es necesario llegar a la península helénica, para encontrar al hombre consciente de sí mismo, diferenciado de su entorno y convertido en observador de aquello que le rodeaba.

A ese entorno, los griegos le dieron el nombre de Física, equivalente, a lo que hoy llamamos, naturaleza.

Se dedicaron a estudiarla, aprovecharon las enseñanzas de los babilonios y los egipcios e introdujeron interesantes conceptos de aritmética, geometría, astronomía, biología, medicina y otras ramas del conocimiento. La filosofía griega, en sus diferentes facetas iluminó la senda que debíamos recorrer, las humanidades se beneficiaron del análisis de las diferentes formas de gobiernos y nos dejaron sus imperecederas manifestaciones artísticas.

Esa Grecia continental, que constituye una egregia representación del intelecto, declinó con la caída del imperio macedónico.

Debo señalar, sin embargo, que independientemente de la prematura muerte de Alejandro Magno, existieron razones poderosas, para justificar esa declinación y se relacionan con los conceptos que deseo introducir.

En primer lugar, puede mencionarse el carácter elitista de los grupos pensantes, encabezados por la escuela de Pitágoras, que además del aura esotérica de sus enseñanzas, alcanzó proyecciones místicas y aunque tuvo repercusiones político-sociales, se mantuvo ajena a las aplicaciones prácticas del conocimiento.

En segundo lugar, la intransigencia del pensador griego, al no aceptar otro medio para llegar a la verdad, que no fuera el pensamiento.

miento puro. El uso del cualquier instrumento para contribuir a la solución de un problema, constitúa una violación inaceptable de sus principios y de ese modo impedía también la mencionada aplicación práctica del conocimiento.

En aritmética, asociaron los números a las letras del alfabeto y desconocían el uso del cero que fue introducido por un hindú cuyo nombre no registró la historia. Consecuentemente, sus expresiones matemáticas sufrieron severas limitaciones, heredadas más tarde por los romanos en su sistema de numeración y contribuyeron a la numerología en sentido mágico, ampliamente elaborada por los hebreos. Como una derivación de la misma, encontramos en la época de la Reforma, que los católicos publican la correspondencia entre las letras del nombre de Lutero y el número del anticristo, mientras los luteranos hacían lo mismo con el nombre del Papa.

En geometría, a pesar de las múltiples implicaciones del llamado teorema de Pitágoras, tampoco supieron aprovechar su gran utilidad.

Sus conocimientos de álgebra fueron limitados y en el aspecto filosófico, la falta de comprobación experimental de las ideas, contribuye a que el sofisma desplace a la dialéctica y el amor a la verdad se vea opacado por la elocuencia sumada a la habilidad forense. De ese modo, es más fácil, que lo falso se imponga a lo verdadero.

Platón y Aristóteles no fueron sofistas, pero sus enseñanzas tampoco requerían comprobación experimental. La influencia avassalladora del último, dominó el pensamiento occidental durante milenios y contribuyó al estancamiento del período medieval.

A la muerte de Alejandro, sus generales se repartieron el imperio y en Egipto, se instaló la dinastía de los Ptolomeo iniciada por el más brillante de ellos. Bajo su mandato, la ciudad de Alejandría, constituida como lo había soñado el gran conquistador, fue el centro de todo el mundo conocido, tanto en lo político y en lo comercial, como en el plano intelectual.

La adquisición, la conservación y la divulgación del conocimiento, jamás habían alcanzado niveles semejantes y se introdujeron

características muy diferentes de las que vimos en la Grecia continental.

Lo aprendido era compartido, discutido y divulgado entre griegos, judíos, fenicios, árabes, romanos y todo el que quisiera participar del gran botín intelectual. Cuando el conocimiento llega al hombre común, surgen las aplicaciones prácticas en la agrimensura, en la navegación, en las invenciones productivas y en múltiples actividades diarias.

Su legendaria biblioteca contenía cuanto se consideraba de valor intelectual y los Ptolomeo pagaban en oro la adquisición de conocimiento.

El incendio de ese templo de la sabiduría provocado por turbas fanáticas, constituye uno de los episodios más lamentables en la historia de la humanidad.

En el triste ocaso de Alejandría, fue inmolada Hypatia, una bella mujer que encarnaba la más alta representación del platonismo e intelectualmente preparada para discutir matemáticas y astronomía con los hombres más brillantes de su época. Acusada de herejía y repudiada por el obispo Cirilo, fue descuartizada viva. Cirilo, fue ulteriormente canonizado.

Este episodio me obliga a abrir un paréntesis.

Aunque todavía existen fanáticos que quieren colocar a la religión y a la ciencia en posiciones antagónicas y creen que el científico ha de ser ateo, muchos destacados hombres de ciencia expresan que mientras más avanzan nuestros conocimientos más evidente se hace la necesidad de Dios.

A ese respecto, es útil mencionar la respuesta de Einstein al rabino Rubenstein, cuando éste le preguntó mediante un telegrama con respuesta pagada, si después del triunfo de la teoría de la relatividad, él creía en Dios. He aquí la respuesta del genio: "*Creo en el Dios de Spinoza, un Dios capaz de crear las maravillas del universo, pero que no se ocupa de los problemas diarios de los hombres*".

Asimismo, recomiendo leer la formidable obra de Frank Tippler y John D. Barrow, "Anthropic Cosmological Principle", que busca establecer una conexión entre las constantes físicas que rigen el universo y la organización de la vida. Al concluir que el universo es como es, para que el hombre pueda habitarlo, el concepto científico adquiere una innegable connotación mística.

Cerrando el paréntesis, encontramos después de la brillante época alejandrina, la expansión del mundo islámico. El Islam, es guiado por la predica y la espada de Mahoma quien impuso a sus fieles, la búsqueda del conocimiento fuera donde fuera y costara lo que costara. Los avances científicos alcanzados por los árabes en matemáticas, astronomía, medicina, arquitectura y otras ramas del saber, contribuyeron al esplendor de los grandes califatos.

Para no agotar su paciencia, permítame ahora, dar un salto súbito al presente y volver a referirme a nuestro actual estado de cosas.

Además del predominio científico y tecnológico que indiscutiblemente ostentan los EE.UU., la venta de libros dedicados a la divulgación científica en ese país, supera a las que registran todos los países europeos juntos, acerca de temas similares. Eso constituye una amplia base de sustentación al aspecto tecnocrático de su cultura. Sin embargo, el hecho de que en competencias internacionales, los departamentos de educación de otras naciones han sido representados por estudiantes superdotados que a primera vista han superado en matemáticas a los norteamericanos, ha provocado inquietudes en las esferas oficiales.

Es penoso mencionar a ese respecto, la triste realidad de nuestro país en particular y de nuestro idioma en sentido general. El porcentaje de libros dedicados a una divulgación científica seria en comparación con las publicaciones acerca de otros temas culturales, representa un verdadero motivo de pesadumbre. Nuestra bibliografía puede considerarse prácticamente huérfana de este tipo de publicaciones.

Basta ese tipo de lectura, para apreciar, la íntima relación del desarrollo alcanzado en nuestro siglo de luces con el uso selectivo del electrón. Esto incluye entre otras cosas, la introducción de la

radio, la televisión, la informática, los electrodomésticos sofisticados que rigen a nuestra sociedad de consumo; los vuelos espaciales, los envíos de sondas interplanetarias y muchas cosas más.

La tecnología es ciencia aplicada y existe entre ambas un mecanismo de retroalimentación, en que cada una favorece a la otra.

Esto acelera la adquisición del conocimiento y amplía vertiginosamente la brecha que nos separa de las naciones desarrolladas.

Se ha dicho además que el progreso científico y tecnológico requiere la aportación de recursos económicos que sólo poseen las naciones ricas y al imponer ese criterio, se pretende colocar el destino de las naciones pobres en un callejón sin salida.

Eso es una falacia.

Las naciones avanzadas no lograron su desarrollo porque eran ricas, sino que contrariamente, son ricas porque lograron desarrollar su capacidad para producir riquezas.

Las condiciones deplorables que vivió la Gran Bretaña, en los días cercanos a su Revolución Industrial, ofrecen una realidad histórica que constituye un ejemplo muy instructivo. En esa época, los padres eran capataces de sus propios hijos, que famélicos, enfermos y carentes de educación, trabajaban esclavizados en factorías y hasta en minas de carbón para obtener un pedazo de pan.

Pero en esa misma Inglaterra, vemos los utensilios de laboratorio con que J.J. Thomson, realizó las investigaciones que culminaron con el descubrimiento del electrón en 1897. Nos sorprende su aspecto de simple artesanía, astronómicamente distante de las grandes instalaciones modernas.

Asimismo, el primer acelerador de partículas, el ciclotrón de Lawrence, media unas 10 pulgadas de diámetro y fue hecho casi con las manos. Hoy los aceleradores de partículas del CERN (CONSEJO EUROPEO PARA LA INVESTIGACION NUCLEAR), instalado en la frontera franco-suiza, cerca de Ginebra, tiene túneles subterráneos de Kilómetros de extensión y en ellos se realizó la demostración experimental de la unificación del electromagnetismo con la interacción nuclear débil. Se han logrado colisiones de partí-

culas de materia con su correspondiente antimateria hasta obtener niveles energéticos similares a los que existieron unos instantes después del Big Bang.

Pero eso sólo ha sido posible, gracias a la idea genial de Ernest Orlando Lawrence que dió origen al pequeño ciclotrón, en 1930.

Insistiendo en el aspecto económico de la investigación científica, vale la pena consignar que la Mecánica de Newton, la Teoría de la Relatividad de Einstein y la Quántica Electro Dinámica, constituyen la tríada de las más grandes revoluciones científicas en la historia de la humanidad y ninguna requirió la inversión de cantidades exorbitantes de dinero.

Entre las grandes figuras que contribuyeron a establecer la última de ellas, encontramos hombres como Heisenberg, Schrödinger, Dirac, Pauli y muchos otros que hicieron sus aportaciones mientras estudiaban a la sombra de Niels Bohr, con becas de US\$120.00 mensuales otorgadas por la cervecería Carlsberg, en Dinamarca.

Por tanto, no debemos amilanarnos, aunque somos pobres, existen en nuestro país recursos suficientes para modificar substancialmente nuestra situación. Bastaría con canalizar mas racionalmente los recursos del estado y de muchas entidades privadas.

Pero hay que crear conciencia, de los enormes beneficios que puede obtener el país si todos contribuimos a elevar el nivel científico de nuestras instituciones.

El punto de partida, es la idea.

Pero ¿cómo puede surgir una idea acerca de algo que se ignora totalmente?

Es necesario educar la mente y preparar el terreno donde deben fructificar nuestras ideas.

Es difícil que una planta florezca en el desierto.

En un ambiente donde la palabra ciencia es ajena, temida y menospreciada.

Donde la física y las matemáticas se consideran materias áridas, mas duras que las piedras y económicamente no productivas. Donde el 99% de las personas cultas y que ostentan los mas altos rangos académicos, pertenecen a otras disciplinas y rechazan todo contacto con ellas.

Muchos políticos prefieren no mencionar la ciencia porque además de ignorar su contenido, los científicos representan un número reducido de votos y no son de utilidad en sus planteamientos demagógicos.

En una ocasión un empresario me dijo que los científicos eran unos locos viejos que nunca se peinaban porque sólo tenían tiempo para estudiar y a final de cuentas terminaban como asalariados de los comerciantes. ¡Dios se apiade de nosotros!.. porque si seguimos así, es difícil redimirnos.

Hasta hace poco, el concepto de ciencia lo encarnaba casi exclusivamente la física y las matemáticas. Otras ramas como la biología, la economía y la sociología, no eran reconocidas como tales.

Newton fue un ejemplo sobresaliente del científico totalmente divorciado de las humanidades. Carecía de sensibilidad estética para las artes. La poesía era para él, una combinación ingeniosa de vocablos y las esculturas eran muñecos de piedra. No conoció el amor y sus biógrafos afirman que murió virgen.

Es fácil entender sus largos episodios depresivos y sus actitudes paranoides con temor a que alguien se aprovechara de sus conocimientos.

Rutherford, descubridor del núcleo atómico, comparaba la biología con la entretención de colecciónar estampillas de correo. El evolucionismo de Darwin, era calificado como una proposición metafísica por muchos científicos recalcitrantes. Hoy se considera un hecho demostrado y no una teoría por comprobar.

Esas actitudes adversas se debían a que en las ciencias físicas, el valor de una teoría depende de la comprobación experimental de sus postulados y del cumplimiento de sus predicciones, sometidas a expresiones matemáticas restringidas.

Las disciplinas mencionadas carecen de los utensilios necesarios para justificar sus postulados y no pueden hacer predicciones que se cumplan con el rigor matemático deseado.

Abundan en ellas, además, situaciones conflictivas donde las ideas se mantienen en contradicción por carecer de las expresiones matemáticas que pueden definir donde está la verdad.

Gino Segré, Chairman del Departamento de Física, de la Universidad de Pennsylvania - una reconocida personalidad en el mundo científico-, a quien agradezco haberme honrado inmerecidamente al comentar mi libro *Quests*, me refirió en una conversación amistosa que su padre lo indujo a estudiar física porque en esta actividad, cuando se tiene la razón, generalmente es posible demostrarla. Su padre, era profesor de historia en una universidad europea y había saboreado muchas veces el amargor de las discusiones estériles.

Es conveniente señalar, que desde hace unas décadas, algunos físicos de brillantez extraordinaria, como Schrodinger, Linus Pauling, Delbrück y otros, se dedicaron con entusiasmo a los estudios biológicos y contribuyeron al progreso de la biología molecular que ha acercado la física a la biología. La confección del modelo tridimensional de la fórmula del DNA (ácido desoxirribonucleico) por Watson y Crick, el esclarecimiento de la estructura molecular del gene, y la dilucidación del código genético, incorporaron definitivamente la biología al grupo de las ciencias verdaderas.

De igual modo, los recientes progresos obtenidos en el estudio de las complejidades y de las situaciones caóticas, con el auxilio de la computadoras y la introducción de ecuaciones no lineales, han ampliado considerablemente los horizontes de esas disciplinas anteriormente menospreciadas.

Pero en un hecho, que no habrá solución socio-económica ni política para nuestros problemas, si no transformamos los mecanismos para la adquisición y utilización de los conocimientos científicos propiamente dichos.

Por bien intencionadas que sean las promesas políticas y por muy atinados que sean los planteamientos de reorientación socio-econó-

mica, no fructificarán de manera definitiva, si no se incluyen los programas necesarios para el avance de la ciencia.

Pero hay que hacer ver a los que pretenden dirigir los destinos del país, la imperiosa necesidad de transformar los sistemas de educación y darle un sitio privilegiado al estudio de la ciencia.

El proceso evolutivo de la educación pública y privada en las últimas décadas ha sido patético,

En los funestos años de la tiranía, la escuela, la prensa y todos los medios de comunicación sólo servían para martillar incesantemente las alabanzas al déspota.

Al recobrar nuestras libertades públicas, las deplorables condiciones de vida que padecía el profesorado en toda la extensión del territorio nacional, convertían las labores del magisterio en un suplicio. Para ser maestro se necesitaban altas dosis de abnegación y espíritu de sacrificio. Fue el momento oportuno para que una juventud ilusionada con resolver los problemas del mundo, engañados por las prédicas de la doctrina comunista, se incorporara a la sufrida clase educadora y tomara los planteles de educación para convertirlos en centros de indoctrinación.

Querían forjar conciencias revolucionarias desde la misma infancia, pero olvidaron o no supieron nunca, el valor instimable de la ciencia.

Hoy por hoy, el campesino de cultura más llana, procedente de la zona rural más remota, repite con términos altisonantes el discurso político de esas ideologías ya fracasadas.

Todavía nuestro pueblo politizado, espera hallar su salvación, en las promesas de sus líderes.

Como dato curioso, debemos mencionar que el dominicano de extracción rural y de escasos recursos, además de sus conocimientos políticos ha demostrado un extraordinario talento en otra actividad. El juego de pelota.

En el deporte de las clases pobres porque no se requiere ningún equipo costoso para practicarlo.

La pelota y los guantes pueden ser confeccionados por los adolescentes con telas viejas y los bates se obtienen de la rama de un árbol. La invasión de las grandes ligas de base ball por nuestro ejército de peloteros, ha sido la manera más efectiva de dar a conocer nuestro país.

Hemos aprendido política y pelota.

Eso demuestra que las manifestaciones del talento dependerán en gran parte de las actividades que pueda realizar el individuo. Por consiguiente estamos obligados a crear el ambiente propicio para que un día se manifieste el talento científico que está en nuestro pueblo.

Jamás nuestras escuelas han tenido las facilidades de laboratorios donde el niño se familiarice con los elementos rudimentarios de la observación y la investigación.

Aún en nuestra educación superior, la investigación científica es prácticamente simbólica.

No puedo omitir en estos momentos, el ejemplo esperanzador que nos ofrece, mi gran amigo el Dr. Sergio Bencosme, quien después de alcanzar el justo reconocimiento de educador en prestigiosas universidades del Canada y los EE.UU., regresa al suelo patrio y crea una maestría de investigaciones biológicas con carácter autóctono, en la PUCAMAIMA. No tengo la menor duda de que los frutos de su trabajo beneficiarán extraordinariamente a nuestro pueblo, elevarán el nivel científico de nuestras labores y tendrán un día repercusión internacional.

Ese es el camino a seguir, y entre todos debemos hacerlo menos tortuoso y sin abrojos.

Hay que forjar maestros que vibren de entusiasmo por las ciencias y sepan transmitir sus emociones a los discípulos.

El maestro no puede ser un simple repetidor de conceptos. Su mensaje debería llagar no sólo a la mente, sino al alma.

Desde el mismo momento en que el niño inicia sus estudios, hay que despertar en él la curiosidad y el interés ante los misterios de la

naturaleza y hacerle sentir tempranamente lo que significa la presencia del hombre en el universo.

Somos el único observador consciente de la creación a menos que un día pueda comprobarse la existencia de vida inteligente extraterrestre.

Pero ese enorme privilegio sólo puede disfrutarse con la adquisición del conocimiento científico.

Así se aprende a apreciar además, el valor del ser humano y a identificarnos con nuestros semejantes, mientras crece en nosotros el amor a las ciencias que es el amor a la verdad. ¡Qué diferente país sería el nuestro si esa imagen del hombre fuera representativa de nuestro ciudadano común!

Y no es imposible conseguirlo.

Ante todo, enseñemos al niño a no copiar al cerdo que incapaz de elevar su vista al firmamento, sólo mira al suelo para buscar su sustento entre los desperdicios.

Enseñemos al niño a mirar al cielo.

Que esas miradas fueron las primeras observaciones científicas del hombre.

Todos sabemos que el cielo es bello, pero lo es más todavía cuando al contemplarlo visualizamos las maravillas físicas y cosmológicas que encierra.

El niño debe imitar a las aves migratorias que cubren distancias sorprendentes en la oscuridad de la noche y llegan a sus destinos guiadas por las estrellas.

Hagamos que nuestras próximas generaciones puedan volar muy alto y no teman a la inconcebible noción de lo infinito.

Que disfruten la inefable sensación de percibir la inmensidad del universo y la infinitesimal pequeñez del átomo como una misma cosa.

DECLARACION DE SAN JOSE, COSTA RICA

Reunidos en torno del I Curso de gestión y evaluación de Centros y Programas de investigación científica y tecnológica en América Latina (San José, Costa Rica, 4 - 15 de Mayo de 1992), los signatarios de esta declaración, todos, en diversos niveles y grados, vinculados a la ciencia y tecnología, en nuestro propio nombre y conscientes de las responsabilidades que tenemos asignadas en nuestros respectivos países, no podemos dejar de manifestar sobre nuestras preocupaciones en los que concierne al desarrollo económico y social de América Latina.

Con el avance de las nuevas tecnologías, -intensivas en conocimiento- y su rápida incorporación en los sistemas productivos, un gran desafío se presenta para nuestros países.

Si por un lado, la generación de nuevas tecnologías es cada vez más rápida, por el otro, pierden importancia las ventajas comparativas tradicionalmente explotadas en los países menos desarrollados, en sus relaciones con el mundo industrializado.

Frente a este cuadro, para que los países de América Latina, alcancen una posición digna en el concierto mundial y logren mejores condiciones de vida para su población, los siguientes aspectos deber ser reconocidos por nuestros gobiernos y sociedades como fundamentales e imprescindibles:

1. Es imperativo que los gobiernos de América Latina reconozcan la capacidad de sus comunidades científicas y tecnológicas de intervenir en el proceso de desarrollo económico-social de la región. Este reconocimiento debe traducirse en un aumento de las inversiones en los sistemas de ciencia y tecnología además de estructurar mecanismos participativos y transparentes de toma de decisiones.

2. Los campos prioritarios para nuevas inversiones deben ser definidos soberanamente tomando en consideración los intereses de los pueblos Latinoamericanos.

3. Que el planeamiento en ciencia y tecnología sea independiente y libre de los condicionantes impuestos por los Organismos Internacionales de ayuda al desarrollo.

4. Que se estructuren sistemas continentales de información en ciencia y tecnología estimulando el estrecho intercambio entre las comunidades científicas y tecnológicas de América Latina.

5. Que el modelo de desarrollo a implementar, además de garantizar el crecimiento económico, debe reducir la pobreza y proteger el medio ambiente.

José R. Albaine
INTEC-Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
República Dominicana

Ignacio Amador
ICTA-Universidad Nacional de Colombia
Colombia

Rubén Arjona
Ministerio de Ciencia y Tecnología
Costa Rica

Roberto Barrera
IZT-Universidad Central de Venezuela
Venezuela

Alejandro Bermeo
INAMHI_Instituto Nacional de Meteorología
e Hidrología
Ecuador

Joaquín Buitrago
EDIMAR-Fundación La Salle de Ciencias Naturales
Venezuela

Claudia Cárdenas
CIFI-Universidad de los Andes
Colombia

Nereida Carrión
CQA-Universidad Central de Venezuela
Venezuela

Oscar Costamagna
INTA-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Argentina

Luis Carlos Fernández
Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología
Costa Rica

Alejandro Giraldo
Instituto Nacional de Salud
Colombia

Alicia Granger
INTA-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Argentina

José María Gutiérrez
ICP-Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Juan Bautista Mayorga
Instituto Tecnológico de C. R.
Costa Rica

Aluisio Marri
Secretaría de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
del Estado de Minas Gerais
Brasil

Enrique Montenegro
Universidad Católica de Valparaíso
Chile

Betty Muñoz
CIDCA-Centro de Investigación y Documentación
para la Costa Atlántica de Nicaragua
Nicaragua

Oscar Porras
Fundación INCIENSA
Costa Rica

Santiago Ramos
Universidad Central de Venezuela
Venezuela

Dora Rodríguez
IISF-Universidad Nacional
Costa Rica

Gerardo Rojas
Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Donatella Tamburini
Universidad Central de Venezuela
Venezuela