

RAÚL ROJAS SORIANO (MÉXICO) / CHAN-HUNG CHOU (TAIWÁN)  
RUPERTO ENZO LONG GARAT (URUGUAY) / GABRIEL MACAYA TREJOS (COSTA RICA)  
AUGUSTO MELLADO MÉNDEZ / FRANCISCO R. SAGASTI HOCHHAUSLER / RUTH SHADY SOLÍS  
FABIOLA LEÓN VELARDE / LUIS PISCOYA HERMOZA / PEDRO ORTIZ CABANILLAS (PERÚ).



Universidad,  
**CIENCIA Y**  
**TECNOLOGÍA**  
para el desarrollo

FONDO EDITORIAL



Universidad de Ciencias  
y Humanidades

Las ponencias recogidas en este volumen fueron presentadas en el I Seminario Internacional de Investigación Científica organizado por la Universidad de Ciencias y Humanidades, el 18, 19 y 20 de octubre del 2007, en el auditorio de la Asamblea Nacional de Rectores, constituyendo el inicio de su vida institucional.





UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
PARA EL DESARROLLO



UNIVERSIDAD, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA  
PARA EL DESARROLLO

I Seminario Internacional de Investigación Científica

Raúl Rojas S., Ruperto Long Garat,  
Gabriel Macaya T., y otros

Fondo Editorial de la  
Universidad de Ciencias y Humanidades

**Universidad, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo**  
I Seminario Internacional de Investigación Científica  
© *Raúl Rojas S., Ruperto Long Garat, Gabriel Macaya T., y otros.*

© **Asociación Civil Universidad  
de Ciencias y Humanidades, Fondo Editorial**  
Av. Universitaria 5175 - Los Olivos, Lima - Perú  
Teléf.: 528-0948

Primera edición: Agosto, 2008

Tiraje: 500 ejemplares

Diagramación y Diseño de carátula: Fondo Editorial  
de la Universidad de Ciencias y Humanidades

ISBN: 978-603-45279-1-1

Hecho el depósito legal en la Biblioteca

Nacional del Perú N°: 2008-06846

Proyecto de Registro Editorial: 31501170800513

Prohibida la reproducción parcial o total  
sin autorización del autor o de la editorial.

*Impreso en el Perú / Printed in Peru*

## CONTENIDO

Prólogo .....	9
Introducción .....	11

### CONFERENCIAS

INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES	
<i>Raúl Rojas Soriano</i> .....	27
DESAFÍOS DE LA UNIVERSIDAD EN EL SIGLO XXI	
La investigación en la universidad, escenarios futuros de la investigación universitaria, desarrollo y los objetivos de desarrollo del milenio.	
<i>Ruperto Enzo Long Garat</i> .....	49
LA UNIVERSIDAD Y EL DESAFÍO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
El reto de preparar a la siguiente generación de líderes	
<i>Gabriel Macaya Trejos</i> .....	61
LA UNIVERSIDAD Y EL DESAFÍO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN UNA ERA DE CAMBIO GLOBAL:	
Experiencia en Taiwán	
<i>Chang-Hung Chou</i> .....	83
DESARROLLO, POLÍTICAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN EL PAÍS	
¿Qué se debe investigar en el país?	
<i>Augusto Mellado Méndez</i> .....	101
FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
<i>Francisco R. Sagasti Hochhausler</i> .....	121

INVESTIGACIÓN, CULTURA Y SOCIEDAD <i>Ruth Shady Solís</i> .....	141
INVESTIGACIÓN, BASE DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA EN LA UNIVERSIDAD PARTICULAR CAYETANO HEREDIA <i>Fabiola León Velarde</i> .....	163
DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN EL PERÚ <i>Luis Piscoya Hermoza</i> .....	183
ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN La investigación bajo condiciones de subdesarrollo <i>Pedro Ortiz Cabanillas</i> .....	209

La Universidad de Ciencias y Humanidades nace en el complejo y heterogéneo concierto de la Universidad Peruana contemporánea, con nuevos y modernos planteamientos en torno a la ciencia, las humanidades, la investigación y la tecnología, cuyos objetivos se verán colmados cuando la educación impartida incida en la transformación de la realidad socioeconómica, educativa y cultural del Perú.

Como primer paso en esta ruta cargada de desafíos y de esperanzas, la Universidad de Ciencias y Humanidades organizó el I Seminario Internacional de Investigación Científica: “Universidad, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”, entre el 18, 19 y 20 de octubre del 2007, en el auditorio de la Asamblea Nacional de Rectores (Lima, Perú).

Invitó a prestigiosos investigadores, científicos y profesionales universitarios de diversos países y del nuestro, quienes disertaron sobre el quehacer universitario y la investigación en sus respectivos países y contextos sociales.

Honraron nuestro inicial quehacer académico las siguientes personalidades:

- Dr. *René Drucker Colin*, Vicerrector de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Méjico.
- Dr. *Raúl Rojas Soriano*, Evaluador Académico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, Universidad Autónoma de México.

## PRÓLOGO

- Dr. *Ruperto Enzo Long Garat*, Especialista del Laboratorio Ecológico de Uruguay, Consultor de la República Oriental del Uruguay.
- Dr. *Gabriel Macaya Trejos*, Centro de Investigación de Biología Celular y Molecular, Costa Rica.
- Dr. *Chang-Hung Chou*, Director del Centro de Investigación para la Biodiversidad (IUBS). Universidad Médica de China.
- Dr. *Augusto Mellado Méndez*, Presidente del Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), Perú.
- Dra. *Ruth Shady Solís*, Directora del Proyecto Especial Arqueológico Caral – Supe, Perú.
- Dra. *Fabiola León Velarde*, Vicerrectora de Investigación de la Universidad Cayetano Heredia, Perú.
- Dr. *Francisco R. Sagasti Hochhausler*, Director – Agenda Perú.
- Dr. *Luis Piscoya Hermoza*, Consultor – IESALC – UNESCO, Perú.
- Dr. *Pedro Ortiz Cabanillas*, Director del Instituto de Ética en Salud, Perú.

Considerando que el contenido de las ponencias, las conclusiones y las recomendaciones son instrumentos indispensables en la bibliografía especializada, las hemos reunido en este volumen titulado “Universidad, ciencia y tecnología para el desarrollo”, como testimonio de este importante evento que marca el inicio de las actividades de la Universidad de Ciencias y Humanidades, hito histórico que nos exige en adelante persistencia en la investigación, el debate, la pedagogía, la difusión del arte en general y del conocimiento científico.

Dr. César Ángeles Caballero  
Presidente de la Comisión Organizadora de  
la Universidad de Ciencias y Humanidades

## INTRODUCCIÓN: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y UNIVERSIDAD

El nacimiento de la Universidad de Ciencias y Humanidades comienza otorgando a la investigación la mayor atención posible. Este hecho, por sí solo, constituye un viento saludable en medio de la ventisca conservadora que impera en el Perú de los últimos años.

Es honroso para nosotros publicar las ponencias recogidas en el “I Seminario Internacional de Investigación Científica” organizado por la Universidad de Ciencias y Humanidades (Lima, 28, 29 y 30 de octubre del 2007), porque precisamente marca el inicio de las proyecciones culturales y académicas de dicha institución que acaba de nacer.

Los temas son varios y los autores también: Raúl Rojas Soriano, de la Universidad Nacional Autónoma de México: *Investigación en Ciencias Sociales*; Gabriel Macaya Trejos, ex Rector de la Universidad de Costa Rica: *La Universidad y el desafío del desarrollo sostenible, el reto de preparar a la siguiente generación de líderes*; Pedro Ortiz Cabanillas, de la UNMSM: *Aspectos éticos de la investigación. La investigación bajo condiciones de subdesarrollo*; Chang Hung Chou, de la Universidad Médica de China Taiwán: *La universidad y el desafío del desarrollo sustentable en una era de cambio global*; Ruperto Enzo Long Garat, ex presidente del Laboratorio Tecnológico de Uruguay: *Desafíos de la universidad en el siglo XXI*; Ruth Shady Solís, Decana del Colegio de Arqueólogos del Perú: *Investigación, cultura y sociedad*; Francisco Sagasti Hochhausler, Director Ejecutivo de Agenda Perú: *Financiamiento de la innovación, ciencia y tecnología*; Augusto

Mellado Méndez, Presidente del CONCYTEC: *Desarrollo, políticas y líneas de investigación en el país*; Fabiola León Velarde, Vicerrectora de Investigación de la Universidad Cayetano Heredia: *Investigación, base de la actividad académica en la UPCH*, y Luis Piscoya Hermoza, de la UNMSM, Consultor de la UNESCO: *Diagnóstico y Perspectiva de la investigación universitaria en el Perú*.

Las conferencias han sido transcritas con la mayor fidelidad posible, pero, debemos advertir, se han realizado ciertos ajustes en las expresiones teniendo en cuenta la oralidad de los expositores y el plano semántico de las ideas originales; con las disculpas del caso asumimos los resultados.

El evento ha girado en torno a la importancia de la investigación científica o de la creación de conocimientos en los diferentes contextos sociales y académicos. Los ponentes, —es el mérito principal de los organizadores, hay que reconocerlo— han presentado voluntaria o involuntariamente lo que se considera como “el estado del arte” de la investigación científica en las universidades, principalmente latinoamericanas y peruanas.

En estas ponencias los autores han puesto en evidencia sus fortalezas y debilidades en cuanto a concepción filosófica (que es más amplia y profunda que la renombrada epistemología); en cuanto a método, que no es otra cosa que la expresión de la concepción filosófica; y, en lo que recientemente se ha denominado ‘metódica’, referido a diseño de proyectos de investigación, procedimientos, esquemas de informes, instrumentos y algoritmos específicos.

## 1. Cuestiones filosóficas

### *Investigación para la creación de conocimientos*

El mundo que conocemos se nos presenta bajo tres formas de existencia: la naturaleza orgánica e inorgánica que es objeto de estudio de varias ciencias, el universo social en toda su complejidad (el hombre, las actividades económicas, la cultura, etc.) y el pensamiento o conciencia, que tomados como objetos de estudio dan lugar a las ciencias naturales y las ciencias sociales.

La creación de conocimiento o el aporte a la ciencia, nunca es sólo mérito individual, como no lo son los conocimientos formados en centurias

y milenios, acumulados y aplicados por los investigadores en el presente para concretar sus trabajos. Probado está en la historia de la humanidad que la obra es de las manos que siembran, de los brazos que transforman.

### *Sobre epistemología y método*

Si bien se les menciona y hasta se les remarca en las intervenciones, la epistemología y el método no son los temas centrales del seminario. Se ha afirmado que está vigente el método dialéctico, pero la mayor aproximación, a su comprensión y aplicación, no ha sido explícita ni cabal en el ‘análisis de la contradicción’, que es la esencia misma de la dialéctica.

Han aflorado más bien las posiciones de Mario Bunge y de Popper, quienes, en esta etapa de globalización, han inundado el mercado y monopolizado la opinión pública. Cuando Bunge alude a ciertas teorías como alejadas de la realidad –por ello subjetivas– y las denomina ‘escolásticas’, poniendo dentro de ellas a la concepción materialista, imputándole contener codificaciones escolásticas y no leyes del movimiento de la materia, sólo lo hace para hacer pasar las suyas, como científicas. El ser escolástico significaría que corresponde a la Edad Media y a un “*espíritu exclusivo de escuela en las doctrinas, en los métodos o en el tecnicismo científico*” (según lo define la real academia española), y eso es absolutamente ajeno a la realidad de la concepción materialista.

### *¿Puede haber investigación científica sin marco teórico y sin hipótesis?*

La epistemología no es de mayor dimensión que la filosofía misma, es decir, que siempre antes que la epistemología está la filosofía como soporte fundamental. Y en el terreno de la investigación científica o del desarrollo del conocimiento, el punto de partida es la concepción del mundo o concepción filosófica. Esto es lo que distingue a la filosofía de cualquier otra forma de conocimiento científico, pero hay quienes sostienen que puede haber investigaciones científicas que no tengan hipótesis; es decir, investigaciones que no resuelvan problemas a partir de una concepción determinada del mundo.

Tomando a Sneed, Bunge afirma “[sólo] puede hacerse investigación si hay una teoría semántica de la referencia”, pero esto lo dice para hacer consentir que se puede prescindir de una concepción general del mundo, siendo él, con su unilateral teoría del formalismo estructuralista, el que ‘puede resolver el problema de la falta de referente’ de la misma teoría de Sneed, (quien pone énfasis, también unilateralmente, en la formalización matemática y no en la axiomatización como le reclama el propio Bunge).

Método científico no es lo mismo que técnica. Cada método especial de la ciencia es relevante en algún estadio particular de la investigación científica, para problemas de cierto tipo.

El método general de la ciencia es un procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación, en el marco de cada problema de conocimiento.

El marco conceptual tiene esa esencia, es la concepción del mundo que da lugar e imprime sus huellas en todas las demás formas de conocimiento científico o no. He allí la forma de discernir si un conocimiento o teoría es científica o no. Por su puesto, la ciencia no es la elaboración subjetiva de supuestos o axiomas que funcionan en un modelo, también, compuesto por axiomas.

### *“Principio de no contradicción”*

Mario Bunge plantea la no contradicción en los siguientes términos: “Formular el problema con precisión y, al principio, específicamente lleva a buscar respuestas únicas; exigido por el principio de no contradicción; la investigación científica presupone los principios de la lógica, no los discute”.

¿Puede entenderse el método de la ciencia al margen del método de la filosofía? Pues no. Por el nivel del conocimiento, el método de la ciencia parte del método filosófico.

Cuando se habla del método general de la ciencia que puede aplicarse al desarrollo de cualquier rama del conocimiento, lo que varía es el objeto de estudio de la ciencia. En este proceso el método adquiere particularidades (según sea el objeto de estudio), debido al propósito de establecer las leyes que rigen esa forma específica de la realidad objetiva.

¿Por qué ese énfasis en la normatividad del método de la ciencia? El camino que sigue el conocimiento luego de su aplicación (corroborado por el aprendizaje y la transformación de la realidad) es el camino de la realidad a la realidad, y las reglas y prescripciones sólo son aspectos instrumentales, operativos, no esenciales.

Si la realidad es compleja y contradictoria ¿por qué Mario Bunge se aferra al principio de no contradicción al afirmar que “la investigación científica presupone los principios de la lógica, no los discute”? No obstante, Bunge afirma ser realista porque toma conocimiento de la realidad que existe como dada antes de la investigación, ¿entonces, por qué en vez de la lógica formal no se basa en la contradictoria realidad para darle carácter científico a su teoría?

*¿Hasta qué punto la lógica formal puede reflejar la compleja realidad?*

Un tema a considerar, para profundizar, es la naturaleza de la lógica formal que con sus postulados no admite la contradicción, siendo la realidad, como materia de estudio, compleja y a la vez contradictoria.

La formalización de las relaciones sociales, o de los elementos y procesos de la metodología mediante silogismos, por ejemplo, es una ayuda, pero es unilateral.

Estamos ante una dificultad no resuelta por el método de M. Bunge, y se hace unilateral la explicación; esto es, sirve, tal como es definida por él para los hechos que se ajustan a la lógica formal en su explicación, más no a los que incluyen contradicciones. Habría que observar a continuación cuánto de la realidad es así, o ensayar introducir en su sistema hipotético deductivo la comprensión de las contradicciones, sin que eso implique la negación de su método.

Es muy importante el uso correcto de los términos en el terreno del conocimiento y más aún en el de la investigación científica. El investigador es consecuente con el marco conceptual que asume, y por ese recto proceder y honestidad intelectual, no puede coger conceptos o categorías de otra concepción con la que no está de acuerdo, para pretender fundamentar sus propias concepciones.

El análisis (como método de investigación) y la síntesis, producen el conocimiento objetivo que no es otro que el conocimiento científico.

En todo ello se tiene que destacar el carácter y función social del lenguaje, ya que este permite, entre otros factores, la precisión de conceptos y la vida en sociedad.

También es útil considerar que si se va de lo particular a lo general, de lo simple a lo complejo, se encuentra que existe una gradación, una jerarquía en los conceptos, por su amplitud o profundidad. Se puede diferenciar entonces desde simples ideas hasta pensamientos abstractos y complejos. En el desarrollo del conocimiento científico el orden que sigue es: hipótesis, teorías, leyes; las que dan cuenta de la verdad relativa a la que llegó el conocimiento científico.

Con el positivismo y otras posiciones en boga, la teoría científica es reducida a un conjunto de proposiciones, no de leyes que rigen el movimiento.

### *“Diferencia entre ciencia y no-ciencia”*

El método científico y la finalidad a la cual se aplica (conocimiento objetivo del mundo) constituye la diferencia entre ciencia y no ciencia. Además, tanto el método como el objetivo son de interés filosófico.

El problema es el nivel y gradación de conocimientos: en la ciencia es el estudio de las leyes de la particular forma de la realidad objetiva que aborda.

El uso de axiomas dados por verdaderos, para luego deducir otras verdades, es una gran limitación subjetiva del investigador.

El esfuerzo de Mario Bunge por enfatizar el rigor metodológico, el uso adecuado de los términos y el énfasis en la necesidad del conocimiento científico obtenido a través del método científico, es loable, pero recurre a premisas como fórmulas previamente aceptadas, como supuestos. No está señalando la verdad como criterio, sino la aceptación previa de las premisas que se formule, y allí hay un problema con el método científico que, entre otros, tiene como objetivo obtener conocimientos verdaderos acerca de la realidad objetiva.

### *Qué son los problemas científicos*

La otra aseveración frecuente en el tema de la investigación es que “las condiciones necesarias y suficientes para que un problema pueda considerarse problema científico es ser accesible a un cuerpo de conocimientos científicos”.

Pero sabemos que los problemas del conocimiento obedecen a las formas de existencia de la realidad objetiva, no a criterios de dificultad de conocimiento, ni a la curiosidad o visión del investigador.

### *El asunto de los “paradigmas”*

Las ideas de Kuhn sobre el concepto de paradigma es el centro de muchas confusiones. Según esta explicación, “un paradigma es simplemente una teoría científica junto con un ejemplo de alguna aplicación triunfal y sorprendente. Los paradigmas más importantes son los que generan campos científicos; el campo generado por el paradigma de Newton fue, en primera instancia, todo el campo de la mecánica celeste. El paradigma que estructura un campo es sumamente inmune a la falsación; en particular, sólo puede ser destruido por un nuevo paradigma”.

La idea que subyace en esta definición es que las ideas correctas pueden caer del cielo, mientras que los métodos de verificación son sumamente rígidos y predeterminados.

El Paradigma bajo esta visión es superior a la concepción del mundo (pues, no lo toma en cuenta en su definición), y es superior al método; y todo esto de manera ahistórica y sin base social determinada. Se trata, al parecer, de un esfuerzo por desterrar todo análisis histórico, social o de concepción del mundo; es entonces, “una filosofía”, no “la filosofía”.

### *El concepto de inducción de Popper*

Popper utiliza el término “inducción” para referirse a cualquier método que se usa para verificar o demostrar que son ciertas (o incluso probables) unas leyes generales sobre la base de datos experimentales o de observación (que él llama “afirmaciones básicas”). Sostiene además que el principio

de la inducción tendría que ser o bien sintético a priori (posibilidad que Popper rechaza) o justificado por un principio superior; pero ese camino necesariamente conduce a una regresión infinita. En base a esas ideas llama a un rechazo y negación de la inducción, del análisis, y califica de “inductivistas” a los que pretendan seguir el camino del proceso del conocimiento de lo particular a lo general.

### *La normatividad*

La ‘normatividad’ en la investigación científica presenta dos aspectos; el primero se refiere a un deslinde y rechazo al “anarquismo epistemológico” propugnado principalmente por Feyerabend, quien sostiene que “no hay normas” (en el sentido de leyes que rigen el mundo); el segundo aspecto se refiere a que algunas comunidades de investigadores o instituciones de renombre (muy bien promocionadas y financiadas) se erigen como “autoridades en investigación”, las mismas que pretenden atar la investigación a normas (en el sentido de prescripciones y procedimientos estandarizados) para decidir la pertinencia y validez de las investigaciones, (tanto para seguir adelante con un programa de investigación cuanto para decidir archivarlo o simplemente rechazarlo en atención a consideraciones ideológicas, políticas, teóricas o de intereses económicos).

¿Por qué se busca una normatividad para la evaluación de las teorías científicas?

Se sabe que toda norma es subjetiva, es posterior a los hechos, y es elaborada por personas determinadas que tienen determinada forma de pensar. Las normas no son más que abstracciones de las relaciones fundamentales de los hechos, elaboradas como un conjunto de prescripciones o cursos de acción y procedimientos que deben seguir los individuos, grupos o comunidades.

La metodología de la ciencia, en su función normativa, pretende ser directora del proceso de investigación, debido a esto algunos investigadores, sobre todo en estos últimos años, terminan exaltando el método antes que la investigación misma.

*Los “tres mundos”*

Imre Lakatos asume que lo formulado por Frege y Popper sobre “los tres mundos” (el de las ideas, del espíritu, de las cosas) es el criterio que debe usarse para investigar. Pero lo abordado por Popper y Frege en realidad son solo dos mundos: el físico y el de las ideas. Las ideas y el espíritu tienen un mismo nivel de existencia, salvo en la concepción de Platón, para quien las ideas constituyen la materialización en la tierra de los elementos del “Topos Uranus”, pero incluso en este caso, se trata de una concepción filosófica determinada y del mundo de las ideas; por lo tanto, el segundo y tercer mundo de Popper en realidad sólo es el mundo de la concepción filosófica platónica.

Definidos los tres mundos y definidas las escuelas, se suele ajustar todo el posterior análisis a esos postulados. La pregunta en esta parte es, ¿por qué no pueden ser otros los postulados? La propuesta de Lakatos en el fondo sirve para sostener que primero son los conceptos y luego la correspondencia de la realidad con esos conceptos, o con ese marco teórico.

*Sobre la posibilidad de un criterio universal de evaluación*

Las escuelas citadas por Lakatos en su obra no fueron usadas para calificar o evaluar esas teorías en su momento, muchas de las cuales constituyen el cimiento de un mayor desarrollo de la ciencia hasta hoy; por eso no estamos afirmando que no se requiera criterios para evaluar si las teorías son científicas o no, sino lo que está en discusión es cuáles son esos criterios. Y éstos no pueden ser otros que la concepción filosófica del mundo, el punto de vista y el método de la ciencia empleados.

**2. El contexto histórico**

El contexto mundial ha sido visto en sus reales desafíos en este nuevo siglo, pero el sistema mundo no es comprendido con su hilo conductor, con su determinación esencial, sobre todo por la situación y desenvolvimiento del sistema imperialista hoy en globalización.

Debido a esto tienen aceptación las ideas de Bunge en nuestro medio, cuando afirma: “El capitalismo que estudiaron Marx y Engels murió con su siglo”. ¿Está afirmando acaso que hay un capitalismo en cada siglo y que todo pensamiento muere al terminar el siglo, o que todo siglo se acaba al morir los pensadores del siglo? En cualquier forma, esta afirmación está conectada con el idealismo subjetivo.

La realidad del capitalismo que vivieron Marx y Engels se ha transformado, pero como sistema social e histórico es el mismo, al igual que un hombre quien, desde niño hasta anciano, es el mismo hombre que se transforma o cambia.

### 3. La cuestión de la ética en la investigación científica

#### *Utilitarismo e información*

Amartya Sen (Premio Nobel de Economía de 1998) es el que se ocupa más de estos temas. Plantea que la disponibilidad real de información puede afectar la posibilidad de usar concepciones morales específicas. Remarca la crítica de Robbins a la ‘economía del bienestar utilitarista’ en estos términos: *la imposibilidad de obtener la información necesaria para las comparaciones interpersonales de utilidad, hizo del utilitarismo algo supuestamente irrealizable. La posibilidad de utilizar los principios morales depende de la disponibilidad de la información; la posibilidad de usar la información también depende de los principios morales particulares que se adopten.*

Amartya Sen sintetiza su posición afirmando que la información moral es fundamental en una concepción moral que considera a las personas bajo dos perspectivas diferentes: *la del bienestar y la de su condición de agentes*; donde “cada principio moral requiere de algunos tipos de información para su uso –no de menor importancia– y “excluye” el uso directo de otros tipos de información”.

En el terreno de la investigación científica la ética tiene que ver con las consideraciones de las grandes empresas, como los laboratorios de medicina por ejemplo, respecto a las comunidades de humanos que participan de sus proyectos de investigación en calidad de objetos de estudio o experimento; y con la actitud y procedimiento de las grandes empresas

extractoras de recursos naturales que en sus proyectos de investigación y explotación han incorporado toda la teoría acerca de la llamada “responsabilidad social”, aludiendo a la transparencia informativa y resarcimiento de daños colaterales.

### *La moral*

En primer lugar, los principios morales no existen flotando en el aire, con vida propia; son concepciones ideológicas que surgen de las relaciones sociales asumidas y ejercidas por los hombres de determinada sociedad.

La “información” no está fuera de los principios morales, es parte de ellos.

Los sistemas sociales se desarrollan históricamente por la ley del progreso, para pasar del “reino de la necesidad al reino de la libertad”, y eso no es utilitarismo. En esa medida se entiende también el bienestar en cada etapa social, como la liberación de las fuerzas productivas, la transformación de las relaciones sociales y las mejores condiciones para el proceso de valorización que incluye la valorización de la fuerza de trabajo.

La búsqueda del bienestar social por lo tanto no es utilitarismo. Otra categoría para el análisis de la moral es la libertad, que en el mercado es reducida a elección.

### *La libertad*

La concepción de Engels sobre la libertad en el “Anti Dühring” es plenamente vigente, y en las actuales circunstancias de globalización este pensamiento adquiere características específicas como signo de desarrollo ante las contradicciones: “Hegel ha sido el primero en exponer rectamente la relación entre libertad y necesidad. Para él, la libertad es la comprensión de la necesidad”. “La libertad no consiste en una soñada independencia respecto de las leyes naturales sino en el reconocimiento de esas leyes, y, en la posibilidad, así dada, de hacerlas obrar según un plan para determinados fines”.

Ante la crucial pregunta sobre el objetivo de la investigación en este Seminario de Investigación Científica, organizado por la Universidad

de Ciencias y Humanidades, han estado presentes las dos posiciones: atender la demanda de la población como cuestión prioritaria, o atender la demanda del mercado. Se constata que bajo el sistema liberal, al profesional asalariado ni siquiera se le concede permiso para hacer investigación de postgrado en las universidades nacionales.

Se constata también con pesar, que algunos investigadores y profesionales ante las exigencias de acreditación y resultados empíricos caen en el plagio o la clonación de trabajos de investigación, por lo que la demanda de un Comité de Ética es urgente y se ajusta, hoy más que antes, a la realidad.

En cuanto a la responsabilidad y al papel del investigador, lo más importante es que su trabajo esté orientado a garantizar la calidad de vida de la población. Ésta debe ser la idea rectora de los investigadores.

#### **4. El enfoque cualitativo en la investigación**

No se trata de una errónea contraposición entre el enfoque cualitativo y el cuantitativo en la investigación, sino de identificar las ideas que se manejan al respecto. Sobre el enfoque cualitativo se sostiene que éste ofrece técnicas especializadas para obtener respuestas de lo que las personas piensan y sienten, mientras que el enfoque cuantitativo proporciona mediciones.

En el nivel epistemológico hay un rechazo a la identificación de las ciencias sociales con las ciencias físico-naturales (muy distintas en cuanto a objeto de estudio, cierto, pero esencialmente dedicadas ambas a descubrir y establecer las leyes específicas del movimiento de su propio objeto de estudio); hay un rechazo a la comprensión de los hechos como “cosas”, en la forma que fue formulado por Comte, Stuart Mill y definido por Durkheim.

Las investigaciones cualitativas se aproximan a las teorías de alcance intermedio, son teorías con una fuerte base empírica.

La investigación cualitativa se presenta como un campo todavía poco desarrollado de las ciencias sociales, pero al mismo tiempo, con más

bondades que los otros, pues trata de las profundidades de la subjetividad de los individuos y de su acción. La diferencia resalta como cualitativo lo no cuantificable en forma inmediata, más no lo no real o no objetivo, o lo individualista subjetivo.

Desde el momento en que la pregunta de investigación está en el nivel del “por qué”, se está hablando de una relación causa-efecto, por lo tanto, factible de hacer predicciones y mediciones más certeras que las de las series estadísticas por sí solas, que tienden a estandarizar los fenómenos para una posible medición homogénea.

Si a los avances de la investigación cualitativa le añadimos el desarrollo de la ciencia en la informática asociada al procesamiento de datos –salvando el problema de que gran parte de la información no puede cuantificarse directamente–, estamos ante un gran salto, o en condiciones para darlo en el campo de las investigaciones sociales científicas.

## 5. La institucionalización de la investigación en la universidad

La idea de actuar con un plan general para la investigación en la universidad peruana y que cada una tome un área para su mayor atención, es una meta que puede desarrollarse cada vez más a favor del fortalecimiento de la institucionalidad universitaria, como rasgo fundamental para la investigación y la creación de conocimiento en sociedades como las nuestras. Ligado a esto deben estar los estímulos económicos para los investigadores que permanezcan o retornen a sus universidades y apliquen los conocimientos y experiencia adquiridos en otras.

Analizando el ranking de las mejores universidades del mundo se mencionó que podrían existir universidades de investigación sin descuidar su rol de profesionalización. Se sugirieron interesantes rutas y argumentos para esa posibilidad en el Perú; aunque los ‘paradigmas’ e indicadores que se han tomado, y los referentes de otros países, indican que estas investigaciones han pasado por extensos y profundos procesos de innovación institucional, en el mismo poder político de sus países, quedando claro que el financiamiento no lo es todo. Con un monto bajo, en determinadas áreas se llevaron a cabo grandes proyectos de investigación. Pero en otras, como

en el de los ‘pueblos indígenas-amazónicos’ o en la ‘modernización del Estado’, por ejemplo, ni con las grandes sumas que se gastaron se pudo avanzar un palmo en el sentido histórico propuesto.

## 6. Ciencia y tecnología

Las instituciones oficiales ‘encargadas’ de la Ciencia y la Tecnología en el Perú, a menudo terminan dejando de lado las leyes de desarrollo de la sociedad y la trama y contradicciones sociales; por eso optan por un conjunto de teorías y concepciones que no corresponden a realidades como la nuestra y terminan dando palos de ciego o sofocando las iniciativas y esfuerzos de los “pequeños investigadores”, tal como sucede con los “pequeños productores” en el mercado; en otros casos terminan pensando que el país son las empresas y no la sociedad.

### *Filosofía de la tecnología*

Un profesor de la UNMSM afirma que: *en el mundo desarrollado hay mayor interés, inversión y producción de conocimientos correspondientes a la investigación tecnológica, en forma asimétrica a la abundante información científica, y a la –en extremo– restringida información sobre la tecnología; y hay, por otro lado, un desarrollo todavía incipiente de la llamada Filosofía de la Tecnología (con sus áreas de ontología, axiología, política, lógica, metodología).*

Lo planteado en esta parte nos lleva a necesarias reflexiones:

La comprensión de la tecnología como una aplicación de la ciencia a la producción se encuentra, con claridad, desde el siglo XIX; se entiende que todo desarrollo tecnológico está precedido necesariamente por un desarrollo científico, y depende de él, de su amplitud, profundidad y difusión.

La denominada “Filosofía de la Tecnología” afronta la problemática de conceptos como “Filosofía de la historia”, “Filosofía de la ciencia”, “Filosofía del Derecho”, etc. Aunque la comparación pueda parecer muy simple, se asemeja al problema de Dios; que es para los creyentes único y de todo el universo, reconocido además como tal; pero no obstante se habla de “Dios de los hombres”, “Dios de las mujeres”, “Dios de los pueblos”,

“Dios de la guerra”, “Dios de la educación”, “Dios de la conciencia,” etc. Con este ejemplo se grafica cómo en la llamada “Filosofía de la Tecnología” no solo se está negando la categoría y jerarquía del concepto de filosofía, sino también la unidad del mismo.

Y si la filosofía es la concepción que abarca las leyes más generales del mundo, no hay una filosofía de cada cosa sino la filosofía en cada cosa; la que se refleja o expresa en todos los campos del conocimiento y del mundo material (en la naturaleza, la sociedad). Es decir, la filosofía en tal o cual ciencia y no la filosofía de tal o cual ciencia.

En este sentido sí es pertinente hablar de filosofía en la tecnología, pese al contenido incipiente que se le observa en sus áreas de ontología, axiología, política, lógica, metodología. Y sería provechoso profundizar más en ella.

El “sistema científico técnico” en sí enfatiza lo económico, social, político e ideológico, que le da existencia como un acto consciente e institucionalizado. Por el peso que le ponen los países desarrollados a las investigaciones tecnológicas y a la mínima difusión de sus resultados (por obedecer, precisamente, a esos intereses económicos, políticos e ideológicos), existe menos margen de probabilidades para una secuencia metódica propiamente tecnológica.

La investigación que se realiza en las universidades del Perú actualmente está signada por la transferencia tecnológica a las empresas que les financian, casi siempre provenientes del exterior. Pueden citarse notables casos de investigaciones en medicina y en el sector agropecuario, pero tan escasas y hasta atípicas que parecen que no se hubieran hecho acá, porque no corresponden al grado, importancia e institucionalidad de las investigaciones que suelen hacerse en las universidades peruanas.

*Mario Hernández Romero*



INVESTIGACIÓN EN  
CIENCIAS SOCIALES

---

Raúl Rojas Soriano



### RAÚL ROJAS SORIANO

Doctor en Sociología y profesor titular de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Asesor e investigador en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Evaluador académico en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de su país.

Obras: *Guía para realizar investigaciones sociales; El proceso de la investigación científica; El arte de hablar y escribir; Método para la investigación social; Capitalismo y enfermedad; Formación de investigadores educativos.*

---

*La investigación es abordada como un proceso socio-histórico que exige el destierro de determinados mitos, sobre todo en lo que se refiere a cómo investigar. En ese sentido, la metodología de la investigación no debe ser un marco rígido que limite la curiosidad del investigador, entendida como la capacidad de ver donde otros no ven, la misma que es uno de los elementos básicos de su formación.*

---

**E**s un placer estar aquí con ustedes para tratar un tema que me apasiona, un tema desafiante, y poder exponer una propuesta de investigación que ya fue publicada hace 25 años: se trata de un enfoque dialéctico de la investigación.

Antes de entrar en materia, quiero contextualizar mi intervención. Nosotros tenemos una serie de recomendaciones, publicadas hace 31 años en el libro *Guía para realizar investigaciones sociales*, especialmente en su último capítulo. El día de hoy traigo conmigo de 30 a 40 recomendaciones diversas que considero serán de utilidad. Las iremos describiendo y explicando a lo largo de mi exposición. Algunas cuestiones las voy a exponer a través de ejemplos para derivar de su práctica una serie de reglas y explicar cómo se aplican según el contexto sociohistórico.

Como punto de partida sostenemos que la investigación es un proceso sociohistórico. Hablar de investigación implica hablar de un proceso objetivo-subjetivo, de la existencia de distintas interpretaciones de una misma realidad, y de una diferencia en la misma concepción de lo que es la metodología de la investigación.

Recuerdo una polémica entre dos grandes expertos de la metodología, de la epistemología: Mario Bunge y Elí de Gortari, ambos con obra reconocida a escala internacional. En 1984 la Universidad de Nuevo León, en el norte de México, solicita al Dr. Elí de Gortari que elabore un proyecto

de maestría en metodología de la ciencia, y Elí de Gortari lo construye desde la perspectiva en que se sustenta su obra *La dialéctica materialista*.

Cuando se le solicita al Dr. Mario Bunge la crítica correspondiente, este insigne autor, desde una postura más bien positivista, plantea lo siguiente: "... la maestría que propone el Dr. Elí de Gortari es una maestría que tiene ideas sobre método científico que son del siglo XVII, tiene una concepción anacrónica del método científico, las materias de que consta la maestría son 16, de las cuales 14 pueden desecharse y dos podrían retomarse con tantos cambios que habría que hacerles que no quedaría nada de esa maestría; por lo tanto solicito a la universidad cambiar de nombre, en lugar de que se le denomine maestría en metodología de la ciencia, pido se le llame maestría en metodología de la ciencia". La respuesta del Dr. Elí de Gortari, que está publicada por la Editorial Grijalbo, no se hizo esperar y se suscita la polémica entre estos dos expertos de la metodología. Por lo tanto, aquí enfrentamos un problema que no solo compete a quienes trabajamos en el ámbito de las ciencias sociales y humanidades, sino que se presenta también en otros campos. Lo hemos vivido en el área de la medicina con relación a las distintas concepciones que hay en ella: homeopática, alopática, de la acupuntura o de la reflexología, que conciben de distinta manera la salud y enfermedad del cuerpo humano y la forma de atenderlas.

También en el campo de la física son conocidas las discusiones entre Born y Einstein en los congresos Solvay de 1928 y 1932, polémicas que aún persisten sobre la concepción de la materia. En el campo de la biología, ustedes saben cómo muchos biólogos están cuestionando la teoría de la evolución de Darwin y en EE.UU. y en Italia –por ejemplo– está muy difundido el planteamiento de señalar otros criterios y paradigmas para explicar el origen de las especies, desde el diseño inteligente hasta la teoría creacionista, entre otros.

Sin embargo, el debate es mayor cuando trabajamos sobre aspectos vinculados con la actividad humano-social. Quiero desterrar algunos mitos, decir algunas verdades que la práctica me ha demostrado como válidas. Cuando un expositor diserta sobre investigación ante un público, cualquiera sea la característica del auditorio, este piensa que el disertante va a responder a todas las preguntas y dudas, porque es el experto. Mi propósito

es quitarles un poco aquella ilusión, sé que muchos quedarían satisfechos con las respuestas del conferenciante, pero aquí vengo a dejarles más dudas, vengo a socializar preguntas; de otro modo la ciencia se terminaría. Es mucho más provechoso avanzar en esta línea.

Otra cuestión que hay que destacar es que los grandes hombres y mujeres de ciencia, que han hecho aportes trascendentes en sus campos respectivos, nunca fueron a la universidad a estudiar metodología de la investigación para realizar sus trabajos científicos. Podríamos citar el caso de Galileo y de Newton e incluso el de los más recientes científicos que nos han entregado valiosos aportes. Lo señalado no significa que los cursos de metodología, los talleres, los seminarios de investigación y otros programas académicos similares, carezcan de utilidad; por el contrario, los considero necesarios aunque insuficientes.

Asimismo, hay que dejar en claro otra verdad que en ocasiones incomoda a algunos autores de libros sobre metodología de la investigación. Todos estos científicos y científicas no se basaron en textos de metodología de investigación para realizar sus trabajos, por la sencilla razón que este tipo de publicaciones no existía. Esto no significa que los libros de esta naturaleza no sean útiles, son necesarios pero no suficientes. Debemos realizar una lectura inicial, guardar los libros y –con base en el conocimiento de la realidad, el momento y el lugar donde se hace la investigación, afinando los objetivos del trabajo de investigación, conociendo las exigencias sociales e institucionales, y nuestra formación académica y experiencia social– definir cuál es el planteamiento teórico-filosófico más adecuado para diseñar la estrategia de investigación.

Y esto nos va a conducir a una concepción distinta que rompe con la idea dominante en todos los campos de la investigación, centrada en la corriente positivista, perspectiva que no solo está presente en nuestros países, sino en Cuba –que por razones de Estado tiene una filosofía marxista–, país que visito cada mes para hacer historias de vida con los comandantes amigos del Che Guevara. Y las discusiones que hemos tenido allá, que siguen una concepción lineal-mecánica en los libros de investigación, se orientan en ese sentido. Como sucede en otros países, el positivismo en Cuba está muy arraigado tanto en la investigación como en la

enseñanza, lo que he podido constatar en las discusiones que he tenido durante mis visitas a las universidades.

Por lo tanto, hay que hacer la lectura de los libros sobre metodología, pero es más importante ingresar al ámbito de la investigación propiamente dicha. A partir de nuestra experiencia y de nuestra capacidad de análisis podremos ir avanzando en la construcción del conocimiento científico.

De otro lado, es fundamental recordar que los científicos y científicas nunca se ciñeron a un diseño de investigación único y definitivo. No conozco científicos que hayan seguido una línea única, porque la habilidad es más compleja que cualquier paradigma y desafía constantemente la teoría que sobre ella se formula.

Existe otro punto que a los autores de libros sobre metodología no les gusta, pero que tiene sustento en la realidad. Todos los científicos y científicas con aportes importantes en el conocimiento humano no hubiesen recibido la aprobación o no se les hubiera renovado el financiamiento de sus investigaciones, en caso de haberse sometido a sistemas como los actuales de evaluación institucional. Veamos algunos ejemplos.

Newton comienza sus trabajos sobre la ley del universo en 1667 y publica los *Principia* en 1687, es decir 20 años después. ¿Qué persona o institución de nuestros días esperaría tanto en términos de apoyo y financiamiento? Carlos Darwin inicia sus reflexiones en 1829, se embarca el 27 de diciembre de 1831 en la expedición inglesa para recorrer el planeta en función de la cartografía, y él como naturalista empieza a trabajar con sus materiales, recolectando muestras de animales, minerales y plantas. En 1836, cinco años después, señala en su afamada autobiografía que tenía apenas un breve bosquejo de hipótesis que amplía en 1842. Después de 17 años, en 1859, publica su primer artículo mal redactado frente a la belleza de escritura de su competidor Wallace, que también estaba trabajando en la misma dirección. A Darwin le costaron 30 años elaborar un artículo mal redactado. Así, ¿quién lo iba a financiar?

Un caso similar se presenta con Antonio Gramsci. ¿Quién iba a financiar su trabajo en las condiciones en que realizó su labor académica? A pesar de ser enviado a la cárcel por la dictadura de Mussolini en 1926, nos dejó

un legado fundamental para el análisis de la cultura, los intelectuales, los medios de comunicación, el poder y el Estado, entre otros tópicos, aportes que constituyen una base fundamental para entender nuestra compleja sociedad moderna. Con los criterios de evaluación institucional actuales, estos aportes no serían una realidad.

A continuación desarrollo un planteamiento que sigue exponiéndose en los libros de metodología, en las clases, en las universidades de diferentes países, incluyendo Cuba. Se asume que el disertante enunciará reglas o recomendaciones precisas para realizar una investigación y que de modo seguro nos lleve a la verdad científica. Esto se ha convertido en una exigencia de la mayoría, en diversos lugares y en diferentes profesiones. Durante 30 años he vivido esta experiencia y resulta que las reglas y las recomendaciones existen, y aquí las tengo, y si hay tiempo se las puedo leer de una en una. El libro de la guía, en el último capítulo, contiene información orientada a aquellas mentes que buscan la comodidad del pensamiento; sin embargo, esta perspectiva no conduce a ninguna parte. La realidad va por otro lado, es totalmente diferente. Para demostrarlo les voy a presentar un esquema de un texto que muchos de ustedes conocen, aquel sobre metodología de la investigación escrito por Sampieri. El texto mencionado toma de mi libro 10 ó 12 anotaciones y citas –pero de la primera edición del libro, de la guía de hace 30 años; ahora ya estaba alterado, modificado–, buscando mostrar la concepción dialéctica de la investigación.

Y vemos lo que Sampieri plantea: “*Metodología de la Investigación* es un libro escrito con el propósito definido de guiar paso por paso a maestros y estudiantes sobre cómo realizar investigaciones sociales. Se trata de un libro que puede usarse en cursos básicos, intermedios y avanzados en materias y seminarios de investigación o metodología. Contiene aplicaciones y ejemplos que lo hacen útil para cualquier ciencia social”. De acuerdo a esta cita, aquí ya todo está entendido. Recuerdo una publicidad –siempre al recorrer las calles uno aprende metodología de la investigación– que durante meses estuvo en los vagones del Metro. Decía el anuncio: “Para triunfar en la vida sigue estos cinco principios vitales que se encuentran en *Sangre de campeón* (la última novela de Carlos Cuauhtémoc Sánchez)”. Efectivamente, todo esto está contenido

ahí, pero en su libro *Patatas arriba: la escuela del mundo al revés*, Eduardo Galeano dice que un día en Quito al caminar por las calles encontró algo que seguramente escribió un chico o chica grafitera, a las 2:00 de la mañana: “Cuando teníamos todas las respuestas, nos cambiaron las preguntas”. Se trata de una constante en el ámbito de la investigación científica: muchas veces, antes de dar respuesta a las preguntas ya surgen nuevas preguntas y éstas nos llevan a nuevas respuestas, en un proceso que nunca termina.

Recuerden que para formarnos como investigadores, necesitamos revisar nuestra historia personal, de cuando éramos niños, pregunta, respuesta, hipótesis de los mayores, hasta que en cierto momento, decimos “Ya cállate, ya es suficiente”. Dice Carl Sagan en su libro *El mundo y sus demonios* que los adultos tememos a las preguntas científicas de los niños cuando nos inquieren por qué la hierba es verde, cuándo es el cumpleaños del mundo o por qué la luna es redonda y no cuadrada. Entonces, uno les contesta a los niños, muchas veces de mal modo, “Y acaso querías que fuese cuadrada”. Y añade Sagan que una respuesta más como ésta y estamos frente a un niño perdido para la ciencia.

Hace 10 años, justamente en septiembre, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en el suroeste mexicano, al dar una plática sobre formación de investigadores, se pone de pie un mentor que dice: “¿Qué hago con mi vástago de 3 años que no deja de preguntar, les respondemos y hace nuevas preguntas, mi esposa y yo no sabemos qué hacer?”. Y antes de armar una posible respuesta para dar solución a esta problemática que abruma a adultos, maestros, padres, otro protector se para y le plantea: “No te preocupes compañero maestro, cuando tu hijo ingrese a la escuela, ahí le van a quitar las ganas de preguntar”. Efectivamente, tenía toda la razón y así lo he visto en todas partes, trabajando con niños de primaria y secundaria, en el bachillerato, con universitarios y hasta con líderes de masas.

Y por eso llego a la conclusión que los niños nacen con una tendencia marxista, porque preguntan, cuestionan a la autoridad, quieren saber por qué la pobreza y todo esto, y el sistema social, familiar, escolar, los va conduciendo primero a una concepción positivista de la vida y después a ser conformistas y receptivos. Cuando llegan a la universidad, entonces

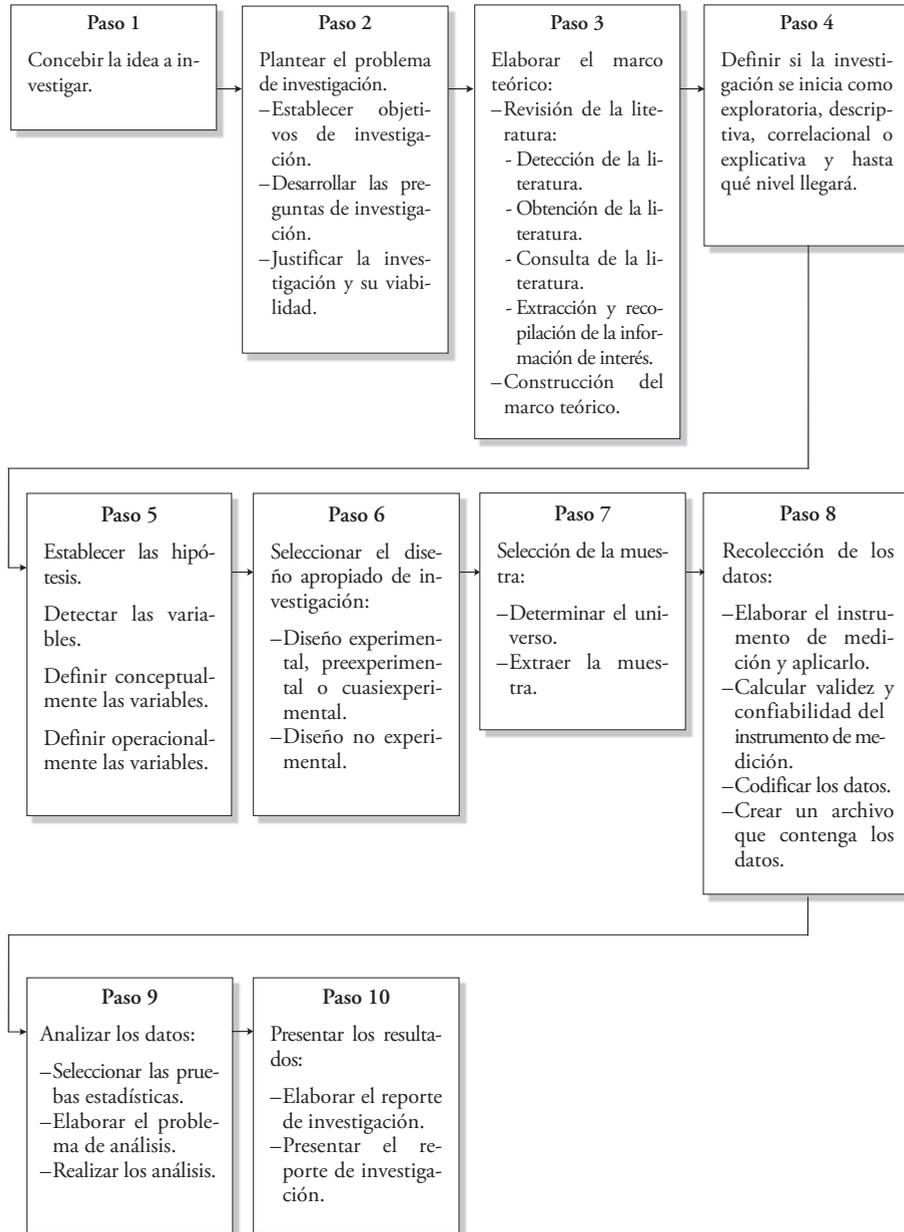
sí tienen que ser críticos, estar en contacto con la realidad, trabajar en equipo, someter a crítica los trabajos, redactar, no temer al contacto con la naturaleza, cuando todo esto se nos fue quitando durante nuestro desarrollo. No debemos olvidar que uno de los elementos básicos de la formación de todo investigador es la curiosidad; es decir, la capacidad de ver donde otros no ven, realizar aquello que para otros es obvio y para el científico puede ser motivo de gran reflexión.

El gráfico presenta, uno tras otro, los 10 pasos que propone Sampieri (véase gráfico 1). Hay aquí una confusión y hay que establecer una primera diferencia. Una cosa es cómo se investiga –lo cual sigue una lógica dialéctica– y otra muy diferente es cómo se expone un trabajo de investigación en un texto, en una tesis, labor que sigue una lógica formalizada. No diferenciar estos dos aspectos hace que muchas personas caigan en error.

Ésta es nuestra propuesta de investigación. Después de ver este esquema, dos ingenieros agrónomos de un instituto tecnológico me decían que ya no sabían quiénes eran. Hay varias vías de entrada o caminos y todo está vinculado con todo. Pero, como decía Karel Kosik en su libro *Dialéctica de lo concreto*, por lo general todo inicio de investigación es caótico. ¿Quién sabe desde el primer momento cómo iniciar un trabajo de investigación, cómo empezar a buscar la información, cómo armar las primeras ideas, las primeras frases, para ir las plasmando en un papel? No existe investigador que desde el primer momento de su trabajo ya sepa cómo entrar y que termine fácilmente el análisis de las fuentes; que sin ninguna dificultad plantee el primer apartado de su trabajo de investigación referente al problema y que plantee rápidamente su sustentación teórica.

Carlos Marx, en 1863, le envía una carta a Engels y le dice: “Me paso los días escribiendo y la cosa no avanza como debiera, estoy desesperado, para tranquilizarme tengo que hacer algo de mi pasatiempo favorito, algo de cálculo diferencial de matemáticas, porque es lo único que permite tranquilizar mi espíritu”. Parfraseando a Marx, acostumbro decirles a mis muchachos y alumnos: “Me paso los días haciendo mucha lectura y la cosa no avanza como debiera, estoy desesperado, para tranquilizarme tengo que reunirme con los amigos en algún bar, pero siempre por favor lleven tarjetas, las ideas pueden venir en cualquier momento”.

Gráfico 1  
LOS PASOS DE LA INVESTIGACIÓN



Como dice el escritor Max Weber, muchas ideas no surgen en la mesa de trabajo, sino cuando –cansado– el investigador va a dar un breve paseo o va a sentarse tranquilamente en el sofá y se fuma un cigarrillo o se va a tomar unas copas de vino, como hacía el padre de la ciencia política, Maquiavelo, que cuando fue cesado en sus funciones por el gobierno florentino, se va a trabajar sus memorias a su granja natal y lo primero que hizo es irse a tomar unas copas de vino con los amigos y cuando regresaba a su casa, uno piensa que a correr la pluma para escribir la obra cumbre de la ciencia política, ¡no!, se ponía a leer poesía erótica dice él, por eso le salió tan bien *El Príncipe*.

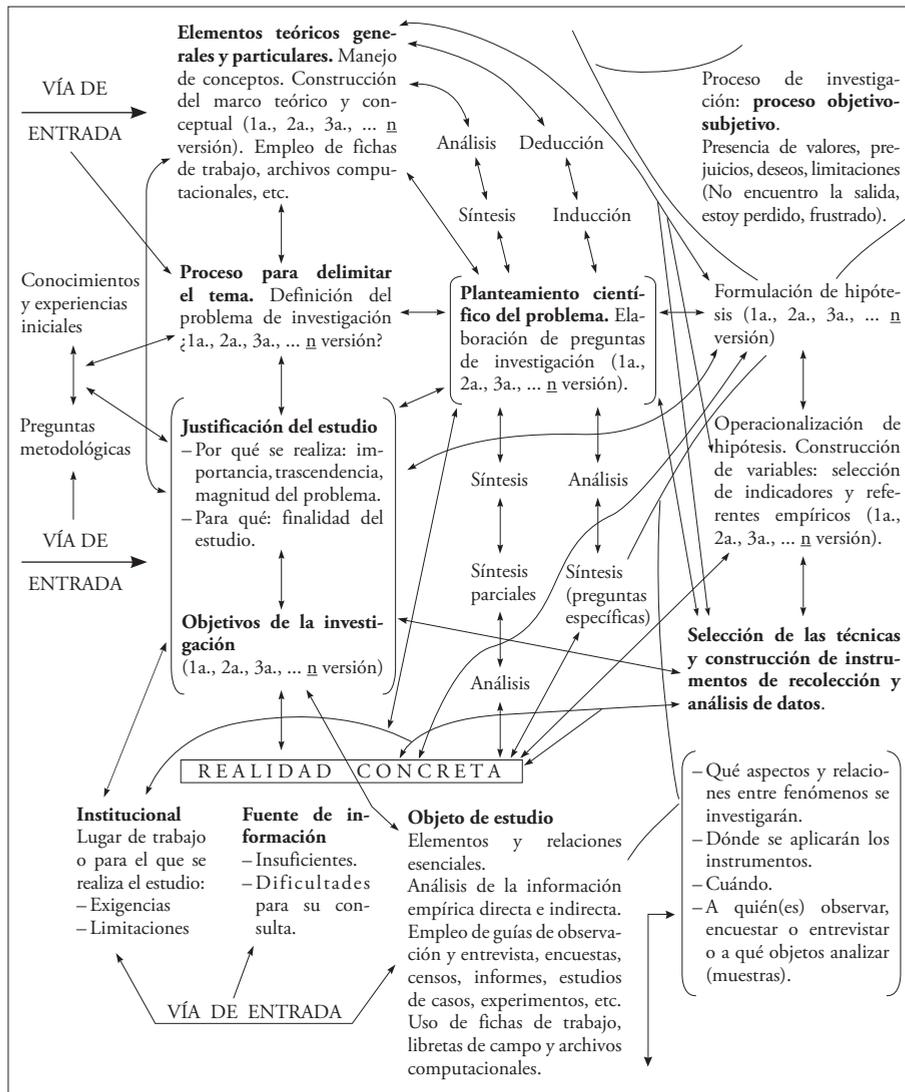
En su afamada autobiografía *Si hoy volviese a nacer*, Carlos Damer señala que dedicaría al menos un día a la semana a leer poesía y a escuchar música. Esto es importante para valorar la parte humana del trabajo científico, valoración que no está en los textos. Aquí señalamos nosotros, en la parte superior derecha (ver gráfico 2): “Proceso de investigación: proceso objetivo-subjetivo. Presencia de valores, prejuicios, deseos, limitaciones (no encuentro la salida, estoy perdido, frustrado)”. Esto es lo que ocurre en todos los procesos de investigación. Cuando suceda eso, cuando en lugar de avanzar sienten que retroceden, que están estancados, bloqueados, frustrados, vuelvan a considerar que la investigación es un proceso objetivo-subjetivo, donde se juntan frustraciones, motivaciones, deseos, materiales teóricos, empíricos, entre otros factores. Si se ven perdidos, díganse “Voy por buen camino”, porque solamente quien se atreve a realizar investigaciones originales llega a veces a perderse y a tomar conciencia de su trabajo. A Damer le costó casi 30 años desarrollar sus trabajos y logró salir adelante. Tomando conciencia de esto, el investigador buscará la forma de ir enfrentando las dudas y avanzando en el proceso de investigación.

Por lo tanto, en lugar de preocuparnos si estamos perdidos y pensar en dejar de lado la investigación y decir “No sirvo para esto”, es fundamental que sigamos adelante. De lo contrario, estaremos refrendando la posición positivista que planteaba Durkheim a principios del siglo XX en su libro *Educación y Sociología*: “Hay hombres que nacieron para pensar y otros para obedecer, hombres de razón y hombres de sensación” y, por lo tanto, estaríamos justificando esta división. Recuperemos el planteamiento que hace Antonio Gramsci, revolucionario encarcelado por Mussolini en

1926: “Todos los hombres y mujeres son intelectuales, pueden hacer uso del intelecto”. Para ello debemos hacer frente a planteamientos como los señalados.

Gráfico 2  
 PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Diversas vías para investigar la realidad e iniciar la construcción del conocimiento.



Como se observa, existen varias vías de entrada que no las explico porque están en los libros de métodos. Las líneas mostradas van de un lado a otro, pero también van, avanzan y retroceden, en espiral; en ese proceso avanzamos y retrocedemos directamente.

Me acaba de pasar con la elaboración de un prólogo que estoy haciendo, para la edición de la historia de vida del Dr. Armando Hart Dávalos, segundo dirigente de la revolución cubana con quien hablé ayer. Durante semanas no me salía ni una sola idea, no me salía nada una y otra vez y ya estaba terminando el texto; luego empecé a trabajar con notas sueltas y en cierto momento llegó la inspiración: en un día a las 12:00 de la noche me puse a trabajar hasta las 5:00 de la mañana, eran cuatro páginas y me salieron ocho. Ahora estoy recortando y modificando muchas cosas. Así es el trabajo de investigación, no hay un solo espacio ni un solo momento para trabajar en el desarrollo científico.

Se avanza y se retrocede. Aquí (véase gráfico 2) está una parte que va hacia abajo, hacia la investigación empírica, que todavía no he podido desarrollar; en fin, todo está vinculado con todo. Y aquí construyo un concepto, el de proceso específico, porque para nosotros la investigación no es la suma de pasos o de etapas ligados mecánicamente, sino el conjunto de procesos específicos vinculados dialécticamente, y esto nos conduce a un concepto central que pocas personas comprenden y mucho menos emplean en la investigación y en su vida cotidiana.

Recuerden lo que explicábamos hace un momento. El investigador debe cambiar de actitud ante la vida, verla de otro modo. Cuántos de ustedes o sus padres se han bañado antes de que se contaminaran los arroyos, los ríos y no notábamos nada. Pero hace 2 mil años Heráclito tuvo una idea genial que hoy me sigue sorprendiendo y que resume la dialéctica: “Nadie puede bañarse dos veces en las mismas aguas”. Aunque los ríos permanecen, las aguas ya no son las mismas, el ser y no ser, la unidad y la diversidad, la permanencia y el devenir. Y nosotros queremos, de modo equivocado, imponerle a la realidad un esquema para trabajarla, para apropiarnos de ella sin mayor dificultad. Es importante rescatar un planteamiento que hacía nuestro gran poeta mesoamericano, Hoyos, el más grande de Mesoamérica: “... todo pasa, todo acaba, nada queda en este mundo”.

Ya no me detengo aquí para desarrollar estos aspectos, solo para enseñarlos. Nunca podemos pensar en que vamos a obtener la sustentación teórica –de una vez y para siempre– en un momento y decir al pensamiento: “Hoy te vas a dedicar solamente a definir los objetivos de la investigación, la justificación del estudio, el porqué y para qué vas a hacer la investigación; mañana vas a plantear el problema y pasado mañana sustentas la investigación”. De este modo no se desarrolla una investigación. Muchas veces, el investigador comienza a realizar los materiales teóricos, empíricos, históricos, antes de tener una idea clara de lo que quiere investigar; va afinando sus objetivos de investigación mientras simultáneamente empieza a formular algunas preguntas tentativas de corte metodológico y al avanzar va planteando ciertas hipótesis de trabajo antes de tener claro el problema de la investigación. Es decir, en el proceso de investigación no elaboramos plenamente el planteamiento del problema o del fenómeno con las preguntas correspondientes; al ir planteando el problema dentro de sus propias contradicciones, va surgiendo el germen de su propia destrucción y va apareciendo una posible respuesta preliminar a la que llamamos hipótesis de trabajo, que se afina y enriquece a medida que completamos el problema de investigación, afinamos las preguntas y sustentamos mejor todo el proyecto de la investigación desde el punto de vista teórico.

Existe toda una diversidad de recomendaciones válidas y nadie negaría que una forma de concretar un problema de investigación de un fenómeno que se está investigando es a través de las preguntas, medio que tiene la virtud de centrar aquello que queremos investigar. Esto lo reconocen conductistas, funcionalistas, la Academia de Ciencias de Cuba y la de la ex Unión Soviética. Todos los científicos de todas las áreas formulan preguntas para concretar aquello que se quiere investigar. Sin embargo, hay de preguntas a preguntas; las preguntas no son ingenuas como plantea Bourdieu, se elaboran en función de un marco teórico conceptual, de un planteamiento del problema, de objetivos, etc.

Y cuando se presentan preguntas, como dice Paulo Freire, estamos atentando contra la autoridad. Esto tiene que ver nuevamente con concepciones de la realidad. Eduardo Galeano en *Patatas arriba: la escuela de un mundo al revés*, señala que Helder Cámara, el Obispo de Brasil y uno de

los precursores de la Teología de la Liberación, decía que cuando le daba de comer a los pobres la gente decía que era un santo, pero cuando empezaba a preguntarles la razón por la que padecían hambre, la gente y las autoridades señalaban que era un comunista. Veán ustedes nuevamente las clasificaciones que surgen cuando se cambia de posición y se actúa, entonces avanzamos y retrocedemos en este proceso, y por eso las investigaciones son un conjunto de procesos; no terminamos con un proceso y lo dejamos ahí sin terminar, en tanto comenzamos con otro proceso y se completan, se enriquecen, hasta que poco a poco vamos dando saltos dialécticos y cuando tenemos ya planteado el problema en términos generales con ciertas preguntas, la sustentación teórica, la justificación del estudio, en contacto todo esto con la realidad y la exigencia institucional, las fuentes de información y las características del objeto de estudio, saltamos alto, formulamos hipótesis en una primera, segunda, tercera versión a la *n*, operacionalizamos las hipótesis. Estamos ante uno de los procesos más complejos que hay en la ciencia, pasar de lo teórico a lo concreto, de la teoría a la realidad. Esto le ocurrió a Carlos Marx cuando le decía en una carta a Engels: “Comprendo fácilmente las leyes de la mecánica, pero frente al más simple hecho técnico me siento el mayor de los imbéciles, tú que estás en tu fábrica dime cómo haces para operar esas leyes”. La respuesta estaba dada por el hecho de volver nuevamente a la práctica.

Luego debemos seleccionar las técnicas y construir instrumentos de recolección y análisis de datos. Observen que cuando no tenemos predicción de muchas cosas, aquí ya sabemos, en este momento, qué aspectos y relaciones entre fenómenos se investigarán, dónde se aplicarán los instrumentos, cuándo, a quién observar, encuestar o entrevistar, etc. Y como nos quedan varias vías de entrada, alguien puede comenzar por la vía teórica, analizando una hipótesis que aparece en un artículo de investigación, o puede ser el resultado de la investigación, o puede estar amarrando el análisis. Otras personas pueden empezar a revisar las exigencias institucionales, para saber cómo delimitar el tema objeto de estudio, etc. En otros términos, no hay un solo camino, hay varios caminos.

Esto vuelve complejo e interesante el asunto y sobre todo permite destacar esta parte humana del trabajo científico, que lleva a Wright Mills,

en su obra clásica *La imaginación sociológica*, a plantear: “Cuando no te salgan las ideas ve a escuchar conversaciones al mercado, escucha tu radio, cómprate una novela barata, ve a ver aunque sea una mala película, siempre habrá un comentario, algún hecho que te lleve de nuevo a la mesa de trabajo”. Muchos de mis trabajos los termino o empiezo el prólogo cuando voy al Metro distraído –aparentemente–, me concentro y llego a casa a trabajar directamente, porque son espacios para reflexionar. Por lo tanto, les pido que para que tengan más amor a la investigación vean que la metodología de la investigación está en todas partes, en su vida cotidiana. Hay distintas interpretaciones de una misma realidad, yo he analizado 15 periódicos en la ciudad de México en un mismo día y salvo cuando hay situaciones extraordinarias, como el 11 de setiembre del 2001 en Nueva York, el resto de días parece que son mundos distintos, y si dos o tres diarios llegan a coincidir en la noticia, no lo hacen en su manera de presentar la nota, los artículos de fondo y la editorial. Situación similar ocurre con las noticias de radio y televisión.

¿Qué mundo estamos viviendo y cómo nos están construyendo un mundo que no es muchas veces el que nosotros pensamos debe ser? Por lo tanto, aquí hay una exigencia metodológica: considerar el vínculo entre la realidad y la teoría, puesto que estamos formándonos como investigadores y exigimos la contextualización de nuestros procesos de investigación. No concibo a una persona con actitud para investigar que llegue a casa y se quede satisfecho con lo que le dice la televisión, porque esto sería contradictorio con su formación.

Hay que cambiar la actitud frente a la vida y buscar adquirir una cultura lo más amplia posible en todos los órdenes de la ciencia y de la vida, a fin de comprender mejor los procesos sociales, los objetos de investigación. Esto facilita mucho el adentrarnos en nuestra realidad particular.

El esquema propuesto es el esquema de la investigación (véase gráfico 3), el esquema de la dialéctica, de cómo se hace la investigación. Hay varias formas de entrar al proceso; aquí se ve la carátula con todos sus detalles y esto confunde a la gente. Quiero agregar un punto aquí, agregar en el capitulado un elemento que a veces se nos olvida. En nuestro trabajo no solo debemos colocar las conclusiones sino también agregar un capítulo de

sugerencias. Asimismo, debe incluirse un apartado, que pido en las tesis y que considero en mis libros, referido a cómo hice el trabajo de investigación. Esto tiene el propósito de animar a la gente a adentrarse en la aventura científica, porque tiene efecto didáctico pedagógico y para que la gente valore más nuestra investigación, conozca las dudas y los problemas que tuvimos al realizar nuestro trabajo de investigación; los anexos y la bibliografía, y ser cuidadosos al citar las fuentes de información y no caer en el plagio.

Gráfico 3  
EXPOSICIÓN DEL TRABAJO CIENTÍFICO  
Elementos del diseño de investigación

<p>Institución</p> <p>Título del trabajo</p> <p>Autor(es)</p> <p>Lugar      Fecha</p>	<p>Índice</p> <p>1. Definición del problema y justificación del estudio.</p> <p>2. Objetivos de la investigación.</p> <p>3. Planteamiento científico del problema.</p> <p>–</p> <p>–</p>	<p>1. Definición del problema y justificación del estudio.</p> <p>– Por qué se investiga (importancia, trascendencia y magnitud del problema).</p> <p>– Para qué se investiga (finalidad).</p> <p>– (Fundamentación social del estudio).</p>	<p>2. Objetivos de la investigación.</p> <p>– Generales.</p> <p>– Particulares.</p> <p>– Específicos.</p>
<p>3. Planteamiento científico del problema.</p> <p>– Surgimiento ¿causas?</p> <p>– Relaciones con otros fenómenos.</p> <p>– Características y tendencias.</p> <p>Preguntas generales y particulares. (Fundamentación científica del problema).</p>	<p>4. Elementos del marco teórico y conceptual.</p> <p>– Generales.</p> <p>– Particulares.</p> <p>– Específicos</p> <p>Definición de conceptos.</p>	<p>5. Formulación de hipótesis.</p> <p>– Generales</p> <p>– Particulares</p> <p>– Específicas.</p>	<p>6. Operacionalización de hipótesis.</p> <p>– Variables.</p> <p>– Indicadores.</p> <p>– Referentes empíricos.</p>
<p>7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <p>– Guías de observación.</p> <p>– Encuestas.</p> <p>– Guías de entrevista, etc.</p> <p>– Diseño de la muestra.</p> <p>– Plan de análisis.</p>	<p>8. Capitulado.</p> <p>–</p> <p>–</p> <p>– Resultados de la investigación (análisis e interpretación de los datos. Prueba de hipótesis).</p> <p>– Conclusiones.</p> <p>– Sugerencias.</p>	<p>9. Anexos.</p>	<p>10. Bibliografía.</p>

Es importante revisar las normas internacionales para así evitar elementos negativos y un posible problema penal.

Quiero plantear dos cosas adicionales a fin de explicar cómo se rompen los esquemas. Hace un año, trabajando con una compañera cuyo tema de investigación era la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación en México –cuya incidencia es muy fuerte en ciertos estados del país–, todavía no nos habíamos planteado el problema de forma amplia, las preguntas de investigación todavía no las teníamos y menos los instrumentos ni las guías de observación de entrevista, cuando el 1 de mayo llegó el plantón de miles de maestros con sus líderes a la plaza principal, frente al Palacio Nacional, a exigir aumento para el día 15 de mayo, Día del Maestro. Entonces la compañera se sorprendió. No podía decirles: “Por favor, que el plantón no sea ahora, ustedes son los líderes, hagan entender a los maestros que sea dentro de 3 ó 4 meses, porque no he terminado de plantear el problema ni sustentar teóricamente el asunto, ni he hecho los instrumentos para recolectar la información”. La realidad ya estaba allí, no se podía esperar para ir a las provincias, buscar a esas personas, su lugar, su tiempo, etc. Aquí estamos viendo cómo la realidad hace rebotar nuestros esquemas y nos conduce a actuar de otra manera, siempre de acuerdo a ciertos criterios, que los hay, pero se debe aprovechar esas oportunidades. Por eso es muy importante para el investigador adquirir una cultura lo más amplia posible en todos los órdenes de la vida.

Ésa es la investigación convencional, cuantitativa. Ahora, podemos tratar también la investigación cualitativa. Por ejemplo, me acaba de pasar hace unas semanas con el ayudante militar del Che Guevara (el que lo acompañó en toda la campaña para hacer la invasión de occidente), mi amigo el coronel Jesús Parra, a quien le dije vamos a hacer la historia de vida, porque tiene muchas cosas que ni Fidel conoce, y él aceptó, pero me dice: “Envíame por favor todas las preguntas para que sobre ellas trabaje y empiece a escribir, de lo contrario no puedo, se me dificulta”. En enero de este año, voy, logro convencer al líder histórico de la fuerza guerrera, y le pregunto dónde está la guerrilla fuerte hoy en día, la que participó con los dos principales guerrilleros de México asesinados por

el Ejército; lo convencí, estuvo de acuerdo, hice mi formulario de más de 30 ó 40 preguntas, llegamos y cuando vamos a comenzar con las preguntas, me dice: “No, no Raúl, ponme la grabadora y yo hablo; si queda algo pendiente tú me preguntas”. No podía decirle: “Mire, me costó trabajo hacer todo el guión, la guía, de hecho vamos a comenzar con las preguntas, no se puede, mire, las cosas son así”.

Al Dr. Hart Dávalos me costó dos años convencerlo, porque ustedes saben, estuve con Fidel Castro en varias reuniones, es el sol que quema, que absorbe todo y solo Hart Dávalos puede permitir que se le haga la historia de vida y logré convencerlo a través de su esposa; fue estrategia de investigación, lo convenció y comenzamos el año pasado. Pensamos terminar en noviembre del año pasado, y recién ahora está el libro, terminamos el primer volumen. Con él utilizamos otras técnicas, la revisión de su material hemerográfico, ir a la Hemeroteca Nacional, ver los libros, las revistas de la época, *Bohemia*, de la revolución, entrevistarlo a él también, asistir a conferencias sobre el tema; yo me apego totalmente a él al ir a conferencias. Miren ustedes la estrategia de investigación y eso no se ha escrito en los libros, uno va aprendiendo con la práctica; él tiene un problema con el pie, anda con bastón y cuando llegamos a un determinado lugar ya está toda la comitiva, porque a él se le cuadran comandantes y ministros, como si fuera Fidel Castro, y ahí le invitan a que se apoye, entonces antes de que lo ayuden, yo rápidamente lo hago y hago que se apoye en mí, hay el contacto físico y ya me lo llevo, hago preguntas más directamente, como cuántas amantes tuvo José Martí, entre otras. Ustedes saben que un estudioso debe saber conocer también ese lado, pues las cosas no siempre marchan como uno quisiera.

El Dr. Hart Dávalos conoció a Frank País, quien preparó el desembarco de Gramma en el oriente de Cuba. Cuando yo le esperaba, sin quererlo conocí a una mujer que fue su novia. Le conté que estaba trabajando sobre Frank País, sobre su historia de vida, me dice: “Qué hay que hacer Raúl, quiero contarte algo, fui novia de Frank País y yo te he encontrado afortunadamente”, y estuvo por más de una hora platicándome detalles de su intimidad. Semanas después, en junio, fui a otra casa y el dueño de la casa me contó que él conoce a otra novia de Frank País, la que transcribía los

libros; me la presentó al día siguiente y ahí ya llevaba grabadora, cámara, y en esos momentos establecí la idea para que se vea mejor, de 60 o 70 años, para que luzca elegante. Me dio documentos originales, me contó cosas íntimas que no se han publicado. Y con la novia del Che Guevara, que tuvo un hijo con él, también he conversado y me ha contado cosas íntimas. Y ahora estoy buscando a la novia de Camilo Cienfuegos, porque las novias saben muchas cosas que ninguno de los amigos saben, ni Fidel Castro; entonces las notas a través de las novias, el tener acercamiento con estos personajes es mi estrategia.

Y para terminar, quiero insistir que investigar es un proceso interesante, desafiante, humano; deben gozarlo porque solamente gozándolo se puede comprender su belleza. Debe haber pasión por el trabajo, si no hay pasión, no puede haber creatividad, no puede haber nada. Imagínense a Darwin, cinco años dejándolo todo, estábamos en el siglo XIX, no existía el correo, nada de eso, y él era hijo de una persona acomodada. Imagínense a Pasteur que estaba trabajando la vacuna y estaba constantemente contra el tiempo para la vacuna contra la rabia, pasaba horas y no sabía si iba a resultar o no, y no comía ni dormía y así pasaba muchas veces porque tenía pasión por el trabajo, tenía creatividad. Es cuando se establece una especie de relación amorosa con la investigación.

Cuando uno está enamorado del tema va al fin del mundo a buscar información, sin importar frío o hambre o algunos inconvenientes; enamórense del tema para que realmente haya pasión y salgan adelante en todo esto. No basta el investigar, el gran reto es cómo plasmar por escrito nuestros pensamientos y esto es algo que han sabido todos los hombres de ciencia, de todas las épocas, desde Martí, todos son literatos también. Octavio Paz, dos días antes de recibir el premio Nóbel de Literatura en Estocolmo, en octubre de 1990, a la pregunta del reportero del diario *Excelsior*: “Maestro, cuando escribe un ensayo, qué es lo más difícil para usted”, responde: “Hallar la primera frase, lo más difícil”, y así aparece en ese diario al día siguiente. Y es Octavio Paz, Premio Nóbel de Literatura. Esto implica que no seamos solo investigadores sino que podamos llegar a plasmar en forma adecuada, elegante y bonita nuestras ideas; como dice Paulo Freire, escribir en forma bonita no está reñido con el rigor científico;

no solo las y los escritores deben preocuparse por cuidar las comunicaciones de sus ideas, sino todos nosotros.

Termino invitando a hacer investigación con una frase que he ido acuñando a través de los años porque es la verdad: “El trabajo de investigación, como el amor, solo se disfruta y perfecciona haciéndolo; hagamos investigación”.

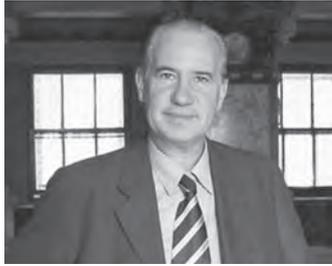


## DESAFÍOS DE LA UNIVERSIDAD EN EL SIGLO XXI

La investigación en la universidad, escenarios  
futuros de la investigación universitaria,  
desarrollo y objetivos de desarrollo del milenio.

---

Ruperto Enzo Long Garat



RUPERTO ENZO LONG GARAT  
Ex Presidente del Laboratorio Tecnológico de Uruguay.  
Senador de la República Oriental del Uruguay.

---

*La relación entre ciencia, tecnología y desarrollo es explicada dando respuesta a nueve interrogantes y un pensamiento final. El especialista precisa cuál es la importancia de la investigación, la que debe estar relacionada con las necesidades del país, contar con el apoyo del Estado y ser realizada principalmente por la universidad, pero no sola sino en equipo, tanto con sus pares nacionales como del extranjero.*

---

**B**uenas tardes. Quiero primeramente felicitar a los organizadores de este Primer Seminario Internacional sobre Investigación Científica, Universidad, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo organizado por la Universidad de Ciencias y Humanidades de Lima, Perú.

Quisiera comenzar aclarando un concepto importante en las reflexiones que van a venir a continuación. Todas mis afirmaciones se relacionan con América Latina y evidentemente no con Norteamérica, Europa, Asia o África, pues cada región presenta una realidad distinta.

Vamos a realizar estas reflexiones planteando nueve interrogantes y un pensamiento final: diez tópicos.

El primero consiste en preguntarnos cuál es la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo, aunque esto casi no necesitaría ser explicado en la época que vivimos. La calidad de vida, a la que todos los habitantes aspiramos, depende del valor agregado que tengan nuestros productos físicos, y en nuestra elaboración intelectual eso depende en gran medida del valor agregado del conocimiento, que es la gran variable. Las épocas en las cuales producíamos esencialmente materias primas o *commodities*<sup>1</sup> deben quedar atrás; debemos avanzar hacia nuevos estadios, más allá de este período coyuntural que estamos viviendo, en el que tenemos un alza

---

<sup>1</sup> En lengua española significa mercancía.

en el valor de las materias primas que tal vez nos dé un cierto respiro. Pero precisamente por ello hay que invertir esos excedentes que podamos tener en estas épocas para generar aquellos productos que tengan un mayor componente de conocimiento. En definitiva, eso nos va a dar la capacidad de desarrollarnos, y nosotros entendemos que la verdadera y definitiva independencia del país depende de que seamos capaces de ello.

Citemos por ejemplo a Irlanda, que hoy es un país plenamente desarrollado; hace 20 años estaba sumergido en el pantano del subdesarrollo y no hay duda de que la base del milagro irlandés se encuentra en una fuerte apuesta por la educación, la innovación, la ciencia y la tecnología. Y así podríamos decir, como el patriota irlandés Sean Lemass (1899-1971): la tarea histórica de nuestra generación es asegurar los cimientos económicos de la independencia y para que ello sea posible no hay otro camino que el camino de la investigación y del conocimiento. Dicho de otra forma, aquí vale relatar la anécdota de un gobernante al que se le preguntó por qué se necesitaba realizar un determinado proyecto y éste respondió que se hacía “para que nunca nadie más tenga que efectuar esa pregunta”.

El segundo tópico consiste en preguntarnos si es posible concebir ese conocimiento que tanto necesitamos. Me voy a una cita de Peter Drucker (1909-2005) referida en una publicación del *Harvard Business Review* del año 1997, en la cual nos dice algo que puede sonar muy crudo: “el conocimiento necesario para el desarrollo está disponible y por lo general está bastante barato en el mercado”. Esto puede sonar en principio a algo que llama la atención. Si hablamos del conocimiento de última generación, en las fronteras del conocimiento, evidentemente, ése sí es un conocimiento muy reservado o de muy costoso acceso; pero si hablamos de América Latina, como decíamos hace un instante, si hablamos de nuestros desafíos, sí es verdad que hay mucho conocimiento disponible y accesible. Esto no quiere decir que no debamos hacer nada, pues el mensaje que quisiera transmitir es justamente lo contrario, que tenemos que hacer mucho y bien, porque si lo hacemos así el desarrollo es posible.

Por lo tanto, si nos movemos con inteligencia en el campo de la investigación en nuestras universidades, esa batalla por el desarrollo es posible y el rezago no tiene que ser eterno.

Y esto nos lleva a una nueva pregunta, que es la tercera: ¿por qué investigar en América Latina; acaso para crear un pensamiento absolutamente original que nadie ha desarrollado en ningún lado? En general eso sucede rara vez. Aunque a veces se genera algún conocimiento verdaderamente original, en general ello está relacionado con volúmenes de inversión que están más allá de lo que habitualmente nosotros controlamos en la realidad de nuestros países.

Entonces, la respuesta es que esa investigación que realizamos en primera instancia nos permite entender los avances que se producen en el mundo, para absorberlos y adaptarlos a nuestra realidad; nos permite además formar los recursos humanos para estar en línea con los nuevos conocimientos y ser capaces de trasladarlos a nuestra sociedad en el más breve plazo posible. Voy a poner algunos ejemplos que tienen que ver con la energía nuclear. Hoy en día muchos países están avanzando en este tema, y aunque esto quedó de alguna forma congelado después de la catástrofe de Chernóbil en abril del año 1986, hoy día, por las restricciones tremendas de energía que tenemos, muchos países están pensando seriamente en ingresar al campo de la energía nuclear. Esto es complejo y es una situación difícil; debemos tener recursos humanos importantes, no tanto para descubrir nuevas alternativas sino para estar en condiciones de tomar las mejores decisiones en tiempo y forma, comprender lo que está pasando y volcarlo a nuestra sociedad de la mejor manera posible. Otro tanto podríamos decir de la nanotecnología<sup>2</sup>, campo de investigación en el que todos podemos investigar y hacer aportes considerables, pero es importante entender que si no investigamos ya en este campo extraordinario que se nos viene, en el futuro difícilmente podremos estar en condiciones de comprender los extraordinarios avances que se van a dar en esa área del conocimiento científico y que pueden producir una nueva revolución, similar a la que generaron la informática y las telecomunicaciones, campo en el que todos nuestros países hicieron algunos aportes. Lo más importante que podemos hacer en estos casos es estar

---

<sup>2</sup> Campo de las ciencias aplicadas dedicado al control y manipulación de la materia a nivel de los átomos y moléculas.

en línea con lo que está pasando en el mundo y ser capaces de volcar ese conocimiento a nuestra sociedad.

Otro aspecto que nos parece muy importante tener en cuenta es la restricción inicial de no poder abordar todo lo que quisiéramos investigar porque la demanda de recursos para investigación es enorme. Entonces, viene la siguiente pregunta, que es la cuarta: ¿cómo elegir qué avenida de la investigación recorrer? Aquí es necesario tener claro los principales conceptos a la hora de tomar una decisión. En primer lugar debemos tener en cuenta las demandas del mercado, lo que las empresas y todos los actores de la sociedad nos están exigiendo de tecnología, ésa es claramente una necesidad. En segundo lugar, a veces es necesario anticiparse a esas demandas del mercado y ver qué se exigirá dentro de un tiempo, para lo cual es muy importante aplicar el concepto de *Technology prospective* o prospectiva tecnológica, es decir lograr mediante sistemas también científicos anticiparnos a nuestro entorno futuro y entonces acompasar nuestras respuestas a esa demanda. Asimismo tenemos que ver las megatendencias a escala, a dónde va el mundo. Por ejemplo, el tema de las tecnologías de la información y el de la energía, con nuevas alternativas como la energía solar, el hidrógeno e incluso la energía nuclear; hoy en día hay tendencias en todas esas direcciones.

Tenemos que prestar atención a los recursos naturales y humanos que tiene el país, y de alguna forma a su historia en cuanto a esto; un país que ha sido rico en la producción de alimentos tiene ya una historia en esa materia que debe ser tomada en cuenta a la hora de definir las demandas, a la hora de decidir qué vamos a investigar. Es decir, estamos ante un cuadro de múltiples variables.

Finalmente, en cuanto a este cuarto punto, también son importantes las definiciones que un país adopta en el nivel de políticas de Estado o políticas de gobierno. Las más deseables son las primeras, aquéllas que vayan lo más lejos posible y se mantengan en el tiempo, porque por supuesto definen y de alguna forma dicen lo que somos y también lo que queremos ser, es nuestra historia pero es también nuestro futuro. Obviamente, estas decisiones nunca pueden llegar a un nivel extremo de planificación como sucedía en las épocas del denominado socialismo real. Aquí me

gustaría compartir con ustedes un texto brevísimo de Maurice Duverger, *Los naranjos del lago Balatón*, que decía lo siguiente: “En tiempos del estaliniano Mátyás Rákosi, los dirigentes húngaros decidieron cultivar naranjos en las orillas del lago Balatón, cuyas aguas atenúan la crudeza del clima continental y dan un aspecto un tanto meridional a sus orillas resguardadas de los vientos del norte, no por ello dejan de verse expuestas a intensas heladas invernales. El agrónomo, en este caso el científico, el investigador, encargado de la empresa expuso con valentía que esto de cultivar naranjos a orillas del lago era algo quimérico, era en balde. Pero le respondieron que: intérprete del materialismo histórico, fiel expresión de la verdad científica, el Partido no podía equivocarse. Se plantaron pues millares de árboles valiéndose de divisas que escaseaban, los árboles murieron, y el agrónomo, el científico, fue inculcado y condenado por sabotaje; había mostrado su mala voluntad desde el principio al criticar la expresión del Buró político”. Bueno, de alguna forma esto ilustra que esa planificación basada en la voluntad es imposible; está nuestro pasado, está nuestro futuro, está el conocimiento presente y de alguna forma esto ilumina las avenidas del porvenir.

Ahora bien, pasamos entonces a preguntarnos si esta tarea de investigación que debe realizarse, se debe basar en los conceptos que acabamos de mencionar. ¿Cada universidad debe asumirla en forma aislada o debe realizarla en conjunto con otras organizaciones? Porque, sobre todo en América Latina, tenemos la tendencia a trabajar en lo que en Uruguay llamamos chacras; es decir, pequeñas parcelitas de tierra donde cada uno cultiva lo suyo, uno cultiva tomates, el otro cultiva lechugas y bueno ninguno quiere saber mucho del otro. Eso no funciona en el siglo XXI. Tenemos que ser capaces de construir redes, trabajar en equipo. Redes que muchas veces son verticales, pues integran en la base a la universidad, que cumple la función de creación o adaptación del conocimiento; luego al instituto tecnológico, fundamentalmente con funciones de aplicación y transferencia, y finalmente a la empresa, que llega a la implementación práctica. También hay que tener en cuenta la integración horizontal, pues muchas universidades trabajan en equipo y que muchas veces compiten entre sí, pero que se unen en un sector o en un proyecto específico.

En los años que estuve al frente de la principal institución tecnológica de Uruguay creamos mecanismos que llamamos, por ejemplo, “la mesa de la cebada” y ahí incorporábamos a la universidad, los institutos tecnológicos, los productores agropecuarios de cebada, los productores cerveceros e incluso los exportadores de cerveza y de cebada malteada; nos reuníamos todos en la misma mesa: Estado y sector privado, y definíamos qué líneas de investigación llevar adelante. Esto nos parece muy importante. Lo mismo hacíamos con la madera, con el plástico, con la informática; en cada área tratábamos de reunir a los diversos actores. Este sistema de trabajo en equipo nos parece esencial, como esencial es armar un portafolio de proyectos que realmente reúna y combine diversas alternativas, porque debemos tener proyectos que sean absolutamente embrionarios, proyectos más maduros, proyectos de tecnologías conocidas que merecen igualmente algunas mejoras incrementales y, en definitiva, debemos acompañar toda la curva de crecimiento y tener el portafolio de proyectos que compense las diversas necesidades de los diversos sectores; desde los que están en plena producción y aquéllos que están investigando para producir resultados tal vez a 10 ó 15 años.

Y aquí pasamos a una sexta pregunta que nos parece muy importante: ¿cada universidad se debe basar solo en sus investigadores? A nuestro juicio, la respuesta claramente es no. Pueden haber otros mecanismos para asociar investigadores que no pertenecen estrictamente a la universidad, por proyectos a término, por resultados o por cualquier otro mecanismo; un ejemplo clásico son los fondos concursables en los cuales una universidad, quizás en sociedad con el Estado, convoca a investigadores –que pueden ser o no ser de ella– para elevar determinados proyectos que son juzgados por un determinado jurado; algunos son seleccionados y otros no, pero esto incorpora dentro de la Universidad a un conjunto de investigadores que no están permanentemente en ella y le dan un oxígeno fresco, la renuevan y a veces hasta crea en su interior la necesidad de incrementar la plantilla permanente, lo que se da cuando una persona es incorporada a partir de un proyecto.

Otra solución del mismo tipo es la creación de incubadoras tecnológicas. Nosotros creamos una específicamente dedicada a las tecnologías

de la información y las comunicaciones, que llamamos INGENIO. Para crear esa incubadora hicimos una convocatoria conjuntamente con varias universidades e institutos tecnológicos, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) –generalmente el apoyo de la cooperación internacional está disponible para este tipo de iniciativas–, lo que nos permitió seleccionar decenas de proyectos de gente que venía a la incubadora y recibía un apoyo, un soporte, una colaboración en general, pero que a cambio hacía el gran aporte de su idea en primer lugar y de su tiempo. Hay muchas iniciativas del mismo tipo, hay fondos de la Unión Europea, del BID, para el apoyo de este tipo de iniciativas. El COLICITE en Chile ha llevado a cabo una iniciativa extraordinaria de semiincubación en universidades de distintos países de América Latina, de modo que este trabajo, que en el punto anterior decíamos debe ser realizado en red, también debe ser hecho por quienes estamos dentro de una determinada universidad, pero viendo cómo nos asociamos para cada proyecto a fin de recibir los aportes que puedan venir de lejos o de fuera de la Universidad.

Vamos ahora a la séptima pregunta: ¿Cuál es el efecto de la política pública o de las políticas nacionales en la investigación? ¿Es posible obtener buenos resultados en investigación sin políticas públicas que la apunten, que la sostengan? Eso es muy difícil, es una rareza; pueden darse algunos casos en que un país con enormes dificultades, por ejemplo Sudáfrica durante el terrible régimen del apartheid, concentre una cantidad enorme de recursos en algunos institutos tecnológicos. Sudáfrica lo hizo y logró ahí algunos resultados que llamaron la atención como por ejemplo el primer trasplante de corazón y algunos otros avances; pero eso justamente muestra la peculiaridad, la rareza, yo diría la indeseabilidad de esos avances que se dan encapsulados en la sociedad. La respuesta sana, la lógica razonable es que debe haber un acompasamiento de las políticas públicas con la investigación. A mi juicio, las principales políticas públicas para que la investigación tenga éxito son las siguientes:

Primero, la educación universal, que la mayor cantidad de niños y jóvenes desde temprana edad asistan a educación primaria, a educación secundaria, es decir, se necesita un semillero de gente bien educada; en segundo lugar, sembrar ciencia, tecnología e innovación desde temprana

edad, porque allí es donde se descubren las vocaciones y allí es donde los jóvenes dicen “Bueno yo me voy a dedicar a la ciencia, a la investigación”; esto requiere instrumentos modernos como por ejemplo los clubes de ciencia, donde los niños aprenden jugando, y mucho más todavía, los denominados museos interactivos de ciencia y tecnología. Nosotros llevamos adelante uno en nuestro país que se llama “Espacio y Ciencia”, donde los niños aprenden jugando y hoy día el paseo, la diversión para un niño, quizás un fin de semana, es ir a este museo, donde juega, se divierte, pasa momentos muy agradables con sus amigos, con su familia, y está aprendiendo y está descubriendo su vocación. El tercer concepto, indispensable, es que se vuelquen recursos de inversión tanto pública como privada en ciencia y tecnología. Yo diría que el porcentaje de esta inversión en el país, en términos del Producto Bruto Interno, no debería bajar nunca del 1% y que debería ubicarse en algún futuro no muy lejano, en el orden del 1.5 %.

Cuando uno mira el ranking del Informe sobre Desarrollo Humano de las Naciones Unidas, se ve con claridad que todos los países que están en los 30 primeros lugares invierten del uno y medio o más en investigación científica y tecnológica. Entre los países que invierten debajo del 1% estamos la inmensa mayoría de los que luego tenemos dificultades para nuestro desarrollo. Hay un caso excepcional que es el de China, que aunque está en el lugar 81 –antes estaba mucho más atrás– invierte 1.3% de su Producto Bruto Interno en este concepto. Por algo China crece al 10% desde hace ya más de una década, una década y media, lo cual no es poca cosa; o sea que esa inversión es necesaria. Sabemos que no es fácil invertir en ciencia y tecnología en los países de América Latina y que por algo estamos más atrás en la tabla; pero es una de las cosas que necesariamente tendremos que asumir en los próximos tiempos y darle en la agenda política el rol, el peso, la importancia que debe tener.

Una pregunta pertinente: ¿Qué importancia tienen las relaciones internacionales con la investigación? En primer lugar, es necesario hacer una especie de maximarketing; es decir, es necesario compararnos con los mejores, porque es ahí donde nosotros vamos aprendiendo, donde vamos mejorando. Hay que tener claro el hecho que pertenecer a un país en vías

de desarrollo no quiere decir que vayamos a hacer ciencia subdesarrollada; se puede hacer ciencia de la mejor calidad en los países en vías de desarrollo y de eso hay múltiples ejemplos. Lo que se necesita es que cada universidad cultive relaciones con las instituciones que mejor se adaptan a su perfil y ello por lo general es una combinación de varias de ellas.

En la organización que les mencioné y que tuve el honor de presidir por más de 13 años, cuando queríamos alcanzar la excelencia en materia de investigación de arroz nos vinculábamos con la Universidad de Arkansas; si queríamos avanzar en materia de cebada, nos vinculábamos con el Instituto TND de Holanda; si queríamos avanzar en calidad, nos vinculábamos con Austria o Suiza, los países que de alguna forma eran referentes. En definitiva, lo que hoy necesitamos más todos los países es lograr intercambios con el exterior, superar lo que se llaman obstáculos técnicos del comercio, que son en definitiva un problema y una exigencia para los investigadores, quienes debemos entender lo que se nos está exigiendo en el marco del comercio internacional para estar en condiciones de dar respuestas.

Una novena y última pregunta: ¿Es importante la investigación en relación con el desafío que plantea el desarrollo sostenible? Por supuesto, es esencial. Ya no es más admisible un tipo de desarrollo económico –aunque traiga ciertas mejoras en la calidad de vida– que no contemple el desarrollo social y la preservación del medio ambiente; es decir, hoy tenemos una triple exigencia que requiere mucha investigación, mucho conocimiento y también, la difusión, la implementación de ese conocimiento al interior de nuestra sociedad. Por ello tenemos que trabajar mucho, tenemos que apoyarnos en iniciativas que hay en todo el mundo; iniciativas para el desarrollo sostenible, para el éxito sostenible; porque en realidad estas iniciativas apuntan justamente a que nos podamos integrar en el ámbito internacional con gente de diversos países, de diversas disciplinas, para resolver esta triple encrucijada.

Hago una reflexión final –de carácter casi filosófico– que me parece importante compartir con ustedes. En primer lugar, un concepto que tiene que ver con lo que es propiamente la tarea del investigador. Uno de los grandes investigadores uruguayos, Clemente Estable (1894-1976), en un trabajo que se llama “Contribución de la universidad a la investigación

científica”, se hacía esta pregunta: ¿Cuál es la psicología de quienes hacen una vida semiconventual en los seminarios y laboratorios? La elección de profesiones obedece, más que a imperativos vocacionales, a dos móviles tal vez un poco menores: la consideración social y la perspectiva económica. Y quien entra al trabajo de la investigación muchas veces sabe que esas dos cosas las va a tener solo en medida relativa, de modo que hay un gran valor moral en esta decisión; pero es una decisión de coraje, es una decisión de vocación, es una decisión que es en definitiva tremendamente benéfica para el país y requiere por supuesto dedicación. A veces oigo a jóvenes diciendo “Yo no tengo realmente la genialidad que se requiere para ser científico”. No es así. Peter Drucker decía que la innovación es un trabajo duro, mucho más que genialidad; entonces, como en todo, el 95% es transpiración y el 5% es inspiración; hay que tener inspiración, pero hay que ponerle trabajo duro.

Y finalizo reiterando que la ciencia no es un suceso aislado, porque tiene que ver mucho con la conciencia de la sociedad en que vivimos. Para ello debemos recordar ni más ni menos que a Francois Rabelais (1494-1553), quien murió hace cientos de años, él decía: “Ciencia sin conciencia es la ruina del alma”. Nosotros tenemos que hacer en América Latina mucha ciencia y también hay que tener mucha conciencia sobre en dónde estamos parados, la necesidad de nuestras sociedades y la responsabilidad de dar las respuestas que éstas necesitan.

LA UNIVERSIDAD Y EL DESAFÍO  
DEL DESARROLLO SOSTENIBLE  
El reto de preparar a la siguiente generación de líderes

---

Gabriel Macaya Trejos



GABRIEL MACAYA TREJOS

Centro de Investigación de Biología  
Celular y Molecular – Costa Rica.

Doctor en Ciencias por la Universidad  
de París.

Ex Rector de la Universidad de Costa  
Rica.

Presidente de la Sociedad Nacional de  
Ciencias.

---

*Se aborda el concepto de desarrollo sostenible partiendo de su aparente contradicción interna. Lograr resolver este conflicto en favor de la sociedad es la tarea de la universidad como centro donde se imparte el conocimiento. La universidad debe brindar al mismo tiempo una formación en ética y valores para que la generación actual satisfaga sus necesidades sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras.*

---

Quisiera comenzar con un comentario un poco ligero. Los que leyeron el libro *1984* de George Orwell (1903-1954) recordarán la figura de “El gran hermano”, *The big brother*, el ente omnipresente en la sociedad de *1984* que todo lo sabía y todo lo controlaba. *The big brother* había desarrollado todo un nuevo sistema de pensamiento; tal vez lo más determinante en *1984* no era la vigilancia y ese control sobre la sociedad, sobre los hombres y mujeres, sino precisamente el desarrollo de todo un nuevo proceso mental que lo que buscaba era impedir la crítica. Ese proceso de desarticulación de la sociedad y de abolición del pensamiento independiente y de la crítica estaba basado en el desarrollo de un nuevo lenguaje que en la novela se llamaba *Newspeak*, y que fue traducido al español como Neolengua o nueva lengua.

El *Newspeak* estaba basado en un principio mental fundamental que era el *Antagonistic thought*, (el pensamiento antagónico) y en una de las instituciones principales de *1984*, el Ministerio de la Educación llamado en *Newspeak* “minieduc”, paradójicamente, el acrónimo se usa para designar a dicho ministerio en diferentes países; allí está planteado el *doublethink* (doble pensar) de una manera gráfica con tres lemas que demuestran su estructura: “el amor es odio, la verdad es mentira, la paz es guerra”.

Ese es el desarrollo de todo un sistema de pensamiento que a partir de opuestos desarticula la crítica, y a mí me parece que si hay alguna predicción en *1984* que se haya cumplido es ésta. Ahora todos hablamos

el *Newspeak* y todos procesamos mentalmente el *doublethink*, es decir, aceptamos como verdaderas concepciones opuestas y no nos preocupamos en tratar de desentrañarlas. Algunos dicen que conceptos como desarrollo sostenible es “doublethink”, son dos realidades opuestas que son imposibles de compatibilizar. Si hay desarrollo no hay sostenibilidad, si hay sostenibilidad no hay desarrollo; y sin embargo a lo largo de los años el concepto de desarrollo sostenible o desarrollo sustentable es un concepto adoptado y usado con gran solvencia; pero pocos nos preocupamos por tratar de resolver ese antagonismo dialéctico entre desarrollo y sostenibilidad.

Podemos ver la gran cantidad de declaraciones que desde 1972 refieren lo que es sostenibilidad en el desarrollo:

- La Declaración de Estocolmo, adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas en Medio Ambiente Humano, junio de 1972.
- La Declaración de Talloires, adoptada en el Tufts University European Center, Talloires, Francia, octubre de 1990. (Particularmente importante y poco conocida, Talloires es una pequeña ciudad en el borde del lago de Annecy en Francia, donde en una convocatoria hecha por un grupo de universidades norteamericanas se emite una declaración a la cual, como vamos a ver más adelante, se adhieren gran cantidad de universidades de un gran número de países del mundo).
- La Declaración de Halifax, aprobada en la Conferencia de Halifax sobre la Acción Universitaria para el Desarrollo Sostenible, diciembre de 1991.
- La Declaración de Río en Medio Ambiente y Desarrollo, de la Conferencia de las Naciones Unidas en Medio Ambiente, Río de Janeiro, Brasil, junio de 1992.
- Promoción de la Educación, Concienciación y Formación de la Agenda 21, capítulo 36, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas en Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, junio de 1992.

- La Declaración de Swansea, aprobada en la XV Conferencia quinquenal de la asociación de las universidades de la Commonwealth, Swansea, Gales, agosto de 1993.
- La Declaración de Kyoto, Kyoto, Japón, 1993.
- La Carta CRE-Copernicus, 1994. (Consejo de Rectores Europeos).
- La Declaración de Barbados, Barbados, 1995.
- La Carta de la Tierra, 1ra. versión presentada durante el Foro Río + 5, marzo de 1997.
- La Declaración de Thessalonk, diciembre de 1997.
- La Carta de la Tierra, versión final, marzo del 2000.
- La Declaración de Lüneburg, aprobada por el GHESP, octubre del 2001.
- La Declaración de Johannesburgo y el Informe de la Cumbre Mundial sobre el desarrollo sostenible, Río + 10, setiembre del 2002.

### **La Declaración de Talloires (1990)**

Aunque originalmente la firman un número pequeño de cerca de 20 universidades participantes en la reunión de Talloires, ya cuenta con la adhesión de 280 universidades de 40 países. Su secretariado es la University Leaders for a Sustainable Future (ULSF), Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sostenible. Asociación que existe y que el año pasado entró en un proceso de reorganización y de reorientación en sus funciones, porque como ustedes podrán imaginar, convocar y manejar un grupo de 280 universidades no es tarea fácil.

Esta declaración de Talloires empieza a conformar todo ese marco de acción de la universidad dentro del proceso de desarrollo sostenible y tiene como primer punto las siguientes necesidades:

- Desarrollar la conciencia de un desarrollo ambiental sostenible.
- Crear una cultura institucional de la sostenibilidad. Parte de que si las universidades van a jugar un papel importante en ese proceso de

desarrollo sostenible, tienen que ser ellas mismas instituciones con una cultura de sostenibilidad.

- Educación para una ciudadanía responsable ambiental.
- Fomentar la alfabetización ambiental para todos.
- Practicar la ecología institucional, lo cual ha llevado a las 280 universidades asociadas en la Asociación de Rectores para las Universidades en Desarrollo Sostenible a tener proyectos de sostenibilidad ambiental en las mismas universidades.
- Involucrar a todos los interesados.
- Colaboración para enfoques interdisciplinarios.
- Desarrollar la capacidad de las escuelas primarias y secundarias.
- Ampliar los servicios de extensión universitaria a nivel nacional e internacional.
- Mantener el movimiento.

Este concepto de desarrollo sustentable –que comienza a desarrollarse desde 1972– encuentra su expresión más clara, la que todo el mundo usa actualmente, en el Informe Brundtland de 1987, hecho para las Naciones Unidas. Sintéticamente se ha llegado a una definición que trata de romper la oposición de conceptos de la que hablaba al inicio, que el desarrollo sostenible significa “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”. Trata entonces de compatibilizar lo que es desarrollo con lo que es mantenimiento de las posibilidades futuras para ese desarrollo.

Paralelamente, en 1996 comienza a darse una discusión sobre el papel de la educación en el desarrollo y se publica un informe bajo el encargo de la UNESCO, que es editado por un importante político socialista francés, Jacques Delors (nacido en 1925). Jacques Delors publica *La educación encierra un tesoro*, uno de los libros para mí más influyentes en el desarrollo educativo moderno. El título viene a partir de una de las fábulas de Jean de La Fontaine (1621-1695). La fábula del campesino que deja una herencia a sus hijos y les dice: “les dejo un tesoro”. Muere el padre, se ejecuta la

herencia, los hijos comienzan a buscar el tesoro y lo primero que hacen es demoler la casa porque están seguros que el tesoro está escondido en la casa. Evidentemente no lo encuentran.

Jacques Delors dice que la educación encierra un tesoro, pero la única manera de encontrar ese tesoro es educándose, y el concepto fundamental es que ese proceso de educación no es ni por etapas ni por niveles, sino que es un proceso continuo que se desarrolla a lo largo de toda la vida.

## **El contexto mundial**

### *Las tensiones que han de superarse*

Delors analiza el contexto mundial de una forma que a mí siempre me ha parecido brillante, y que me ha marcado mucho en cuanto a mi manera de presentar argumentos, que es en virtud de un conjunto de tensiones que el mundo moderno tiene que superar.

Y aquí enumero yo las principales tensiones que señala Delors, tensiones que la sociedad contemporánea debe resolver si quiere sobrevivir:

- *La tensión entre lo mundial y lo local. Convertirse poco a poco en ciudadano del mundo, sin perder sus raíces ni su identidad propia.* Tarea compleja sin lugar a dudas.
- *La tensión entre lo universal y lo singular.* En cuanto a la producción científica, esta tensión es particularmente compleja; los científicos siempre dirán, no, mi ciencia y lo que hago es universal, pero lo será según qué pertinencia singular tiene.
- *La tensión entre el largo plazo y el corto plazo.* Conciernen a cómo poder pensar en largo plazo sin abandonar las urgencias, cómo frente a las urgencias poder dedicar tiempo para pensar en largo plazo, cómo poder trascender planes de gobierno de cuatro o cinco años frente a las necesidades del pensar un futuro que si bien cada vez es más difícil de prever, más importante es de pensarse.
- *La tensión entre la indispensable competencia y la preocupación por la igualdad de oportunidades.* Todo el proceso de desarrollo de la universidad empresarial que lleva a la graduación de estudiantes competitivos,

no lo estamos haciendo a costa de disminuir la oportunidad de igualdades. Al contrario, es necesario compatibilizar un reclutamiento de excelencia frente al ofrecimiento de igualdad de oportunidades, y de igual manera, montar los procesos de selección en los diferentes niveles de la educación frente a esa igualdad de oportunidades.

- *La tensión entre el desarrollo del conocimiento y las capacidades de asimilación del ser humano.* No es imposible para ningún especialista ser “el especialista” en su campo; pero cada vez más el sabio es ignorante.
- *La tensión entre lo espiritual y lo material.* Tensión fundamental del mundo moderno.

### *Una discusión en tres ámbitos*

Esta discusión se ha puesto en tres planos: individual, institucional y colectivo o, como dicen ahora, societal.

Hay algunas cosas que quisiera recordar al respecto. Si el marco es universidad y desarrollo sostenible, ¿qué es la institución universitaria? Un ex Canciller de la Universidad de California, Robert M. Berdahl (nacido en 1937), dice que “pocas instituciones de nuestras sociedades, tienen tantas partes interesadas (*stakeholders*) como las universidades contemporáneas. Pocas instituciones tienen tantos grupos en competencia, cada uno reivindicando su apropiación de la institución”. Y esta apropiación se da en muchos sentidos, social, económica, financiera, política (podemos seguir dando las apropiaciones en los diferentes *stakeholders* de la institución universitaria), pero la institución universitaria frente a esas tensiones, frente a esa multiplicidad de intereses, tiene que definirse y sobrevivir.

### *Las exigencias para la formación universitaria*

Esto nos lleva a ver cada vez más nuevas exigencias sobre la formación universitaria. Antes la universidad formaba profesionales y formaba hombres cultos, pero conforme el siglo ha ido avanzando esas exigencias se han diversificado y ahora se habla de la necesidad de una formación humanística. Humanística en un sentido amplio.

Hay una gran fuerza en cuanto a lo que es la formación en ética y valores, puesto que precisamente se critica a la sociedad actual la pérdida de ambos. Frente a la diversidad e inundación de conocimiento e información, se vuelve importante aprender a aprender, proceso fundamental donde la investigación también es un medio de formación, puesto que no es una actividad propia, no es una actividad en ella misma. En una entidad universitaria no es una actividad complementaria, es una de las actividades inherentes al proceso de formación; una formación que tiene que ser básica y esencial frente a la gran cantidad de información disponible, y la única manera de “esencializar” esa información es siendo crítico.

Pero también la universidad tiene que dar las herramientas del oficio, es decir, tiene que darle las herramientas al sociólogo para ser sociólogo, al químico para ser químico, al politólogo para ser politólogo. Finalmente, debo mencionar que hay una tensión entre la formación básica y las herramientas del oficio. La educación tiene que ser necesariamente interdisciplinaria, pues cada vez más se borran las fronteras entre las disciplinas y cada vez más, dentro de un proceso que dura desde el Renacimiento, las disciplinas surgen por la acción interdisciplinaria, transdisciplinaria, metadisciplinaria, como ustedes quieran llamarla; y sobre todo, la universidad debe trabajar en equipo, pero más que mostrar o enseñar a trabajar en equipo debe inculcar los valores de la colaboración y la cooperación.

*¿Qué es la institución universitaria?:*

- Son los estudiantes. Y si pensamos en la universidad de la Edad Media, no son como muchos pretendemos creer o exigir.
- Docencia, investigación, extensión y (ahora) educación permanente o educación a lo largo de toda la vida.
- Diversidad. Se podría decir que la función humanística y científica de la universidad es extraer la unidad de la diversidad, extraer lo universal de esa diversidad.
- Interdisciplinaridad.
- Investigación integrada al proceso de formación.
- Investigación integrada al proceso de extensión y acción sobre el medio.

### *Aprender a lo largo de toda la vida*

No es simplemente estudiar, son conceptos complejos que implican responsabilidades complejas para la institución. Está en primer término lo que los norteamericanos han manejado y manoseado mucho, denominado *Life-Long Learning* (LLL); pero a mí me parece fundamental un concepto poco manoseado que es el de segundas y terceras oportunidades. En muchos países –Costa Rica es uno de ellos y asumo la responsabilidad del comentario– la universidad es una única oportunidad, te incluye o te excluye para siempre; la inclusión a la universidad generalmente, salvo en el posgrado, es un proceso al que se ingresa después del bachillerato, de la conclusión de esos estudios, y el que quedó fuera tiene poca o ninguna posibilidad de ingresar; no hay segundas oportunidades. La tercera oportunidad es la de aquél que siendo ya profesional en un segundo momento de su vida decide regresar a la universidad para reconvertirse, reactualizarse o cambiar de profesión.

Proceso de acompañamiento profesional, actualización, cambio y reorientación. Hay datos muy perturbadores respecto a cuántas veces en la vida profesional un hombre moderno cambia de profesión o de campo de actividad fundamental. En Europa es cerca de ocho veces en promedio; no es cambiar de patrón o empleador o de actividad económica, es más que eso. En los EEUU de Norteamérica es 14 veces, lo que significa una –como le han llamado– “inestabilidad del mundo del trabajo”; pero me atrevería a decir que no, que es una manifestación de esa mala concepción que tenemos de la formación, muy compartimentalizada y poco interdisciplinaria.

Y finalmente una exigencia para aprender a lo largo de toda la vida, el uso diferente de las tecnologías de enseñanza y aprendizaje, y esto es más que Internet, es más que las computadoras.

En el año 2000 el Consejo Americano para la Educación dijo algo que en ciertos momentos me parece verdad y que debemos poner en un marco de respetabilidad: Si las universidades no llegan a ser suficientemente flexibles, pueden volverse redundantes (...), pero si llegan a ser excesivamente flexibles, dejarán de ser universidades o instituciones reconocibles. De nuevo piensen –insisto en mi análisis–, ahí hay una tensión entre flexibilidad y rigidez. Si abandonan su compromiso con la

enseñanza liberal –es una mala traducción del inglés, ustedes saben que la enseñanza liberal en los EEUU es muy diferente a lo que es el liberalismo político–; si abandonan su compromiso con el conocimiento crítico y con la ciencia, en otras palabras, si sacrifican su alma, sus valores fundamentales en el altar de la novedad, tal vez no valga la pena defenderlas. Este razonamiento me pareció fuerte y muy bien planteado. De todas las instituciones creadas por el esfuerzo humano, es difícil encontrar una más benevolente, más creativa, más emancipatoria, más dinámica que la universidad. Es difícil creer que tal institución no continúe siendo el centro de nuestras aspiraciones individuales y colectivas<sup>1</sup>.

La Universidad es una de las tres instituciones más antiguas de la humanidad; la más antigua de Occidente, compitiendo con el segundo, un cierto parlamento de un país nórdico, que es más antiguo que la institución universitaria.

### *Declaración de Lüneburg*

La Declaración de Lüneburg, tomada en octubre del 2001, es parte de un esfuerzo hecho por una de las redes europeas, Copernicus; por la Asociación Internacional de Universidades, una asociación realmente internacional, no regional; por la Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sostenible, de la que hablé, que es la que se crea a partir de la Declaración de Talloires, y la UNESCO.

La Declaración de Lüneburg dice: “El fin último de la educación para el desarrollo sostenible es la de impartir el conocimiento, los valores, las actitudes y las destrezas necesarias con el fin de empoderar a la gente para lograr los cambios requeridos y así alcanzar la sostenibilidad”. Este resumen dice poco y dice mucho, pero realmente lo que hace la Declaración de Lüneburg, desde mi punto de vista, es muy simple, toma la definición del Informe Brundtland: “Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” y lo contrapone con el Informe Delors: “La educación durante toda

---

<sup>1</sup> American council on Education y CHET, 2000.

la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI. Esta noción va más allá de la distinción tradicional entre educación básica y educación permanente, y responde al reto de un mundo que cambia rápidamente”.

### *Dos ámbitos de acción universitaria*

La acción universitaria va a tener entonces, dentro de este problema de desarrollo sostenible, dos marcos de acción o dos ámbitos de acción: el interno o institucional –evidentemente– y el externo.

*Interno o institucional.* Viendo un poco las declaraciones, pero ya destilándolas, hay un compromiso institucional con el desarrollo sostenible, como concepto y como práctica institucional, que lleva al desarrollo de una ética ambientalista que implica la formación de todos los funcionarios universitarios en virtud de la misma. Respecto a la incorporación de la variable sostenibilidad en todos los currículos, no es que vayamos a crear cursos de sostenibilidad, sino que hay cortes horizontales que han producido el desarrollo de currículos modernos complejos; actualmente la educación universitaria exige cortes horizontales en equidad de género, en derechos humanos, en no discriminación, en sostenibilidad, etc., y un trabajo de investigación interdisciplinaria y en redes.

*Externo.* Desarrollar redes y colaboración interdisciplinaria, interinstitucional e internacional, desarrollar verdaderos programas de extensión en el tema de sostenibilidad, promover transferencia de tecnología a partir de resultados de investigación con la apropiada divulgación, y sobre todo, compromiso de cabildeo gubernamental para lograr en el Estado los cambios indispensables para esa incorporación.

### *Formación científica y tecnológica para una nueva ciudadanía*

Todo esto lleva, como les había anunciado, a una exigencia de formación para una nueva ciudadanía. En las declaraciones anteriores se hablaba de una nueva ciudadanía ambiental; yo hablo de una nueva ciudadanía y esa nueva ciudadanía pasa primero por la intervención de tres elementos fundamentales:

1. Conocimiento científico, que es el más discutible.
2. Capacidad de comunicar lo científico.
3. Frente a la inundación de información, desarrollar nuevas destrezas para navegar en esa información y ser crítico frente a ella.

Aquí hay un punto importante y para resaltarlo me voy a una cita extrema, de Giacomo Casanova (1725-1793), conocido no por haber sido un gran pensador ni un teórico de la educación; fue un hombre del Renacimiento Ilustrado, típico del Siglo de las Luces, que escribió una novela en 1787, *El Icosamerón*, en 20 capítulos, tomando prestado el nombre de la novela de Giovanni Boccaccio (1313-1375), *El Decamerón* multiplicado por dos. Es la historia de dos amantes, Elizabeth y Eduardo; en esa novela, en un momento de gran lucidez, Casanova, hombre experto en amoríos y escapes de prisiones, dice: “La persona sólo puede disfrutar de lo que conoce en tanto pueda comunicarlo a alguien”. Parecía que escribiera esto en una prisión, pero lo que genera esa imposibilidad de comunicación va más allá del alejamiento físico.

### *Conocimiento científico*

Y si nos estamos refiriendo al conocimiento científico, conocimiento no en el sentido enciclopédico sino en el manejo de un proceso crítico de acercamiento a la realidad, el primer punto es; ¿es posible conocer lo que ahora se llama “la ciencia”? Sí, es posible comunicar el conocimiento, y esto nos lleva a rendirnos ante una evidencia: que los sabios son cada vez más ignorantes, pues la exigencia moderna de especialización hace que cada vez se sea especialista o sabio en una parcela cada vez más restringida del conocimiento. Más aún, la explosión del conocimiento científico es tal que para una persona física dada es materialmente imposible, leer todo lo que se escribe sobre su campo específico de conocimiento, y por lo tanto hay limitaciones para acercarse a otros campos del conocimiento. Resulta entonces que el sabio es cada vez más ignorante y, por otra parte, el ignorante –dentro de su ignorancia– es cada vez más sabio, tiene más posibilidades de acercarse a la variedad y a la grandeza del mundo del conocimiento; no tiene las exigencias de ser sabio en su campo. Y cuando

hablamos de ignorante lo hacemos de una manera muy cuidadosa, pues el ciudadano normal cuenta con una capacidad de manejo de conceptos y tecnologías –sin pretender ser sabio– realmente muy respetable. Cualquier ciudadano o ciudadana que conduce un automóvil está mostrando una capacidad de manejo de tecnología ligado a conceptos físicos complejos, y ni qué decir de los que manejan computadoras; el simple hecho de calentar un alimento implica manejar tecnologías con una gran solvencia, sin preocuparnos y sin estar conscientes de todos los conceptos y conocimientos físicos, químicos y eléctricos que hay detrás. Los ignorantes son personas con una gran capacidad de asimilación de conocimientos, igual o mayor que la del sabio.

En este sentido ¿cómo vamos a hablar de una cultura científica para una nueva ciudadanía? Cada vez más –por usar el tema que ha sido recurrente en esta reunión– se habla del calentamiento global. Sin embargo, tenemos que explicar grandes fríos y grandes calores, explicar por qué estamos sufriendo tormentas de nieve violentas en el hemisferio sur y en el hemisferio norte, producto del calentamiento global. Y cómo los grandes líderes mundiales durante años, por ejemplo el Presidente Bush, no pudieron manejarlos, ni como conceptos científicos ni como conceptos políticos; la fuerza de los hechos en los últimos meses no les ha dejado más remedio que aceptarlo.

Entonces, cuando uno habla de una nueva ciudadanía, implica que el ciudadano debe tomar decisiones importantes, trascendentales para su futuro personal, el de su descendencia y el de las futuras generaciones; decisiones que cada vez más requieren de un manejo crítico de la información, siguiendo dos conceptos fundamentales: uno, que ahora no se trata tanto de saber, sino de saber cómo saber, y el saber cómo saber no es más que seleccionar y tener capacidad crítica, y así debemos formar ciudadanos en las universidades. Ése es el verdadero concepto de educación para la sostenibilidad: formar para lo impredecible o imprevisible, pero generalmente formamos para el manejo de realidades presentes y de la información disponible. Lo que tenemos que hacer es totalmente lo contrario.

### *La cooperación*

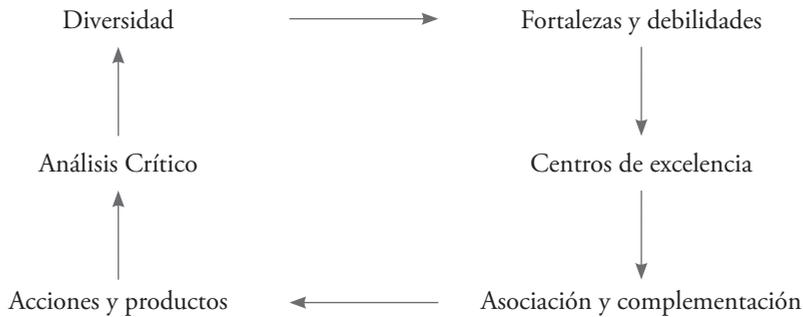
Esto es posible únicamente actuando de manera cooperativa o colaborativa. Preferiría cambiar la cooperación por la colaboración, lo que implica aprovechar y manejar de una manera diferente la diversidad, hacerla factor de enriquecimiento, de inclusión y no de segregación, de estudio; reconocer las diferencias, buscar la equidad y la pertinencia, reconocer la excelencia y complementar las carencias; asociarse para complementarse es una forma diferente de ver lo interdisciplinario que para mí ya se volvió obsoleto y pasado de moda; sobre todo, debemos “triangular” la cooperación.

### *La internet como modelo de cooperación*

Éjense ustedes. Uno puede ver la internet –como medio, no en cuanto a contenidos– como un muy excelente concepto o modelo de cooperación. Primero, la internet es redundante y la cooperación necesariamente tiene que ser redundante; si no hay esa redundancia, probablemente los procesos de egoísmo lleven a que la cooperación o la colaboración sea difícil. La internet en todos los nodos tiene la misma jerarquía, no hay nodo de primer nivel, no hay nodo de segundo nivel, todos tienen el mismo rango y cada nodo contribuye de una manera igual a la ruta, y si un nodo no quiere participar en la ruta, habrá otro que nos permitirá un camino para llegar al mismo lugar; por lo tanto, hay múltiples rutas al mismo destino; además, en el concepto mismo de internet hay un análisis permanente de las rutas disponibles y se escoge no la más rápida sino aquella que nos permita llegar con mayor solvencia al destino.

Segundo, la internet es un medio independiente de la plataforma informática. No dependemos ni de marcas, ni de países, ni del gobierno, ni de organismos de regulación; esto nos lleva al siguiente pequeño esquema de colaboración, que a mí me parece que es fundamental en la institución universitaria.

¿UN MODELO?  
Diversidad con equidad y pertinencia



Partamos de la diversidad. En esta diversidad necesariamente vamos a tener fortalezas y debilidades. Ya alguien dijo que no vamos a pretender tener una universidad de excelencia en todos los campos; una institución que hace todo bien hará unas cosas mejor que otras. Esto nos lleva al reconocimiento de centros de excelencia, que son los que van a entrar en un proceso de asociación y complementación, colaboración que producirá acciones y productos que deberán ser sometidos a análisis críticos, que necesariamente aumentarán la diversidad, que llevarán nuevas debilidades y fortalezas, en un círculo virtuoso en el que todos vamos a ser ganadores.

*El planeta Tierra en la encrucijada*

Desde hace dos años y medio un grupo inicial de 250 personas, científicos, políticos y administradores, nos reunimos en Costa Rica para tratar de montar una estrategia con desarrollo de ciencia y tecnología; no es un plan de desarrollo para el país sino más para el papel que la ciencia, la tecnología y la innovación, deben jugar dentro de un proceso global de desarrollo nacional. Y partimos de una serie de consideraciones que después encontramos, con gran sorpresa nuestra, resumidas por accidente en un número especial de *Scientific American*, dedicado a un análisis prospectivo de lo que va a ser el planeta Tierra en los próximos 50 años. Esto nos dio una cierta seguridad para afirmar que la estrategia que estamos

planteando podríamos sugerirla como horizonte temporal de 50 años, no de 5 a 10, como las que tradicionalmente se plantean.

Los puntos de coincidencia entre el análisis que hace *Scientific American* y lo que habíamos trabajado nosotros eran que ya no es posible pretender plantear procesos de desarrollo –sobre todo si queremos hacerlos sostenibles– si nos abstraemos de las realidades demográficas, que son muy diferentes de país a país, de región a región.

Lo que va a ser fundamental (y éste es uno de los grandes orgullos que tenemos nosotros, una de las grandes sorpresas de este trabajo) no es que la agricultura va a ser relevante, aun cuando hay que incrementar la productividad agrícola. De modo que es necesario aclarar a cuál agricultura nos referimos. De esto deviene la gran sorpresa del planteamiento que se hace en esta revista. Para los autores del artículo sobre el futuro de la agricultura en el mundo, el futuro está en la microempresa agrícola, en la microproducción agrícola; ellos llegan a la conclusión de que el incremento de la productividad agrícola no es posible en una agricultura que sea extensiva o intensiva sino que sólo es posible –para poner un caso extremo que no quisiera que por ello sea ridiculizado– en la huerta casera.

Segundo, hay que mejorar la eficiencia energética. Y este no es un problema simplemente de nuevas fuentes de energía, puesto que tenemos que consumir menos energía, por lo tanto, buscar medios de desarrollo menos costosos en la energía; hay que eliminar las enfermedades, hay que proteger los recursos naturales, administrar el crecimiento económico global, etc. No es posible un desarrollo sostenible con patrones de crecimiento de consumo como los que tenemos actualmente. El futuro impone frugalidad y si queremos realmente desarrollar un mundo con equidad, todos debemos pasar, sobre todo los grupos o países más solventes, a un proceso en beneficio de los menos solventes.

### *Dos comentarios sobre la situación costarricense*

Quisiera terminar con dos comentarios sobre la situación costarricense, comentarios que resurgieron en parte en las discusiones que hemos tenido en estos dos últimos días y en discusiones laterales que he tenido yo con un grupo de profesores en otros momentos. Uno es el comentario

muy elogioso que hizo el Dr. Francisco Sagasti<sup>1</sup> al Plan de Desarrollo con Ciencia y Tecnología: la Estrategia Siglo XXI, que se hizo en Costa Rica; y otro es –dentro de ese enfoque de sostenibilidad– cómo Costa Rica ha asumido hacer de la conservación de la biodiversidad un proceso sostenible.

### *Estrategia siglo XXI*

La estrategia se construye a partir de un diagnóstico colectivo, es decir, de abajo hacia arriba, una visión compartida y un plan de acción conceptual. Se publicó en tres tomos y está disponible en un sitio web: [www.estrategia.or.cr](http://www.estrategia.or.cr)

Esta estrategia tiene objetivos fundamentales con los que pretendemos dar respuesta a las necesidades de la sociedad en cuanto a desarrollo humano y social, a desarrollo económico y productivo, a desarrollo energético y ambiental, y a desarrollo de la sociedad del conocimiento. Estos puntos se articulan con una serie de acciones y propuestas específicas en tres momentos. Un primer momento es el de puesta al día. Los desequilibrios en cuanto a logros en Costa Rica son tales que es necesario cerrar grandes brechas para poder siquiera pensar en un proceso de planificación de desarrollo. Por ejemplo, somos el país número 45 en cuanto a desarrollo humano y por lo tanto estamos entre los países de alto desarrollo humano; sin embargo, nuestra cobertura de educación media es mala: menos del 60% en cobertura neta, lo que debería obligarnos a elevar esta cobertura por encima del 75%.

Tenemos grandes éxitos en salud y nuestra esperanza de vida es superior a los 78 años, pero por otra parte tenemos un índice de GINI<sup>2</sup> vergonzoso. Una vez eliminadas esas carencias, la estrategia propone comenzar a construir una plataforma de despegue institucional político y de conocimientos para poder lograr, a partir del 2025, un proceso de desarrollo que nos lleve a ser un país desarrollado.

---

<sup>1</sup> Ver ponencia contenida en la presente publicación.

<sup>2</sup> Medida de desigualdad ideada por el estadístico italiano Corrado Gini.

### *La conservación de la biodiversidad*

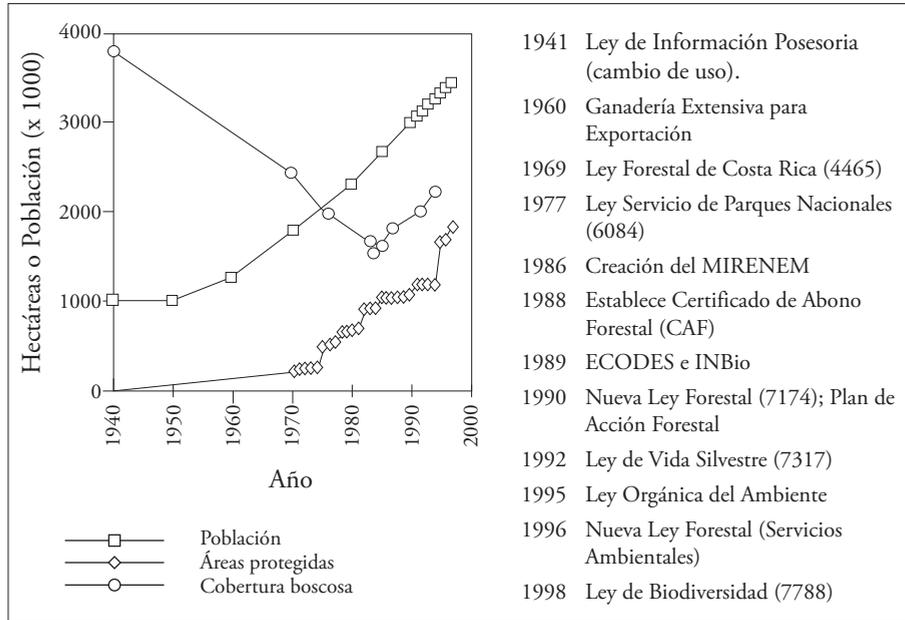
Segundo punto, cómo puede asumirse ese compromiso con la sostenibilidad es la estrategia que ha desarrollado el país desde hace más de 20 años en cuanto a la conservación de la biodiversidad, y ahí el punto ha sido muy simple. Primero, es necesario conservar muestras representativas de la biodiversidad, que no son triviales cuando ésta es muy amplia. Esa exigencia ha llevado a que el país ya esté llegando a más de un 25% en parques nacionales y cerca de un 30% en zonas protegidas; sin embargo, esa representatividad de la biodiversidad todavía es parcial, hay zonas completas de vida que no están representadas en las áreas de conservación, ni de protección. No basta conservar la biodiversidad si no se le conoce, y ese conocimiento no es académico sino implica la posibilidad de un uso sostenible de ella para el desarrollo económico y social.

Eso implica un esfuerzo de conservación que ha significado un incremento del área forestal cultivada, porque no se trata solo de conservar sino también de reforestar; se requiere una consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, de los parques nacionales y de las zonas de protección, y una mejor comprensión científica de la biodiversidad local.

El esfuerzo de conservación debe llevar a un incremento del interés por la conciencia pública. Terminaré precisamente con un comentario sobre la conciencia pública de la conservación. Una percepción valorativa de la conservación no se limita al ámbito económico, porque además de los valores económicos abarca valores sociales, valores estéticos, valores recreativos y muchos otros que se pueden añadir y que forman un valor en un sentido más amplio. En cuanto a acuerdos para el pago de servicios ambientales, Costa Rica ha sido muy exitoso; sin embargo, en cuanto al desarrollo del turismo ecológico el punto es muy polémico, puesto que su éxito para la producción del turismo se está volviendo un factor de peligro para la conservación de los sitios naturales; lo mismo pasa con los sitios arqueológicos, los sitios históricos, etc.

El siguiente gráfico nos permite ver algo de lo que ha pasado en Costa Rica; allí vemos representadas tres cosas.

COBERTURA BOSCOSA, ÁREAS PROTEGIDAS Y  
CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN COSTA RICA  
(1940 – 1977)



Primero, que Costa Rica estuvo inmerso en un explosivo proceso de crecimiento de su población y que éste se detuvo hacia 1998. Segundo, se ve lo que estaba pasando con la cobertura boscosa desde 1940 hasta 1980: si hubiéramos seguido con la misma tasa de deforestación que traíamos de 1940 a 1980, hubiéramos llegado a 0 cobertura boscosa en el 2005. Finalmente se aprecia, y eso es fundamental, el crecimiento de las áreas protegidas a partir de 1970, cuando comienza el proceso ligado al establecimiento de parques nacionales. Ahí se observa lo importante que ha sido el proceso de protección de áreas frente a un proceso de disminución de áreas boscosas. Se puede ver cómo no es cierto ni es automático que la creación de protección disminuya la deforestación. Vemos que pasaron 15 años sin que hubiera un efecto neto; un desarrollo de la conciencia de protección llega bastante tarde respecto al desarrollo de las áreas protegidas. Sin embargo, estamos en un proceso de recuperación que si bien se

detiene en 1995, ha continuado hasta el momento y cada año los análisis muestran la recuperación de la cobertura boscosa en Costa Rica.

Esto entonces lleva a una estrategia que parte de conocer la biodiversidad, a la que hay que conservar y darle uso sostenible. En Costa Rica hay dos grupos de instituciones matriculadas en ese proceso: el Instituto Nacional de Biodiversidad y las universidades.

Cabe aquí un comentario para que vean ustedes la fragilidad de estos esfuerzos. En una encuesta hecha por la Universidad Nacional en el año 2000 se les preguntó a las personas qué parques nacionales conocía. La pregunta se hizo con la suficiente perversidad estadística para permitir al encuestado referirlos; no se le preguntaba cuántos parques nacionales ha visitado usted sino cuántos parques nacionales conoce usted. Sorprendentemente, solo el 66% de los encuestados dio un nombre correcto, la gran mayoría dio el nombre de uno de los parques nacionales que es el más visitado (el Parque Nacional Manuel Antonio); el 34% restante dio nombres de un parque urbano, un parque zoológico o fue incapaz de nombrar un parque nacional, cuando hay más de 20.

A lo que realmente se llega es que entre el discurso y la realidad siempre hay una brecha, y que las estrategias de desarrollo sostenible implican estrategias de comunicación más que de propaganda, estrategias de formación más que de información, estrategias de desarrollo crítico más que adoctrinamiento. Es decir, si se desarrollan las tres primeras, es decir, se adoctrina, se hace propaganda y se da información no crítica, no se tendrá resultados.



LA UNIVERSIDAD Y EL DESAFÍO DEL DESARROLLO  
SUSTENTABLE EN UNA ERA DE CAMBIO GLOBAL:  
Experiencia en Taiwán

---

Chang-Hung Chou



CHANG-HUNG CHOU

Miembro de la Academia de Ciencias  
para el Mundo en Desarrollo.

Catedrático por la Academia Séneca,  
Taiwán.

Decano del Departamento de Ciencias  
Biológicas, Universidad Médica de China,  
Taiwán.

---

*Taiwán ha alcanzado un gran desarrollo, logro que en gran parte es mérito de sus universidades. Un repaso por su historia nos muestra que no ha sido una tarea fácil y que aún quedan muchos retos por delante, sobre todo referidos al desarrollo sostenible y la protección ambiental, retos que no evaden y a los que hoy están abocadas sus universidades, trabajando en conjunto con sus pares de otros países.*

---

Cuando recibí la invitación para presentar una ponencia sobre el desarrollo sustentable de las ciencias y la tecnología en las universidades, me sentí un poco preocupado porque dado lo extenso del tema pensé que no podría cubrirlo cabalmente en una corta presentación. Es por ello que decidí concentrarme en los campos de la agricultura y la medicina, ya que fui Presidente de la Universidad Nacional de Ciencias y Tecnología de Pingtung (NPUST), universidad agraria, durante cuatro años, en el periodo 2002-2006. Desde agosto del 2006 soy Catedrático de la Universidad Médica de China (CMU), que está ubicada en la parte central de Taiwán, en Taichung. Si bien no son las más importantes de Taiwán, ambas gozan de un alto prestigio académico y son muy reconocidas en los campos de la educación, en agronomía y medicina respectivamente.

La NPUST empezó como una pequeña universidad agraria hace 83 años y hoy en día es un moderno centro de estudios de ciencias y tecnología. Por su parte, la CMU también fue fundada hace 49 años y hoy también es una de las más prestigiosas universidades de medicina. Ambas tienen excelentes programas de ciencias naturales y biológicas, especialmente en agricultura y medicina. La NPUST es una universidad pública, mientras que la CMU es privada. Ambas tienen una sólida base financiera que les ayudará a convertirse en universidades de clase mundial. La CMU ha recibido premios por su distinguido rendimiento por parte del Ministerio de Educación, por tener un excelente programa de enseñanza e investigación.

No voy a entrar en detalles sobre ellas sino más bien me centraré en los programas que ofrecen, ya que podrían servir como referentes para que las universidades peruanas logren alcanzar un desarrollo sostenible y al mismo tiempo, promover el intercambio de conocimientos a través de una colaboración bilateral entre las universidades del Perú y Taiwán.

Taiwán está ubicada en el sureste asiático, en el hemisferio norte y se encuentra en la región tropical y subtropical, a 150 kilómetros de China. Es un país completamente independiente con 23 millones de habitantes que viven en una isla de 36 kilómetros de largo y 154 kilómetros de ancho. Hace 400 años, los navegantes portugueses pasaron por el Estrecho de Taiwán y descubrieron una isla muy hermosa a la que bautizaron con el nombre de “Ilha Formosa”, que significa Isla Bonita.

En la isla se encuentra el Monte Yushan (Mt. Morrison), que alcanza los 3,990 m.s.n.m. El 80% de los 23 millones de habitantes de Taiwán vive en las islas del lado occidental. La precipitación pluvial anual alcanza de 2,500 a 4 mil milímetros. Debido a su diversidad topográfica y a lo variado de su clima, la isla posee una gran biodiversidad rica en flora y fauna, tiene más de 4 mil plantas y muchas de ellas son especies endémicas, lo que la hace, a su vez, rica en productividad porque tenemos muy buenos sistemas agrícolas.

Hablaré sobre el desarrollo sostenible de la ciencia y tecnología en Taiwán desde el siglo XIX y para ello dividiré arbitrariamente su desarrollo en las siguientes etapas.

- Antes de 1895, Taiwán era un reino gobernado por la dinastía Ching de China, la cual no promovió el desarrollo científico ni tecnológico. Tenía una cultura convencional, la productividad agrícola dependía del clima y la principal producción era arroz, hortalizas, frutas, etc. Tenía una medicina tradicional y folklórica.
- En 1895 la dinastía Ching perdió la guerra ante Japón y tuvo que ceder la isla, de modo que Japón ocupó la isla entre los años 1895 y 1945 y la mantuvo como un Estado colonial. En ese período se empezó a desarrollar la agricultura y la medicina, al igual que otras ciencias y tecnologías.

- Entre 1945 y 1949, Taiwán estuvo ocupada por la República Popular China, pero lamentablemente en esos años China pasaba por una guerra civil entre el gobierno del Kuomintang (KMT) y el Partido Comunista. El KMT perdió la guerra y se refugió en Taiwán, con la esperanza de volver a China continental, meta que no logró alcanzar.
- Entre 1949 y 1960 se dio la reforma agraria, poniéndose más énfasis en el desarrollo económico.
- De 1960 a 1970 se desarrolló el “Consejo Nacional para el Desarrollo Científico de Largo Plazo” (NLSDC), fundado por el Primer Ministro.
- Entre 1970 y 1990 se reorganizó el NLSDC, convirtiéndose en el Consejo Nacional de Ciencias. Desde ese entonces, la ciencia y la tecnología han logrado grandes avances.
- Entre 1990 y 2000 se hicieron grandes esfuerzos científicos y tecnológicos que han redundado en un crecimiento económico para beneficio de toda la población de Taiwán.
- Desde el año 2000 hasta la fecha, el gobierno de Taiwán está abocado a lograr el desarrollo basado en el concepto de sostenibilidad, concentrándose especialmente en la biotecnología, electrónica, salud pública e investigación genética.

Desde 1895 el gobierno japonés determinó que Taiwán desarrollaría su agricultura, en tanto que Japón desarrollaría la industria. Ello porque Taiwán tiene un suelo muy rico y un clima muy bueno. Entonces el gobierno japonés desarrolló un sistema hidrológico de gran calidad y construyó un reservorio muy famoso que está ubicado en la parte sur de Taiwán, para fines múltiples como la irrigación y generación de energía eléctrica.

Los principales cultivos de esa época eran el arroz, la caña de azúcar, las hortalizas y las frutas. En este período de ocupación japonesa, Taiwán fue un Estado agrícola muy rico y autosuficiente, y pudo exportar sus productos agrícolas a Japón y a otros países.

La represa de Wusantao fue construida a principios de 1900 como parte de todo un sistema de irrigación para la llanura de Chianan, la mejor zona para la producción agrícola.

También tenemos el lago Sun Moon Lake, que está en la parte central de Taiwán, rodeado de bellas montañas y que constituye un paisaje hermosísimo. El agua del lago no sólo se usa para irrigación sino también para generación eléctrica.

La llanura de Chianan es una zona agrícola ubicada al suroeste de Taiwán. Es una zona desértica porque en la parte sur de Taiwán, durante seis meses no hay lluvias. La necesidad de contar con agua para irrigar los campos de cultivo llevó a construir la represa de Wusantao y con eso se lograron cultivar exitosamente estos campos. El cultivo más rentable es la caña de azúcar, que en el periodo que estamos mencionando tuvo una alta productividad y se pudo exportar no solamente a Japón sino también a otros países. La producción agrícola fue muy buena durante esos 50 años.

Entre 1945 y 1949, después de la Segunda Guerra Mundial, Taiwán vivió una época de conflicto. Hubo una guerra civil entre el gobierno del Kuomintang y el Partido Comunista, entre el Partido Nacional de China (KMT) y el Partido Comunista de China. Fue una guerra civil muy fuerte donde perdió el Partido Nacional y entonces el régimen de Chang Kai Shek asumió el mando de Taiwán durante ese período.

A este período nosotros le llamamos “el período oscuro” porque toda la producción de arroz y de caña de azúcar iba a China; el pueblo taiwanés se sacrificó y sufrió mucho durante ese período de guerra.

Entre 1949 y 1960 se dio la reforma agraria y se puso más énfasis en el desarrollo económico.

Después que Chang Kai Shek vino a Taiwán en el año 1941 y restableció el sistema agrícola, en el año 1955, es decir unos años más tarde, la productividad regresó a los mismos niveles que en los años 1940. La producción del arroz en esa época fue de casi un millón y medio de toneladas al año, la de caña de azúcar de dos millones de toneladas al año. En general, la producción agrícola se incrementó en 13%, la mano de obra

en 6.3% y los campos de cultivo crecieron en 9.2%. En esa época también se introdujo nueva tecnología en Taiwán.

Entre 1953 y 1960 el Gobierno Nacional de la República China hizo la reforma agraria y el campesino se convirtió en propietario de sus tierras; algo muy bueno, pero que realmente no resultó como se hubiera esperado. La economía mejoró enormemente, se implementó una política de intercambio de arroz por fertilizantes y el gobierno utilizó esto para controlar a los agricultores. Superficialmente esto era bueno pero realmente fue malo para los campesinos porque no recibían mucho de la producción del arroz. El gobierno trató de mantener el precio del arroz en niveles bajos para apoyar al ejército y a todo el aparato público; en esa época la producción agrícola era autosuficiente.

Durante el período 1960-1969 la producción agrícola y el superávit que generó se destinaron al desarrollo industrial; ahí se estabiliza la producción agrícola.

De 1970 a 1980 la mano de obra campesina disminuyó dramáticamente en un 40%.

Desde 1980 hasta 1990 se dio un rápido crecimiento de la economía taiwanesa, la reforma agraria reforzó el desarrollo rural, algunos arrozales se dedicaron a otros cultivos y se aceleró el desarrollo agrícola.

De 1990 al 2000 se hicieron grandes esfuerzos científicos y tecnológicos, principalmente en la agricultura, y como usamos tantas tierras se contaminó el agua. Los científicos agrícolas, incluyéndome, sugerimos al gobierno que le dedicara atención a la agricultura sostenible y a partir de 1990 hubo un programa agrícola avanzado dirigido por el ex presidente Tung-Hui Lee. Desde 1990 hasta la fecha, estamos enfrentando muchos problemas agrícolas, uno de ellos es el de la edad de los trabajadores agrícolas: el 70% tiene más de 50 años; la edad promedio es de 58 años.

Los campos agrícolas se fragmentan al punto que cada familia solo posee un poco más de una hectárea, el per cápita es de 0.2 hectáreas. Las tierras están contaminadas por desechos industriales tales como cobre, zinc, níquel, manganeso, etc.

La tierra además se está hundiendo por el sobredimensionamiento de la agricultura, y el impacto sobre la producción agrícola ha tenido un efecto sobre la economía después de que Taiwán se uniera a la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Los problemas rurales que afronta hoy en día Taiwán, consecuencia de las pequeñas parcelas como acabo de describir, son los precios bajos para los productos agrícolas –porque el Gobierno quiere mantenerlos así para apoyar a la gente– y la disminución de la población rural debido a los avances de la tecnología.

### **Desarrollo de la medicina y la salud pública**

Antes, en 1895, solamente se practicaba la medicina tradicional, no había ni ciencia ni tecnología.

En 1928 el gobierno japonés funda la Universidad Nacional de Taiwán (NTU) y en 1936 la Escuela de Medicina de la NTU (yo me gradué en esa universidad).

De 1949 a 1965 se abren nuevas universidades, incluyendo la Escuela Superior China de Medicina que fue fundada en 1958.

Desde 1966 hasta el presente se mejora la educación superior, y hoy existe un total de 160 escuelas superiores y muchas universidades en Taiwán. Prácticamente todos los alumnos que terminan la secundaria pueden ingresar automáticamente a las universidades, sin tener que competir por vacantes.

La Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Pingtung, que empezó siendo una escuela superior de agricultura fundada en 1924, es una universidad que tiene 84 años. En 1997 pasó a ser considerada universidad nacional y ahora tiene varias facultades: Facultad de Agricultura, Facultad de Ingeniería, Facultad de Administración, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. He sido Presidente de esta universidad durante cuatro años. Tiene 33 programas de Bachillerato; 33 programas de Maestría y 7 programas de Ph. D.

La Universidad China de Medicina (CMU) fue fundada como Escuela China de Medicina en 1958 y en 2003 pasa a ser universidad, primera institución académica en Taiwán que ofrece medicinas y fármacos chinos. La CMU se encuentra en el centro de la ciudad de Taichung, tiene seis facultades: Facultad de Medicina Occidental, Medicina China, Farmacia (que incluye las hierbas chinas), Atención de la Salud (incluyendo Enfermería), Salud Pública, Facultad de Ciencias Biológicas (que abrió este año y de la que actualmente soy decano).

La CMU tiene seis centros de excelencia: Centro de Investigación de Biodiversidad, Centro de Investigación de Bioestadística, Centro de Investigación de la Proteómica, Centro de Investigación del Genoma Humano, Oncología y Acupuntura. Tenemos la siguiente plana docente:

Cuadro 1  
PLANA DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD CHINA DE MEDICINA (CMU)

PLANA DOCENTE (CMU)	NÚMERO
Profesores Principales	10
Catedráticos	80
Profesores Asociados	140
Profesores Asistentes	140
Conferencistas	80
Relación Alumno-Profesor: 15.78%	

Formamos parte de una Red de Alianza Académica Nacional con las siguientes universidades:

- Universidad Nacional de Chung Hsing.
- Universidad Médica de Kaohsiung.
- Universidad Médica de Taipei.
- Universidad Médica de Feng Chia.

CHANG-HUNG CHOU

- Universidad Médica de Tung Hai.
- Universidad de Asia.

También tenemos una red de colaboración internacional:

*En Norteamérica:*

- Universidad de Toronto (Canadá).
- Universidad McMaster (Canadá).
- Universidad Brock (Canadá).
- Univ. de Texas, Health Science Center (USA).
- M. D. Anderson Cancer Center, Universidad de Texas (USA).
- Universidad de Ohio (USA).
- Universidad de California, San Francisco (USA).
- Universidad de Tulane (USA).
- Universidad de Carolina del Sur (USA).
- Universidad de California, San Bernardino (USA).
- Previstas para este año: Universidad de Maryland (USA), Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill (USA), Univ. de Victoria (Canadá).

*En Centro y Sudamérica:*

- Universidad Autónoma de Centro América.

Deseamos establecer relaciones con universidades peruanas.

*En Europa:*

- Universidad de Oradea.
- Vasile Goldis Western University of Arad.

*En Asia:*

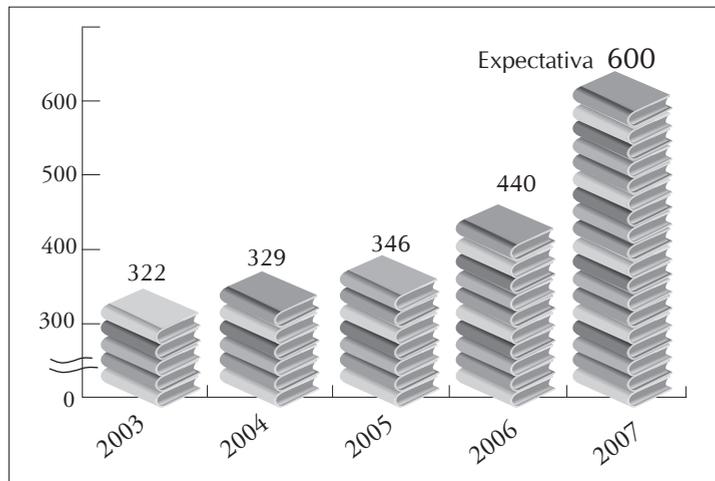
- Universidad de Medicina China, Beijing.
- Universidad Médica de China.
- Universidad de Farmacia de China.

- Universidad de Medicina Tradicional China, Fujian.
- Universidad de Medicina China, Heilong Jiang.
- Universidad de Medicina Tradicional China, Nanking.
- Universidad de Farmacia de China, Shen Yang.
- Universidad Médica de China, Zhejiang.
- Grupo de Hospitales de Tung Wah.
- Universidad de Farmacia de Nihon.
- Universidad de Mahidol.

### Rendimiento académico en la Universidad Médica de China

Veamos ahora el rendimiento académico de la Universidad Médica de China, de acuerdo al número de publicaciones de la misma universidad, desde el 2003 hasta el 2007 (gráfico 1). El año pasado tuvimos 440, pero este año esperamos tener 660.

Gráfico 1  
NÚMERO DE PUBLICACIONES DE SCI



La Universidad también tiene un hospital universitario, el China Medical University Hospital (CMUH), fundado en 1980, donde se

practica la medicina china y la medicina occidental. Su principal centro médico está en el centro de Taiwán, el volumen mensual de pacientes ambulatorios es de 130 mil y el volumen mensual de emergencias es de 9 mil. Tien 1,700 camas de capacidad y mensualmente admite a 4,500 pacientes. Ahí se practican trasplantes, endoscopías, cirugías cardiovasculares, con más de 3 mil procedimientos al mes.

Este hospital también tiene sus centros de excelencia en CMUH:

- Centro de Medicina Molecular.
- Laboratorio de Investigación y Diagnóstico para la Medicina China.
- Centro de Trauma.
- Centro de Infarto Cerebral.
- Centro de Cáncer.
- Centro Cardiológico y Vascular.
- Centro de Medicina Preventiva.

### **Problemas globales**

Por el tema de la sostenibilidad tenemos que seguir muy de cerca las actividades internacionales. Debemos tener en cuenta los problemas globales.

Aumento de población: escasez de alimentos, energía, agua, contaminación del aire, del agua, desechos sólidos y nucleares.

Impacto económico y social de los cambios en el uso de las tierras.

Cambio global debido a la deforestación. Es un aspecto muy importante en lo que respecta a la sostenibilidad, tan importante como la biodiversidad. Tenemos el problema de la desertificación, erosión de suelos, salinidad de suelos, especies en extinción y el calentamiento global, problemas que se presentan en todas partes del mundo.

En cuanto a los temas dominantes que tienen relación con el desarrollo sostenible, para este siglo tenemos la biotecnología y la biodiversidad. El agricultor tiene que pasar de ser tradicional a ser moderno y siguiendo

el concepto de la biodiversidad, se debe desarrollar el ecoturismo agrícola, incentivar la agricultura orgánica y la tecnología de la información.

Para ponerle remedio a los problemas globales, debemos hacer uso de nuestra imaginación, tenemos que mejorar el conocimiento y la educación medioambiental: el desarrollo sostenible, la protección ambiental, la conservación de la naturaleza y la biodiversidad.

Hay un punto muy importante que es el de la agrobiotecnología, que incluye; desarrollar genes tolerantes a la sal, a las sequías; genes resistentes a los metales pesados; plantas transgénicas, etc.

Y en cuanto a la biotecnología biomédica, tenemos la terapia genética y los productos naturales para uso biomédico.

¿Cuál es la visión del desarrollo agrícola de Taiwán? Nosotros queremos enfatizar la agricultura, pero desde el punto de vista de una economía verde también queremos darle una vida digna al campesino y que haya una armonía ecológica en la vida diaria; ése es un concepto básico.

### **Estrategias nacionales para el desarrollo agrícola**

Se basa en muchos factores, como por ejemplo:

- Establecer una gestión moderna de la agricultura basada en el mercado.
- Desarrollar alianzas estratégicas en agricultura.
- Biotecnología agrícola.
- Cuarentena para plantas y animales.
- Seguridad alimentaria.
- Mejorar la mano de obra agrícola.
- Desarrollo rural y construcción.
- Seguro social para el campesinado.
- Planes adecuados para la conservación de suelos y aguas.
- Prevención de incendios forestales y erosión de suelos, conservación del agua y reforestación.

CHANG-HUNG CHOU

- Promoción de la cooperación agrícola internacional.
- Mejorar la Ley Agrícola y hacer una reforma de la administración agrícola.

### *Biotecnología agrícola*

Tenemos parques muy importantes como:

- Parque Agrícola de Iland en el Norte.
- Plantación de Flores de Changhua, en el centro de la isla.
- Plantación de Orquídeas de Tainan.
- Parque de Biotecnología Agrícola de Pingtung, que ayudé a formar antes de abandonar esa universidad.

### **Ciencia y tecnología en agricultura**

Tenemos que mejorar la ciencia y la tecnología, pero a través del sistema educativo. Ahora tenemos cuatro universidades nacionales que tienen capacidad de capacitar a los alumnos en estas áreas:

- Universidad Nacional de Taiwán.
- Universidad Nacional de Chung Hsing.
- Universidad Nacional de Chiayi.
- Universidad Nacional de Ciencias y Tecnología de Pingtung.

Estas cuatro universidades están tratando de hacer un cambio en el desarrollo agrícola.

### **Organización de investigación de la biotecnología agrícola**

Esto es importante. Tenemos la Academia Séneca de Taipei, que dirigí durante 30 años, antes de pasar a la universidad. También tenemos el Instituto de Botánica, el Instituto de Zoología, el Instituto de Bio-agricultura y el Instituto de Biología Molecular. Hay otra institución que también es importante nombrar: el Centro Asiático para la Investigación y Desarrollo

de Hortalizas, que es muy famoso; luego tenemos el Consejo de Agricultura, el Ejecutivo Yuan, que es un formador de políticas muy famoso. Dentro del Consejo de Agricultura tenemos varios institutos: el Instituto de Investigación Agrícola de Taiwán, el Instituto de Investigación Pesquera de Taiwán, el Instituto de Investigación Forestal de Taiwán, el Instituto de Investigación Ganadera de Taiwán y el Instituto de Investigación de Ciencias Animales de Taiwán.

Quisiera mencionar a la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Pingtung (NPUST). Se ubica al sureste de Taiwán, en el sur tropical. Pingtung es un condado agrícola que tiene un clima tropical y subtropical. Su campus es muy bonito; con 285 hectáreas es el más grande y hermoso de Taiwán. También tenemos dos bosques experimentales de casi 900 hectáreas. Sus campos tienen pastizales, áreas agrícolas, plantación de orquídeas, un jardín botánico, un centro de rescate de vida silvestre; también habitan allí monos, tigres, chimpancés y especies endémicas. Es mi universidad favorita.

Además tiene otro campus en donde ayudé a construir un lago artificial. En el 2006 el Presidente asistió a la inauguración de este lago que tiene alrededor de siete hectáreas de extensión.

En cuanto al sistema educativo, me llama la atención el Instituto de Agricultura Tropical y Cooperación Internacional (ITAIC). Cuando yo era presidente de la universidad, ese instituto recién empezaba. Fue fundado en agosto de 1997, bajo el nombre de Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Pingtung. Bajo mi presidencia hice un esfuerzo para que tuviera un reconocimiento internacional, y para ello en 1998, con fondos del ICDF, empezamos a reclutar para los programas de maestría a alumnos extranjeros de los países aliados en desarrollo. En el 2001, con fondos de la NPUST, también empezamos a reclutar para los programas de maestría a alumnos extranjeros de los países no aliados en desarrollo.

Tenemos varios fondos de becas, que están conformados de la siguiente manera:

- Fondos para la Cooperación y Desarrollo Internacional (ICDF-Taiwán).
- Fondos de la NPUST.
- Ministerio de Educación.
- Consejo Agrícola.
- Otras agencias y organismos.

De esta manera, los alumnos extranjeros pueden estudiar sin tener ningún problema financiero, ya que nosotros les cubrimos su matrícula, pensión, alojamiento y también su estadía.

La NPUST, Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Pingtung, tiene un convenio en asociación con el ICDF de Taiwán. Es la misma universidad que se asocia al ICDF para la cooperación internacional y hay otras universidades que están copiando nuestro modelo. La ICDF ofrece becas a graduados de países aliaos en desarrollo.

Alumnos extranjeros en ITAIC: desde el 2006 tenemos un programa de bachillerato y también de Ph. D. En el año académico 2006 tuvimos nueve alumnos extranjeros siguiendo su bachillerato, catorce en maestría y tres haciendo su Ph. D., además de los alumnos locales, por supuesto.

### *Talleres de tecnología de procesamiento de alimentos*

Con este programa también tenemos acuerdos de colaboración, por ejemplo, con los talleres de tecnología de procesamiento de alimentos. La NPUST y el ICDF-Taiwán ayudan a resolver estos problemas enviando a expertos en procesamiento de alimentos a países en desarrollo, como miembros de las Misiones Técnicas de Taiwán; por ejemplo, a profesores del Departamento de Ciencias Alimentarias de la NPUST a países que los soliciten. Asimismo, se financian talleres en la NPUST para practicantes de países en desarrollo de África, Oceanía, Centro y Sudamérica, Asia Pacífico y el Caribe.

Son muchos los alumnos extranjeros que vienen a Taiwán a estudiar y participan en nuestros talleres de tecnología en procesamiento de alimentos.

También tuve la oportunidad de visitar Senegal, donde inauguramos un Instituto de Biotecnología.

### *Resultados de las investigaciones de la NPUST*

Floricultura tropical y cultivos rentables:

- Establecimiento de modelos de interacción para la educación y el aprendizaje, sobre la base de la integración de recursos comunes mediante una biblioteca virtual.
- Desarrollo de microarreglos de ADN, diagnóstico molecular y plataforma de identificación de plantas de cultivo.
- Producción de plantas transgénicas.
- Producción masiva de plantas tropicales ornamentales a través de la micropropagación y exploración de tecnología piloto.

Las orquídeas mutantes de cultivo tisular son uno de los principales productos de Taiwán. A través de muchas prácticas de cultivo tisular y cultivo celular podemos obtener toda una variedad de orquídeas mutantes cuyas flores son bellísimas. Hay cambios inducidos en tejidos tisulares, cambios morfológicos como deformación de la planta y deformación inflorescente.

En cuanto a la Universidad Médica de China, el campus universitario es pequeño en comparación con otras universidades; es lo que nosotros llamamos un campus vertical, donde en un edificio de 24 pisos están la Facultad de Farmacia y la Facultad de Ciencias Biológicas; todas están ahí.

Este año queremos formar un instituto de ecología y biología evolutiva para graduados, el cual recomiendo, porque tiene un excelente programa de maestría para becados. Los aliento a venir a mi instituto y nosotros vamos a tratar de cubrir con todos sus gastos.

## **Conclusiones**

Queremos estrechar relaciones entre universidades peruanas y la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Pingtung o la Universidad Médica de China. Nosotros alentamos la competitividad en agrobiotecnología y medicina, tratamos de innovar la biotecnología, incrementar la producción biomédica y biotecnológica e implementar nuevas políticas agrarias e industriales.

Acogemos a estudiantes de Centro y Sudamérica, los alentamos a venir a estudiar su bachillerato, su maestría, y su Ph. D. Ponemos a su disposición un laboratorio moderno, con excelentes instalaciones que ofrecemos a todos los estudiantes que vienen de Centro y Sudamérica.



DESARROLLO, POLÍTICAS Y LÍNEAS  
DE INVESTIGACIÓN EN EL PAÍS  
¿Qué se debe investigar en el país?

---

Augusto Mellado Méndez



AUGUSTO MELLADO MÉNDEZ  
Presidente del CONCYTEC.  
Ex Vicerrector de la Universidad de San  
Martín de Porres.  
Director de la Sección Post Grado de la  
Universidad Nacional de Ingeniería.

---

*El principal reto del país es lograr el desarrollo. La experiencia internacional demuestra que éste solo se alcanza invirtiendo en el capital humano. Vivimos en una época en la que el conocimiento marca la diferencia entre las naciones, que se traduce en crecimiento económico. Por ello es importante la relación entre universidad y empresa, la primera para suministrar conocimiento y la segunda para convertirlo en beneficios para la sociedad.*

---

**V**oy a narrarles en forma muy sencilla bajo qué criterios estamos trabajando en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Partiremos de una situación inicial en la cual trabajamos sobre una economía basada en recursos naturales, luego explicaremos algunos conceptos de nueva economía, plantearemos un nuevo modelo de universidad del conocimiento –en el cual estamos laborando– y finalmente describiremos el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que actualmente se está implementando.

### **El poder del conocimiento**

El poder del conocimiento fue descrito hace ya algunos años. Alvin Tofler señalaba que las naciones más ricas y poderosas basarían su poder en el conocimiento, en tanto que surgirían naciones que tomarían la posta de la industrialización; finalmente mencionaba a las naciones más débiles y pobres que sobrevivirían sobre la base de la explotación de sus materias primas. Nuestro país, en el siglo XXI, aún basa su economía principalmente en la exportación de sus materias primas.

### **La economía de los recursos naturales**

Históricamente, las enormes y diversas riquezas naturales que posee el país han condicionado nuestra economía, nuestra legislación y sobre todo

nuestro sistema educativo, y en general, nuestra sociedad. Década tras década nos hemos convertido en un país que se esfuerza infructuosamente por encontrar las estrategias más adecuadas para convertir sus riquezas naturales en desarrollo social y económico; es decir, en mejorar la calidad de vida de su población mediante la exportación de sus materias primas.

Los resultados son conocidos. El Perú posee uno de los índices más altos de pobreza, su sistema educativo está en crisis y no está preparado para incentivar la creatividad y la innovación de sus educandos, cualidad preponderante en la era del conocimiento, a diferencia de lo que seguramente sí se exige en los sistemas educativos de países como Japón o Singapur, cuyos territorios son islas muy pobres en materias primas, por lo que sus gobernantes previeron que sus sistemas educativo, jurídico, económico y social se adecuaran, no a la exportación de materias primas sino a la generación, importación y manejo de conocimiento, orientados permanentemente a la innovación de los productos y servicios ofrecidos por sus empresas, basados principalmente en un uso intensivo de conocimiento científico y tecnológico.

El Perú sigue siendo un mendigo sentado en un banco de oro. En cuanto a inversiones como porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI), según una estadística publicada por la UNESCO, ésta es la situación de la ciencia y la tecnología en el Perú en el 2002 (véase gráfico 1). Si nos comparamos con otros países, incluso de Latinoamérica, observamos que en gasto y nivel de desarrollo estamos en un nivel muy bajo: llegamos al 0.1%, mientras que Chile está en 0.57% y Brasil en 1.04%, con un PBI muy superior al nuestro.

La gran pregunta que debemos hacernos es si el Perú debe continuar condicionando sus políticas de desarrollo principalmente a la abundancia de sus recursos naturales y continuar siendo un país exportador, mayormente de materias primas.

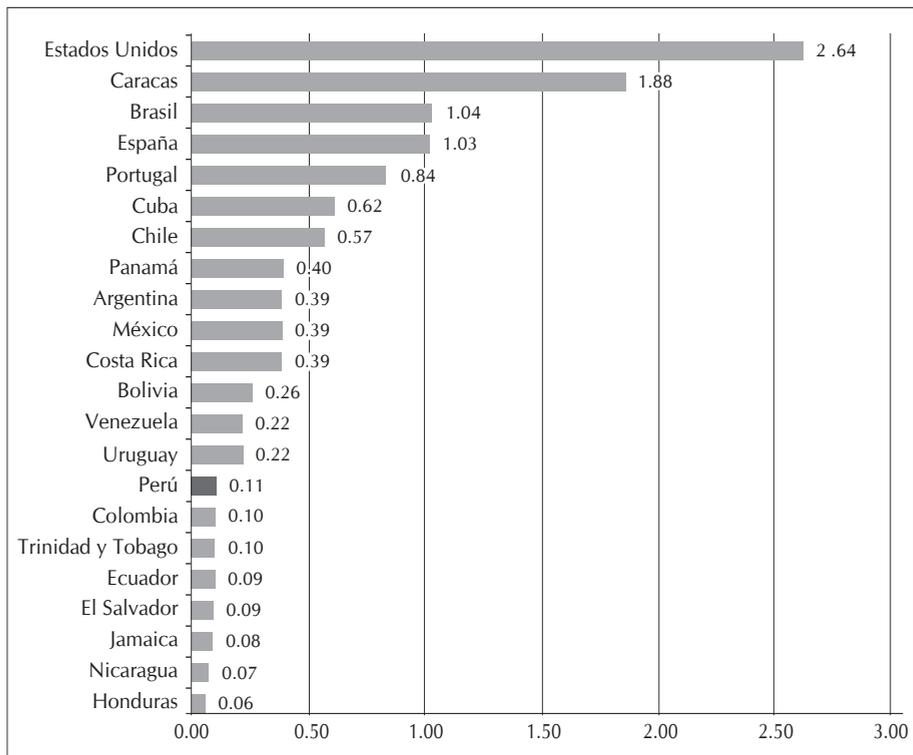
### **La nueva economía**

Permítanme ilustrar el concepto de nueva economía, en el cual intervienen conceptos tales como capital humano, capital intelectual y valor del capital intelectual.

### *Capital humano*

Schultz introduce en 1967 la Teoría del Capital Humano, en la que sostiene que “tanto el CONOCIMIENTO como las HABILIDADES son formas de capital y son el producto de una inversión intencional”; es decir, declara que el estudio y la capacitación de la persona es una inversión y es un capital, y como capital tiene que ser rentable. Sostiene que el incremento de la producción de las naciones occidentales es el resultado de la inversión en capital humano. Además plantea, igualmente, que “existe una relación entre la inversión en capital humano y el incremento en las ganancias de los trabajadores”.

Gráfico 1  
SITUACIÓN DE LA CTI EN EL PERÚ  
Gasto en I + D como porcentaje del PBI - 2002



Fuente: Estadística publicada por la UNESCO (2002).

El capital humano se hace realidad sobre todo en economías activas; es decir, la demanda de personas con un alto nivel de conocimiento se hace en economías que están explotando conocimiento, que están vendiendo conocimiento.

En países como el nuestro, la teoría del capital humano puede no estar funcionando. Tenemos a gente muy preparada que se ve precisada a manejar taxis como una de sus maneras de vivir; sin embargo, en nuestras instituciones, tanto públicas como privadas, sí se verifica la realización del capital humano, es decir, quien más sabe más gana; en las instituciones peruanas se estimula, se bonifica, se paga mejor a quien sabe más, a quien tiene mejores calificaciones.

### *Capital intelectual*

El concepto del capital intelectual surge en la economía del conocimiento y se basa en dos valores de una empresa: el que tiene en los mercados y en la bolsa de valores (que es un valor total) y el que tiene en activos fijos, que es un valor muy inferior. Esta diferencia entre el valor de activos fijos y el valor total de una empresa es lo que se denomina el capital intelectual, valor intangible que se está dando en las denominadas empresas de conocimientos. Esta teoría fue desarrollada por dos suecos, Edvinsson y Malone, en 1997.

Esta diferencia radica en lo que los autores denominaron el capital intelectual. Este valor proviene de marcas de fábrica, programación electrónica, fuerza de marketing, etc.; es decir, variables que obviamente provenían del cerebro de alguien. (Prólogo de Richard Karlgaard, Director de la revista *Forbes*. Edvinsson & Malone, 1997.)

La relación propuesta por estos dos suecos entre el capital intelectual, el capital humano y el capital estructural es la siguiente:

$$\text{Capital intelectual} = \text{Capital humano} + \text{Capital estructural}$$

Ellos conceptúan que el capital intelectual, es decir, ese valor adicional sobre el valor del activo fijo, sobre el valor físico de una empresa, está dado por dos componentes: el capital humano, es decir el conocimiento que

tienen los que trabajan en una empresa y el capital estructural, la infraestructura, los derechos intelectuales que la empresa posee; la sumatoria de estos dos da el valor del capital intelectual de las empresas, de las organizaciones en general y por qué no decirlo, de los países también.

El capital humano definido como la combinación de conocimientos, destrezas, inventiva y capacidad de los empleados individuales de la organización para llevar a cabo la tarea que se les ha encomendado, incluye, igualmente, los valores de la organización, su cultura y su filosofía. La organización no puede ser propietaria del capital humano. Es decir, cuando los empleados muy bien calificados de una empresa salen de esta, se llevan el capital humano de la empresa, se llevan este componente; cuando una empresa invierte en generación de conocimiento, invierte en capacitación de sus trabajadores, de sus profesionales e invierte en la contratación de personal más calificado, este valor sube y por lo tanto sube el valor del capital intelectual de la empresa y del capital humano definido como la combinación de conocimientos y destrezas.

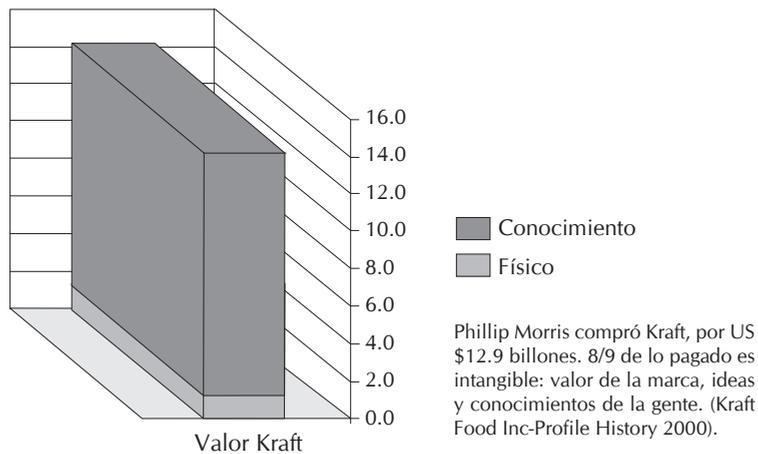
El capital estructural es definido como los programas, equipos, bases de datos, estructura organizacional, patentes, marcas de fábrica y todo lo que apoye la productividad de sus empleados; es decir, todo aquello que queda en la oficina cuando los empleados salen de la empresa. El capital estructural incluye el capital, la clientela, las relaciones desarrolladas con los clientes clave. El capital estructural sí puede ser de propiedad de la organización.

Estas dos combinaciones son importantísimas para desarrollar en nuestro país una política empresarial que tienda al mejoramiento de los niveles de conocimiento de sus trabajadores, lo cual implica la relación entre la universidad y la empresa, ya que la universidad puede tener la infraestructura y las condiciones para suministrar conocimiento a los trabajadores de las empresas privadas y públicas, y a las organizaciones en general.

Por ejemplo (véase gráfico 2), Kraft es una empresa que fue comprada por Phillip Morris hace algunos años por US\$ 12.9 billones, 8/9 de los cuales son intangibles (la parte en gris oscuro) y el 1/9 restante (la parte en gris claro)

es el capital, el activo fijo de la empresa, y esto es el valor total de la empresa, esta diferencia es el capital intelectual conformado, parte por capital humano y parte por capital estructural.

Gráfico 2  
EJEMPLO DE CAPITAL INTELECTUAL



Estos conceptos son los que necesitamos manejar en nuestras empresas y en nuestras universidades, esa estrecha ligazón entre empresa y universidad. Universidad que da conocimiento y empresa que requiere, que demanda conocimiento para poder poner en marcha esa maquinaria de generación de conocimientos que deben ser las universidades.

### *El valor del capital intelectual*

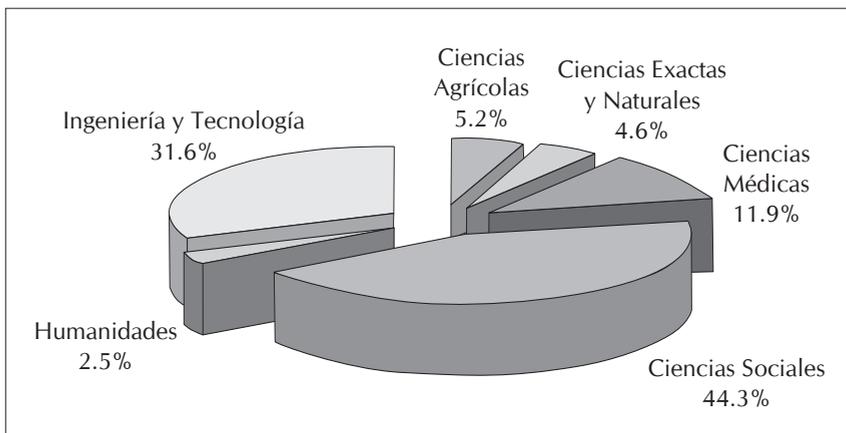
Es un concepto importante. Por lo general se ha tratado de aspectos de la gestión del capital intelectual relativos a la creación del conocimiento y al intercambio de la información; sin embargo, no se ha contemplado el otro término de la ecuación, es decir, cómo pueden las empresas conseguir beneficios financieros y acrecentar el valor del capital intelectual. La generación de conocimientos en nuestras universidades se

ha venido dando un poco para la satisfacción de los investigadores, calificándolos muy acertadamente por el número de publicaciones en revistas, particularmente extranjeras; sin embargo, una de las grandes críticas que sufre la universidad es que estas publicaciones no rewerten a favor de la calidad de vida de nuestros ciudadanos. Es una inversión a largo plazo y beneficiosa y es necesario que tengamos una masa crítica de científicos que puedan manejar estos lenguajes de alto nivel, de alto contenido académico; pero necesitamos mejorar la competitividad, la productividad de las empresas a través de proyectos de investigación aplicada.

Se reconoce así la importancia no sólo de generar conocimientos, sino de lograr beneficios a partir de estos en la empresa para que contribuya con el objetivo de la creación de conocimiento con valor. Ese conocimiento con valor significa investigación en las universidades. Hay que crear conocimiento con valor para generar productos y servicios que sirvan de base tecnológica a las nuevas empresas que debe tener el Perú, con las cuales es necesario estar presente en los mercados internacionales que nos están abriendo los tratados de libre comercio. Es decir, el Perú no puede estar satisfecho únicamente con tener en los mercados internacionales recursos naturales dependientes de precios internacionales; últimamente hemos tenido un bajón de los precios de los minerales y toda nuestra economía se ha sacudido. Necesitamos una economía estable, sostenible, estabilidad que solo se conseguirá cuando nuestra presencia en los mercados se base en productos soportados y producidos por conocimiento. Revisemos rápidamente cuál es o cuál ha sido nuestra situación en lo que se refiere a capital humano, aunque creo que desgraciadamente continúa siendo la misma.

Ésta es una estadística también tomada de la UNESCO en 1999 (véase el gráfico 3), que muestra la distribución de los matriculados en las universidades de pregrado, según clasificación de la UNESCO. Observemos que en ciencias exactas y naturales solamente hay 4.6%, en ciencias sociales 44.3% y en ingeniería y tecnología 31.6%.

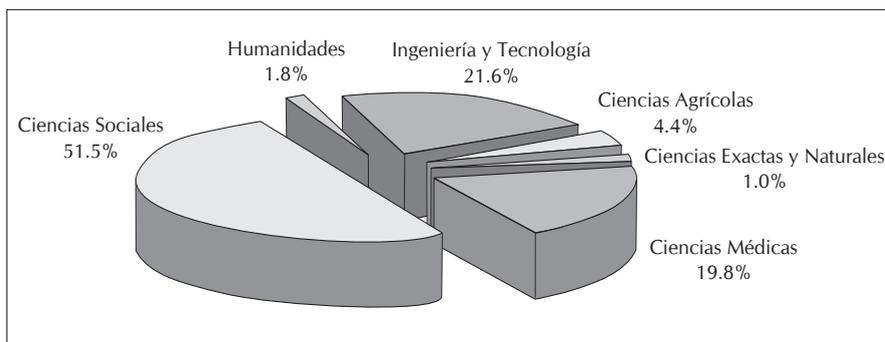
Gráfico 3  
MATRICULADOS EN UNIVERSIDADES DE PREGRADO,  
DISTRIBUIDOS SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LA UNESCO, 1999



Fuente: Datos de la UNESCO (1999).

¿Quiénes se titulan? Si se titulan (véase gráfico 4), lo hacen en ciencias sociales el 51.5%, en ingeniería y tecnología el 21.6%, en ciencias agrícolas el 4.4% y en ciencias exactas y naturales el 1.0%.

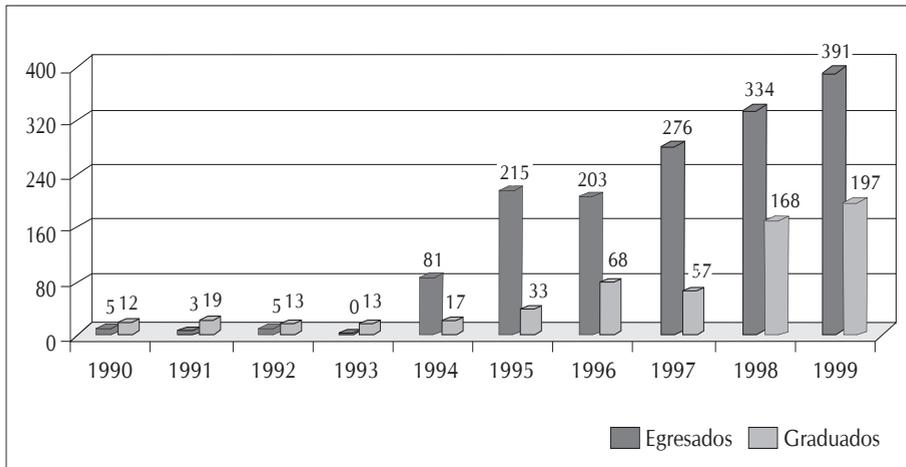
Gráfico 4  
TITULADOS DE UNIVERSIDADES DE PREGRADO,  
DISTRIBUIDOS SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LA UNESCO, 1999



Fuente: Datos de la UNESCO (1999).

¿Quiénes egresan y quiénes se gradúan? Según vemos en el gráfico 5, los primeros están representados por las barras oscuras y los segundos por las barras claras. Observemos que en las universidades públicas hay un número de egresados muy grande, en tanto los graduados son un número muy bajo, fenómeno que persiste a lo largo de varios años.

Gráfico 5  
EGRESADOS Y GRADUADOS DE POST-GRADO EN  
UNIVERSIDADES PÚBLICAS 1990-1999

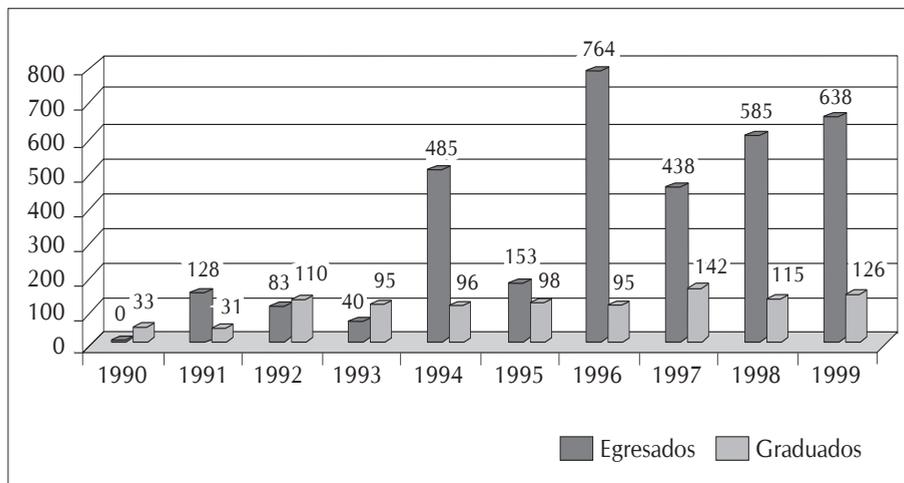


Fuente: Datos de la UNESCO (1999).

¿Por qué sucede esto en nuestras universidades? Puede ser que nuestros estudiantes no tengan el dinero suficiente para poder desarrollar su trabajo de tesis; puede ser que las universidades no tengan las condiciones suficientes para contar con los profesores debidamente calificados que puedan guiarlos en desarrollar sus tesis; puede ser que la orientación de las tesis sea muy poco práctica y por lo tanto a la industria o al comercio no le interese aportar financiamiento. Esto nos lleva a plantear la necesidad de que exista una política de financiamiento de las tesis en las universidades, particularmente en las áreas de ciencia, tecnología e ingeniería.

En el caso de las universidades privadas (véase gráfico 6), la diferencia es mucho más saltante: existen menos graduados y muchos más egresados, lo que tal vez se deba al alto costo que significa hacer el trabajo de tesis e investigación en ellas.

Gráfico 6  
EGRESADOS Y GRADUADOS DE POST GRADO  
EN UNIVERSIDADES PRIVADAS  
1990-1999

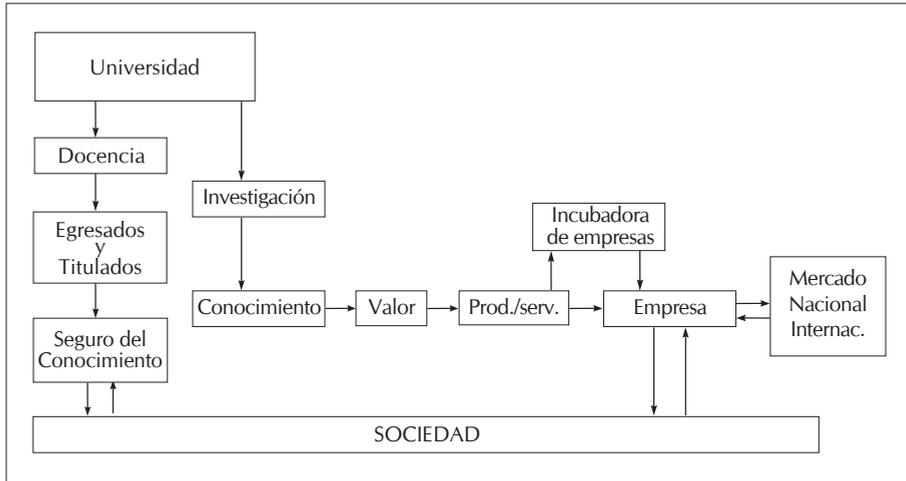


Fuente: Datos de la UNESCO (1999).

En el gráfico 7 podemos ver un modelo de universidad en el que estamos trabajando. A lo largo de muchos años hemos venido tomando los modelos de universidades americanas o europeas y los hemos adaptado a nuestra propia realidad. ¿Qué tipo de universidad necesitamos de acuerdo a lo que hemos descrito? ¿Necesitamos continuar desarrollando en ellas nuestra tarea docente, que ha sido la actividad fundamental y en la que muchas todavía se basan?

Producimos egresados y titulados, nos despedimos de ellos con una bonita ceremonia de graduación, en las que simplemente les deseamos buena suerte y luego nos separamos. Cuando entran a la sociedad no establecemos un vínculo permanente con ellos. Aquí viene al caso tratar

Gráfico 7  
 LA UNIVERSIDAD DEL CONOCIMIENTO  
 Conocimiento y Valor  
 (La Gestión del Conocimiento)



Fuente: Elaboración A.M.M.

el concepto de seguro de conocimiento, que implica que la universidad debe asumir una responsabilidad mucho mayor con su egresado a lo largo de los 30 años de su vida profesional, en los cuales se obligue a sí misma a mantenerlo permanentemente actualizado gracias a un seguro que muy probablemente deberá pagar el egresado, porque es un servicio. La universidad deberá mantener una infraestructura para acopiar permanentemente conocimiento al servicio de sus egresados. No hacerlo significaría algo así como si fuéramos una fábrica de automóviles que fabrica automóviles con los mejores materiales, bajo las mejores condiciones de control de calidad, los deja en la puerta de la fábrica, les desea buena suerte y los deja ir solos por el mercado. Si así procede, esos vehículos seguramente no van a durar mucho y se desprestigiará su marca. Eso es lo que efectivamente viene sucediendo con muchas de nuestras universidades; es decir, dejamos a los egresados que se manejen por su cuenta y la universidad no se siente aludida. En general, nuestro modelo universitario no se siente obligado a velar por ese egresado cuyo conocimiento tendrá una validez

de actualización de tres a cuatro años después que se hizo profesional, y no se preocupa de la gran evolución del conocimiento a lo largo de 20 a 30 años de vida profesional. Este concepto es importante y estamos trabajando en ello.

Luego está la actividad de investigación para la generación de conocimientos con valor dentro del concepto de economía y de conocimiento. Pero este conocimiento con valor a su vez convertido en productos y servicios deberá tener un efecto de proyecto de incubadora de empresas en las universidades, que permita generar empresas para tener productos con base tecnológica y así estar presentes en los mercados nacional e internacional. Y para que las empresas reviertan los beneficios que reciben, pueden formar redes afiliadas a la universidad y mantener un logo, el logo de la universidad que le da el prestigio y el respaldo necesarios ante sus clientes, ante sus proveedores, ante sus trabajadores, etc.

*Conocimiento y desarrollo económico.*  
*Estudio de la UNESCO y de la OCDE*  
(Publicado en El Comercio 16/02/2003)

Afirma que la educación secundaria y superior son *rentables* (inversión en capital humano produjo 0.5% en crecimiento económico en las últimas dos décadas, en 16 estados emergentes). Concluye que la *educación secundaria y superior* son “un factor esencial para conseguir mano de obra calificada basada en la adquisición de conocimiento”. Señala que la clave para llegar a un crecimiento económico estable es “mejorar el acceso a la enseñanza y lograr que *niños y jóvenes acaben por completo sus estudios*”.

Chile es un país que siempre mencionamos, nos guste o no nos guste, hay muchos ejemplos que podemos tomar de él. El cuadro 1 nos muestra que en 1960 en Chile el número de años de estudio promedio era 6.15 y el ingreso per cápita era de US\$ 4 mil; en el 2000 habían incrementado el promedio de años de estudio a 10 años y su ingreso per cápita a US\$ 7 mil. Obviamente, en el curso de 40 años había logrado un avance enorme, de casi el doble.

Cuadro 1  
CHILE: AÑOS DE ESTUDIOS Y PBI/HABITANTE

EIDADES	ENTRE 15 Y 64 AÑOS	
	1960	2000
Años de Estudio Prom.	6.15	10
PBI/Habitante US\$ <=	4,000	7,000

## CONCYTEC

Según la Ley 28303, el CONCYTEC es el órgano rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT). Estamos tratando de integrar este sistema. Para los próximos años, el CONCYTEC tiene el reto de articular y fortalecer el SINACYT y coordinar la implementación del “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano - PNCTI 2006-2021” (D.S. 001-2006-ED), a través de sus programas nacionales prioritarios de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), que vienen siendo formulados con la participación de expertos de la empresa, la investigación y el Estado.

### *Qué hace el CONCYTEC*

Da becas para tesis de posgrado en universidades peruanas, becas nacionales de posgrado en universidades peruanas, becas internacionales en Francia, China y en otros países; organiza y participa en eventos de ciencia y tecnología. Desarrolla proyectos de investigación en ciencia y tecnología desde un programa que se llama PROCYT –orientado a las universidades– y otros proyectos de innovación para la competitividad en un sistema que se llama PROCOM –programa orientado a lograr la competitividad de las empresas–. Es decir, cubre desde la generación de conocimiento hasta la puesta en el mercado de ese conocimiento a través de productos, servicios, etc.

Hay proyectos especiales, hemos constituido una serie de proyectos que son muy importantes, muy especiales para nuestro desarrollo industrial y económico. Cubrimos actividades de educación secundaria, organizamos una feria escolar que va a realizarse en estos días, a la que van a asistir 16 equipos campeones en ciencia y tecnología, y donde se hará la evaluación final para coronar al campeón nacional en ciencia y tecnología en nuestro proyecto. Hacemos concursos para docentes de secundaria; organizamos los clubes de ciencia y para ello hemos tomado cuatro colegios emblemáticos –Guadalupe, Rosa de Santa María, Melitón Carvajal y Elvira García y García–, con los que estamos trabajando nuevos modelos del club de ciencia, a los cuales hemos introducido la colaboración de universidades. A la universidad de San Marcos la hemos vinculado con el colegio Guadalupe, a la Universidad Católica con el Rosa de Santa María, a la UNI con el Melitón Carvajal y a la Universidad Villarreal con el Elvira García y García, de tal manera que haya ese nexo entre universidad y colegios para poder elevar los niveles de trabajos de ciencia y tecnología, entrenamiento de profesores, etc.

El SINACYT es el conjunto de instituciones y personas naturales del país dedicadas a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I + D + I) en ciencia y tecnología, y a su promoción. Es un conjunto de instituciones que está integrado por las universidades, los institutos de investigación sectoriales, las empresas e inclusive las comunidades campesinas, etc.

La Ley 28303 establece entre las funciones del CONCYTEC el “Promover la articulación de la investigación científica y tecnológica, y la producción del conocimiento con los diversos agentes económicos y sociales, para el mejoramiento de la calidad de vida y el impulso de la productividad y competitividad del país”. El CONCYTEC no investiga ni enseña; promueve la investigación, la enseñanza y la mejoría de esta en todos los niveles.

El SINACYT es un conjunto de universidades –algunas de ellas muy selectas en razón de su infraestructura y de su productividad– e institutos de investigación sectoriales. Lo que estamos tratando de hacer ahora es lograr la articulación entre universidades para evitar que una sea una isla en creación de conocimiento o de formación profesional. Estamos recomendando que

una universidad no puede ser buena en todo; cada universidad debe tomar una línea de desarrollo, una línea de investigación entre las contempladas en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología; es decir, tenemos que trabajar en equipo, y cada universidad debe tomar un área en la cual tenga que destacar y deba cumplir sus metas, tanto en el nivel nacional como en el internacional. Por ejemplo, una universidad puede abocarse al desarrollo de software. Lo que pretendemos es que esa universidad cuente con recursos para transformarse realmente en un centro líder en lo que es producción de software; en lo que es educación y formación para la producción de software, y que trabaje en paralelo con las empresas que comercializan, generan o producen software. Otra universidad puede especializarse en biotecnología, por ejemplo, y trabajar en paralelo con las industrias y las bioindustrias, que son sumamente importantes, modernas y tienen muchísimas oportunidades en los mercados internacionales. De esta manera las universidades, a su vez, tienen que trabajar con las empresas y las empresas tienen que aprender a trabajar con las universidades.

Igualmente, los institutos de investigación deben vincularse entre sí. Algunos ya lo están y realizan trabajos conjuntos con las universidades, mientras otros los realizan con las empresas. En la articulación de toda esta maquinaria de generación de conocimiento –de la cual el CONCYTEC es un ente rector– el producto serán los proyectos de investigación básica, de investigación aplicada, de transferencia tecnológica, de innovación tecnológica. Antes existía el problema de no tener fondos para estos proyectos, pero ahora es diferente: tenemos el fondo del BID, con US\$ 36 millones; tenemos los fondos de competitividad que ha dado el actual gobierno por S/. 200 millones; tenemos el FONDECYT<sup>1</sup>, propio del CONCYTEC y que está siendo implementado; tenemos los fondos de los canon, que se están gastando debidamente –así lo pienso– en ciencia, tecnología y educación.

---

<sup>1</sup> Mediante el artículo 16° de la Ley 28303 se creó el Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT). Fondo que está “(...) encargado de captar, gestionar, administrar y canalizar recursos de fuente nacional y extranjera, destinados a las actividades del SINACYT en el país”, y que desarrolla sus actividades dentro del marco de

Estamos tratando de intercomunicar a las universidades vía Internet. Todos los componentes del SINACYT tienen una ventana de consulta en sus páginas web que dice SINACYT, en la que entran y pueden conectarse con cualquiera de las universidades o institutos que lo integran. A todas les hemos pedido que abran una ventana de comunicación con la comunidad, es decir, una ventana de consultas. Cualquier ciudadano puede entrar a esa ventana y preguntar o sacar información necesaria para sus actividades. Estamos pidiendo que todas las universidades publiquen anualmente en la página web su catálogo de productos y servicios.

El CONCYTEC tiene un centro de información de ciencia y tecnología, donde tenemos información sobre los investigadores, su Currículo Vitae y sus publicaciones; sobre el portafolio de proyectos en desarrollo y el portafolio de proyectos planificados que estamos implementando; sobre cómo estamos promoviendo la investigación por regiones, donde registraremos los proyectos por región, instituto-universidad y universidad-empresas.

### *Capacitación*

Tenemos un plan de capacitación y el próximo año lanzaremos un programa de estudios posdoctorales. Tenemos muchos doctores que volvieron del extranjero y no encontraron los medios adecuados, el ambiente adecuado para realizar investigación, pasan los años y los conocimientos se enfrían; por eso pensamos que es importante recuperar a estos profesionales, a estos doctores, y para ello financiaremos programas posdoctorales tanto en el Perú como en el extranjero.

---

las prioridades, criterios y lineamientos de política establecidos en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología y los que apruebe el CONCYTEC, siendo sus recursos intangibles.

Recursos económicos:

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| - Fondo préstamo BID      | 36 millones US\$                    |
| - Fondo de competitividad | S/. 200 millones (62 millones US\$) |
| - Fondecyt                | por asignar                         |
| - Canon regionales        | por asignar                         |
| - Otras fuentes           | Cooperación internacional.          |

Becas de retorno de científicos peruanos. Hay científicos peruanos que anualmente regresan al país con muchos deseos de quedarse, y los medios económicos, las unidades, las vinculaciones son tan fáciles. Estamos tratando de tomar un modelo excelente desarrollado por la Universidad Cayetano Heredia, porque tienen un sistema de becas para financiar el retorno de científicos.

Hemos lanzado la Cátedra CONCYTEC, orientada a los estudios de posgrado, maestría y doctorado para aquellas universidades que tengan las condiciones requeridas para abrir la Cátedra CONCYTEC; donde ellas tienen que poner el número suficiente de docentes muy bien calificados y nosotros les pagamos el sueldo, damos becas integrales a los alumnos y conseguimos el contacto con otras universidades extranjeras; Francia nos está respaldando en este aspecto. También tenemos cursos del proyecto del BID y el programa de publicación para científicos senior.

### *Reforzamiento de los estudios de posgrado*

Tratamos que las universidades se vinculen con sus pares del extranjero, los institutos y las empresas. Organizamos cursos por Internet y la Cátedra de CONCYTEC que acabo de mencionar; realizamos tutoría de proyectos e intercambios. También, en la capital como en las regiones (estamos trabajando con Arequipa, Cajamarca, Loreto y Ayacucho), promovemos encuentros interuniversidades, universidades-empresas, institutos-universidades, institutos-empresas y universidades-institutos.

### *Sistema regional de ciencia y tecnología*

Se está implementando en estas cuatro regiones, lo cual implica la vinculación entre la universidad, los institutos y las empresas para generar proyectos en estas mismas regiones. Con las universidades que estamos trabajando promovemos tres tipos de proyectos: investigación básica, investigación aplicada y transferencia tecnológica.

Y finalmente tenemos algunos criterios para la selección de prioridades: tendencias de mercado favorables, alta complementariedad con otros sectores económicos, indicios de una dinámica innovadora ya presente,

que no requiera de grandes inversiones para mostrar resultados y retorno sobre la inversión observable en el corto plazo.

### *Componentes del plan de mediano plazo*

Esto responde a las preguntas: ¿Qué recomendamos que se investigue? ¿Qué cosa hemos priorizado?

#### Área productiva:

1. Agroindustria y agroexportación
2. Pesca y acuicultura
3. Tecnologías de información y comunicación
4. Textil y confecciones
5. Forestal maderable
6. Metalmecánica
7. Turismo
8. Minería.

#### Área social:

1. Educación
2. Salud
3. Seguridad y Defensa Nacional.

#### Área del medio ambiente:

1. Calidad ambiental (agua, aire, suelo)
2. Recursos hídricos
3. Energía
4. Desastres naturales.

#### Área fundamental del conocimiento:

1. Biotecnología
2. Tecnologías cognitivas
3. Ciencias de la computación
4. Ciencia y Tecnología de Materiales.

FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN,  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

---

Francisco R. Sagasti Hochhausler



FRANCISCO R. SAGASTI  
HOCHHAUSLER

Director Ejecutivo de *Agenda Perú* y  
Presidente del Consejo Directivo del  
Programa de Ciencia y Tecnología  
(FINCyT), financiado por un préstamo  
del BID que ejecuta la Presidencia del  
Consejo de Ministros (PCM).

---

*La ciencia, la tecnología y la innovación son claves en un mundo cada vez más globalizado. Sin embargo, para que las empresas puedan aprovecharlas—como parte de la sociedad llamada a convertirlas en beneficios tangibles— se necesita un marco de estabilidad económica y políticas de innovación en ciencia y tecnología dirigidas a fomentar la creación y utilización de conocimientos, tarea que fundamentalmente corresponde al Estado.*

---

**E**n primer lugar, vamos a señalar que ciencia, tecnología e innovación son claves para el desarrollo socioeconómico en el mundo actual, y que los empresarios —tanto los del sector privado como los llamados empresarios sociales— juegan un papel de suma importancia al plasmar el conocimiento científico y tecnológico en actividades que brindan beneficio para los pobladores de cierto país y para la humanidad en general. Es muy bueno tener conocimiento, es muy bueno tener investigaciones, resultados y trabajos; pero si en última instancia no hay ningún emprendedor social que utilice esos conocimientos para mejorar los servicios de salud básicos en zonas apartadas, si no hay un emprendedor que utilice estos conocimientos para poder desarrollar nuevos productos o procesos, si no contamos con empresas que puedan poseer tecnología de punta y avanzada, tenemos un problema sumamente grave.

Durante los últimos años hemos comenzado —sobre todo aquéllos que hemos estado más vinculados al mundo académico— a prestar atención al papel clave que juega el empresariado. Y en este sentido, una de las cosas que no hemos hecho suficientemente bien, es entender qué motiva o mueve al empresario a innovar. En el Perú, a principios del año 1970, hicimos una serie de estudios y trabajos. Durante esa década el Instituto de Investigación Tecnológica y Normas Técnicas (ITINTEC) llegó a manejar aproximadamente unos 30 a 40 millones de dólares por año en proyectos de investigación realizados por las propias empresas y esto nos da una idea de lo que pasaba con las empresas.

En la actualidad no sabemos qué motiva a las empresas peruanas a innovar, por qué escogen tecnologías extranjeras, qué diferencias hay entre el comportamiento de empresas medianas y grandes, y qué sucede entre empresas de uno y otro sector. Sin ese conocimiento básico, no tendremos un norte, una orientación, para saber cómo dirigir nuestras actividades de investigación y desarrollo tecnológico, sobre todo para ir en la dirección correcta. Lo mismo sucede con decisiones sobre cómo organizar nuestros servicios de salud, cómo organizar incluso el sistema educativo, de qué manera podríamos mejorar la provisión de servicios de saneamiento; es decir, no hay un estudio del comportamiento de los agentes, instituciones, empresas públicas o privadas, que nos permitan decir qué papel juega el conocimiento y la innovación en las decisiones tecnológicas de estas entidades públicas y privadas. Ése es un primer vacío que me parece sumamente importante precisar.

Lo que sí sabemos, y muy claramente, es que si no tenemos un entorno macroeconómico estable, es decir, una economía en la cual los precios sean predecibles y en la que podamos tener una idea de cuál será el tipo de cambio, no es posible hacer nada desde el punto de vista de la innovación y de la investigación científica y tecnológica; cuando tenemos una hiperinflación como la que tuvimos en el Perú entre 1987 y 1990, cuando los precios subieron 7,000% al año, es absolutamente imposible para un empresario, para un gerente de una empresa o para un funcionario público pensar en el mediano y largo plazo porque la supervivencia inmediata se vuelve imperativa.

La estabilidad económica es la base. La estabilidad y las reglas de juego son fundamentales para tener una perspectiva de mediano y largo plazo, algo que es imprescindible para quienes trabajan en investigación y desarrollo de ciencia y tecnología.

En este sentido, hay muchas tareas que tiene que hacer el Estado: construir infraestructura física, establecer reglas para el funcionamiento del mercado, generar confianza, etc. Si no tenemos ese clima todo lo que estemos haciendo como investigadores científicos, como desarrolladores de tecnología, va a tener muy poca demanda porque a nadie le va a preocupar, ya que la supervivencia financiera, la de los mercados y el día

a día serán lo único importante. Esa es una lección que los peruanos no debemos dejar de lado.

Pero no basta con tener un entorno macroeconómico estable; ésta es una condición necesaria pero no la única. Además de esto, si queremos generar conocimientos, movilizar la capacidad de generar y utilizar conocimientos para elevar la calidad de vida de todos los peruanos y peruanas, para mejorar nuestra competitividad y colocar mejor nuestros productos en el exterior y al mismo tiempo competir mejor con los productos importados –todo eso acompañado del uso sustentable de nuestros recursos naturales y la conservación del medio ambiente–, para todo esto, tanto social como económica y ambientalmente, necesitamos tener políticas de innovación en ciencia y tecnología, específicamente dirigidas a fomentar la creación y utilización de conocimientos.

El mercado por sí solo no lo va a hacer. Me ha tocado visitar países de todas partes del mundo y todavía no conozco ninguno, ni desarrollado, ni en desarrollo, que haya logrado movilizar la capacidad científica y tecnológica sin la intervención del gobierno y del aparato estatal, al menos en su etapa inicial; incluso en aquellos países que tienen una capacidad bastante avanzada, que tienen otro tipo de política científica y tecnológica, el Estado no está ausente. Por lo tanto, aquéllos que dicen que el mercado lo resuelve todo, que las cosas se hacen por sí mismas, que hay que dejar que el mercado lo resuelva todo, en este campo específico que es fundamental para el desarrollo, están equivocados y la evidencia empírica nos lo demuestra una y otra vez.

Pero no se trata de cualquier tipo de políticas. En un estudio presentado en un libro que publicamos hace tres años: *Ciencia, tecnología e innovación en el desafío del físico en el siglo XXI*, una de las cosas que hicimos fue un intento de clasificar a los países de acuerdo a su nivel de capacidad científica, tecnológica y de innovación, no simplemente porque nos interesaba poner a los países en una lista y decir uno está mejor y el otro está peor, sino fundamentalmente porque lo que buscábamos en ese trabajo era demostrar que las políticas que se aplican en países que tienen un nivel muy bajo de capacidad científica y tecnológica, son diferentes a las políticas que debemos tener en países de capacidad media, en países que tienen

capacidad un poco más avanzada, y por último, en países de primera línea, donde la innovación, el conocimiento y la investigación son la base fundamental de toda la actividad económica.

Por eso, cuando escucho a algunas personas –empresarios o investigadores– que dicen “deberíamos hacer lo que hace Finlandia”, yo digo muy bonito, encantado, dentro de 30 años haremos lo que hace Finlandia; pero querer hacer hoy lo que le tomó a Finlandia 30 años no tiene mucho sentido. Incluso quienes traen el ejemplo de Chile y dicen “hay que hacer lo que hace Chile”, no piensan que Chile ya lleva más de 30 años trabajando en estos temas; que en 1975 nosotros estábamos a la par, pero que a diferencia de Chile hemos ido como el cangrejo.

Tenemos que aplicar otro conjunto de políticas, que no son las mismas que aplica Chile ahora o iguales a las que aplicó hace 30 años; son políticas que tenemos que diseñar de acuerdo a nuestra situación actual, a los desafíos de un entorno que ha cambiado enormemente. No es lo mismo, por ejemplo, diseñar una política de innovación, ciencia y tecnología con las reglas que existían para el comercio internacional en 1973 ó 1974, cuando era perfectamente posible importar un equipo final, hacer ingeniería inversa-reversa, desarmarlo, copiarlo y venderlo; eso es lo que hicieron Corea, Singapur, Malasia, lo que hicieron Indonesia y Brasil en cierto sentido, pero ahora está prohibido por las reglas de la Organización Mundial del Comercio (OMC). No podemos hacer eso, pero podemos hacer otras cosas. Lo único que quiero dejar sentado es que si bien es un papel importantísimo el que tiene que cumplir el Estado en el diseño de políticas orientadas hacia desarrollar la capacidad de ciencia, tecnología e innovación, no podemos copiar; podemos tomar como ejemplo, analizar y reinterpretar en nuestro propio contexto estas políticas que tiene que analizar el Estado.

### **Conocimiento e innovación en el Perú actual**

Ahora bien, dónde estamos nosotros como país en este juego, qué estamos haciendo y qué tenemos que hacer en este campo.

En primer lugar, a pesar de que en nuestro país durante la época del gobierno militar tuvimos una situación sumamente complicada, mal que

bien, entre los años 1968 y 1970 se sentaron las bases para el desarrollo de una capacidad científica tecnológica propia y autónoma. En 1968 se creó el Consejo Nacional de Investigación y entre los años 1969 y 1970 se dieron las leyes de ITINTEC, ISICTECNI e INICTEL y otras más que hacían que las empresas en su sector respectivo tuvieran que destinar el 2% de su renta neta para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Como resultado de eso, durante los primeros años, en el decenio de los 1970, el Perú desarrolló una capacidad tanto en institutos del Estado como en universidades y empresas para vincular el conocimiento y la innovación; esto continuó por un buen tiempo, pero desgraciadamente —como a veces sucede en nuestro país y en otros también—, la falta de continuidad en las políticas, en las formas de orientar y guiar las políticas públicas en ciencia y tecnología, hicieron que todos estos esfuerzos se fueran por la borda.

A fines de los 1970 ya se había empezado a deteriorar el trabajo que realizaban estas instituciones. En 1980 volvimos a la democracia con el presidente Belaunde y desgraciadamente entre 1982-1983 tuvimos el Fenómeno del Niño, que provocó una catástrofe, una caída del 16% en nuestro Producto Bruto Interno, una crisis económica muy fuerte. Los años 1980 fueron los de la crisis de la deuda en toda América Latina, lo que restringió el financiamiento e hizo necesarios los programas de ajuste y recorte del gasto público, en muchos casos.

Luego a fines de los 1980 vino el problema de la hiperinflación, que básicamente licuó los recursos dedicados a investigación y desarrollo e hizo que las empresas solo se dedicaran a sobrevivir; personal altamente calificado emigró a Venezuela, a Chile, a los EE.UU., a Brasil, a diferentes lugares, y como decía mi viejo maestro y amigo Jorge Zárate, de Argentina, esto es una carrera totalmente desigual: toma 15 años crear un centro de investigación de primera calidad a nivel mundial y sólo dos años o menos destruirlo. Y eso es lo que hicimos nosotros, destruimos en solo dos años lo que hicimos durante 10 años.

Llegamos a 1990. El programa de ajuste brutal que se llevó a cabo, nuevamente hizo cerrar empresas; hubo una serie de problemas. Pero lo peor es que, en el gobierno de Alberto Fujimori, en el fujimorato, se desmanteló

la capacidad de investigación. Si aquí hay personas que conocen el tema agropecuario podrán servir de testigos de lo que se hizo con el INIA, se regalaron los centros de investigación agropecuarios en compensación a empresarios que tenían poco interés o nada sabían del tema; el resultado fue el bajón de ahora.

Empezamos a recuperarnos a fines de los años 1990, avanzamos un poco desde el 2000 y recién a partir del 2001, con el gobierno de Valentín Paniagua, y posteriormente con el gobierno de Toledo y ahora con el gobierno de Alan García, poco a poco, con muchas dificultades, estamos empezando a sentar las bases de un nuevo impulso del desarrollo científico y tecnológico de la innovación, que espero que esta vez sea continuo y permanente, y que no sufra un retroceso como lo tuvimos en los años 80.

### **Los desafíos de la innovación en el siglo XXI**

Tenemos al CONCYTEC como una de las organizaciones clave del organismo rector, que a pesar de todos sus problemas y dificultades, ha ido avanzando en muchas cosas; lo importante es que además de tener el CONCYTEC, a partir del 2001 se creó el programa INCAGRO con un préstamo de US\$ 25 millones del Banco Mundial, y ahora estamos en el segundo préstamo, de US\$ 43 millones de dólares adicionales, con lo cual hemos comenzado, a duras penas, a revertir el deterioro de la capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico, y de extensión tecnológica en la agricultura, lo que en cierta medida ha ayudado a la agroexportación de nuestro país.

### ***Mecanismos de financiamiento***

Ahora bien, además de esto, una de las cosas novedosas que tenemos en nuestro país es que estamos tratando de crear algunos nuevos mecanismos de financiamiento.

¿Cuáles son los aportes que tenemos en la actualidad de parte del Estado peruano? Tenemos un pequeño fondo en el CONCYTEC –porque el fondo grande que tenía no ha sido financiado–, con el que se han sacado a concurso algunos proyectos, se ha hecho una convocatoria en julio de

este año por un total de solo US\$ 300 mil para un proyecto de empresas, un proyecto de transferencia de tecnología y un proyecto de desarrollo tecnológico; un primer tema es que los US\$ 300 mil están disponibles y ya se está evaluando las propuestas.

En segundo lugar, tenemos a INCAGRO (Innovación y Competitividad para el Agro peruano), que en la actualidad está gastando aproximadamente US\$ 31 millones para proyectos de investigación de desarrollo.

Tenemos un fondo en creación, de US\$ 60 millones, que no está funcionando todavía, pues data recién del año pasado; de esto hablaremos más adelante. En este momento el Congreso tiene la Ley de creación del Fondo de Investigación y Desarrollo para la competitividad (FIDECOM) en discusión, ya la Comisión de Presupuesto ha emitido su dictamen y en cualquier momento pasa al pleno.

Tenemos, además, un Fondo para Proyectos de Innovación Tecnológica de Asociaciones de Productores, financiado por la Corporación Andina de Fomento (CAF), que ha permitido hacer algo modesto con algunas empresas.

### **Programa de Ciencia y Tecnología**

Y por último tenemos el Programa de Ciencia y Tecnología, al que le hemos llamado Fondo de Información, Ciencia y Tecnología (FINCYT), financiado con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyo Consejo Directivo ha crecido *ad honorem*, como todos los consejos directivos que tenemos en programas de este tipo en nuestro país. Sin embargo, tenemos la extraordinaria suerte de tener un director ejecutivo de primera, quizá uno de los mejores funcionarios públicos que ha tenido el Perú en los últimos años, el Ing. Alejandro Ajuzo, que fue Director de FONCODES entre 1995-1998, quien entonces desgraciadamente fue desautorizado y literalmente sacado de su puesto cuando se rehusó a poner a FONCODES al servicio del Ing. Alberto Fujimori. Él estaba trabajando en el extranjero, en Centro América, y está ahora con nosotros ayudándonos a promover este programa de ciencia y tecnología.

### *Enfoque general del programa*

Es un programa con una amplia variedad de instrumentos de apoyo. Como verán más adelante, estamos tratando de apoyar a las empresas, otorgar becas, hacer estudios y apoyar a los centros de investigación.

La clave, la idea central, es que tanto las universidades como las empresas han ido demasiado tiempo cada una por su lado, y lo que nos interesa es promover la asociatividad y el trabajo en conjunto, para ir poco a poco configurando un sistema nacional de innovación en el Perú. Por lo tanto, uno de los principios básicos es estimular la participación activa del sector privado en proyectos de innovación. Aunque en el Perú no es fácil, la mayoría de los investigadores se ganan la vida investigando y por lo tanto tienen un interés directo, pero el interés directo de un empresario no es investigar si no hay dinero y si no ve que un proyecto de investigación va a ayudar a su empresa a ganar mercado, a generar nuevos productos, a mejorar la productividad, a ampliar el tamaño de su empresa o a generar más empleo, no le va a interesar apoyar a la investigación, y como en el sector privado por más de 20 años no ha habido costumbre de hacer investigación, de utilizar los resultados de investigación de las universidades, ni de vincularse con ellas, tenemos una carrera cuesta arriba. Por ejemplo, cuando invitamos a un empresario a un seminario sobre investigación, dice “para qué, eso es para otros”. Tenemos que cambiar esa mentalidad.

Las áreas prioritarias han sido definidas en las negociaciones con el BID. En primer lugar, porque se las consideraba importantes para el desarrollo socioeconómico del país y en segundo lugar, porque estaban listas, más maduras, para poder hacer proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que alimenten la innovación, porque eran sectores relativamente desarrollados que estaban empezando a tocar el techo por falta de tecnología:

- Textiles y confecciones.
- Agroindustriales.
- Pesca (para consumo humano) y acuicultura.
- Tecnologías de la información y comunicación (prioridad definida por el CONCYTEC).

Las primeras son las tres iniciales, en contrato con el BID. La institución que formula las políticas de ciencia y tecnología del CONCYTEC planteó incorporar tecnología de la información. Sin embargo, la decisión que hemos tomado en el consejo de directivos es que alrededor del 50% de los recursos irán a estas áreas, el otro 50% podría ir a cualquier otra área; proyectos de energía, metalmecánica, física, electricidad y biotecnología perfectamente pueden entrar, siempre y cuando se planteen con el criterio básico de la calidad, que es a lo que debemos acostumbrarnos. Parte de la crisis que tuvimos durante 1985 fue que los proyectos se hacían al “así no más pues” o al “ya, este proyecto apruébalo que es de tu amigo que trabaja en la universidad, ya irá aprendiendo”. No señores, se acabó eso, así no generamos excelencia. Y aquí hay un criterio básico que seguiremos: si el proyecto no tiene el nivel de excelencia que se requiere, no es aprobado. Aunque no gastemos esa plata ya, como proviene de un préstamo del BID, podemos gastarla más adelante; no estamos ante el imperativo de devolver los recursos a fines de año, como sucede con los públicos.

Tenemos ese único criterio y ustedes verán lo que tenemos en mente para ayudar; no se trata de estar como jueces con un hacha, verán lo que vamos a plantear.

Esto encaja dentro de la Ley Marco 28303 de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y el SINACYT como entidad rectora –yo estoy en representación del CONCYTEC en este Consejo Directivo– tiene una vinculación muy estrecha con el Consejo Nacional de Competitividad, que preside el primer ministro Jorge del Castillo y cuya secretaria ejecutiva es Agnes Franco, quien ha colaborado estrechamente con nosotros a la hora de lanzar este préstamo.

Coordina con la Presidencia del Consejo de Ministros, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Economía y Finanzas, con otros ministerios y con el Consejo Nacional de Competitividad.

Tenemos un total de US\$ 36 millones para cinco años, cantidad irrisoria en comparación con lo que otros países han recibido. Pero ojo, no los vamos a gastar en cinco años, los vamos a gastar en dos o dos años y medio, o tres años.

Si me permiten narraré una anécdota personal, aprovechando que está mi amigo Gabriel Macaya, Vicerrector de la Universidad de Costa Rica; él la conoce muy bien. En 1982 yo era miembro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que presidía el Dr. Jorge Guerra García, y se me encargó iniciar las primeras negociaciones con el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial para concretar un préstamo para ciencia y tecnología para el Perú, y al mismo tiempo tuve el privilegio de asesorar al COLICIT de Costa Rica, cuando ellos estaban empezando a preparar sus solicitudes de préstamos. La situación ahora es muy clara; en primer lugar, en el Perú éste es el primer préstamo que tenemos en 25 años, es básicamente un préstamo piloto de solo US\$ 36 millones; Costa Rica, en cambio, ya ha tenido dos préstamos por un total de US\$ 120 millones y está negociando el tercero. El Dr. Macaya y sus colegas diseñaron un plan de ciencia y tecnología para Costa Rica para los próximos 50 años. Ese es un modelo y acá estamos simplemente para contar cómo esa asesoría que brindé a Costa Rica en esa oportunidad, sirvió un poco más que los esfuerzos que hice en mi propio país.

Este programa tiene cuatro componentes:

*Primer componente:*

Proyectos de Innovación Tecnológica con US\$ 10.8 millones.

- *Objetivo:* Fortalecer la capacidad de generación, difusión, articulación, demanda y transferencia de conocimientos tecnológicos en la empresa.
- *Dirigido:* A proyectos empresariales para el desarrollo de productos, servicios y procesos, que pueden ser proyectos individuales y asociativos de transferencia tecnológica.
- *Subcomponentes:* Proyectos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica (individuales) y proyectos de carácter pre-competitivo (tres o más empresas).

Y como van a ver más adelante, hay un grado de incentivo distinto. Además, estas empresas pueden ir solas o acompañadas por un centro de investigación. Tenemos US\$ 11 millones para eso.

### *Segundo componente*

Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (US\$ 10 millones).

- *Objetivo:* Para incrementar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico.
- *Financia:* Proyectos presentados por universidades, centros de investigación y desarrollo o consorcios de estos centros con empresas y/o agencias gubernamentales.
- *Subcomponentes:* Proyectos en iniciativas de investigación básica, aplicada y precompetitiva. Proyectos de transferencia tecnológica. Proyectos de interés nacional (bienes públicos), orientados fundamentalmente a los investigadores. Nuevamente les recuerdo el principio de susceptibilidad: si van solos se les apoya de una manera, si van acompañados con otras instituciones se aumenta el apoyo y si van acompañados de empresas se les apoya aún más.

### *Tercer componente*

Fortalecimiento y creación de capacidades (US\$ 5.76 millones).

- *Objetivo:* Básicamente, formar profesionales de alto nivel y además reforzar la capacidad de las instituciones que hacen investigación, desarrollo tecnológico, servicios tecnológicos, transferencia de tecnología.
- *Financia:* Doctorados, capacitación y actualización.
- *Subcomponentes:* Becas institucionales de doctorado, centros de educación superior y de investigación (Cátedras CONCYTEC). Becas para estudiantes en temas de innovación y gestión tecnológica y de proyectos de investigación. Becas para cursos y pasantías para empleados y funcionarios de las empresas, y algo muy general: fortalecimiento de capacidades de investigación y desarrollo.

### *Cuarto componente*

Apoyo al fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación (US\$ 1.64 millones).

- *Objetivo:* Fortalecimiento y articulación de instituciones, agencias y procesos clave.
- *Financia:* Estudios, eventos, asistencia técnica, comunicaciones.
- *Subcomponentes:* Desarrollo de un sistema de difusión científica, tecnológica y de innovaciones. Fortalecimiento del sistema de protección de la propiedad intelectual.

Los estudios, publicaciones y eventos tienen un componente de desarrollo de un sistema de difusión científica y tecnológica, y el más importante tiene que ver con el diseño de un mecanismo permanente de financiamiento para la investigación científica tecnológica de innovación. Hasta el momento lo único que tenemos son los US\$ 300 mil del CONCYTEC, que están en el presupuesto de la República, más por supuesto todo el resto del presupuesto del CONCYTEC, que llega a unos cinco o seis millones de dólares al año, pero todo el resto no está en el presupuesto de la República; o están en préstamos en INCAGRO o en nosotros, o en donaciones de la CAF, o en un crédito suplementario. Estos US\$ 60 millones del Fondo de Investigación de Desarrollo para la Competitividad (FIDEYCOM), del que les hablaba anteriormente, es un fondo temporal ya que debido al superávit fiscal del año pasado se crearon varios; está orientado específicamente a las empresas, es decir, tenemos un desbalance pues ahora hay US\$ 71 millones para las empresas y US\$ 11 millones para los centros de investigación. En conversaciones que tenemos con el Ministerio de Economía y Finanzas estamos tratando justamente de buscar un balance mayor, buscando que cualquier préstamo suplementario sirva para el apoyo de los centros de investigación y universidades.

### **Costos de inversión del programa**

En el cuadro 1 tenemos los puntos para proyectos de las empresas. Éstos son montos referenciales, que se pueden modificar, aunque esto lo hacemos al final del programa.

Cuadro 1  
COSTOS DE INVERSIÓN DEL PROGRAMA  
(En Miles de US\$)

	COMPONENTE	BID	LOCAL	TOTAL	%
<b>1</b>	<b>Proyectos de innovación tecnológica</b>	<b>9,300</b>	<b>1,500</b>	<b>10,800</b>	<b>30.0</b>
1.1	Proyectos de empresas individuales	6,420	780	7,200	20.0
1.2	Proyectos de asociaciones de empresas	2,880	720	3,600	10.0
<b>2</b>	<b>Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico</b>	<b>9,210</b>	<b>1,590</b>	<b>10,800</b>	<b>30.0</b>
2.1	Investigación en universidades y centros de investigación	6,130	690	7,000	19.4
2.2	Proyectos de interés nacional	1,460	540	2,000	5.6
2.3	Proyectos de transferencia tecnológica	1,440	360	1,800	5.0
<b>3</b>	<b>Fortalecimiento y creación de capacidades</b>	<b>4,900</b>	<b>860</b>	<b>5,760</b>	<b>16.0</b>
3.1	Becas en el extranjero y el país	2,160		2,160	6.0
3.2	Becas para maestría, pasantías con patrocinio de empresas	1,280	320	1,600	4.4
3.3	Fortalecimiento de capacidades de I/D	1,460	540	2,000	5.6
<b>4</b>	<b>Fortalecimiento y articulación del SNI</b>	<b>640</b>	<b>1,000</b>	<b>1,640</b>	<b>4.6</b>
<b>5</b>	<b>Administración, costos financieros y otros</b>	<b>950</b>	<b>6,050</b>	<b>7,000</b>	<b>19.5</b>
	<b>Gran Total</b>	<b>25,000</b>	<b>11,000</b>	<b>36,000</b>	<b>100</b>

Fuente: Fondo de Información, Ciencia y Tecnología (FINCYT).

## Metas del programa

Vamos a ser muy modestos, pues empezamos tardísimo. El Consejo Directivo se constituyó en febrero del 2006 y nombrar al Director Ejecutivo nos tomó hasta mayo, demasiado tiempo, y recién tenemos la oficina. Esto es así en nuestra administración pública, que tiene una serie de lentitudes y problemas. Por lo tanto, lo que financiamos este año lo vemos en el cuadro 2.

Así, este año financiamos siete proyectos individuales, dos proyectos en conjunto, 10 proyectos de investigación y desarrollo, un proyecto de interés nacional y dos proyectos de transferencia tecnológica. Somos muy modestos, esto es el mínimo. Es muy posible que logremos sobrepasar esto, como les indicaré después.

Cuadro 2  
METAS DEL PROGRAMA

COMPONENTE	FINANCIAMIENTO	TOTAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
I	Proyectos de innovación tecnológica de empresas	120	7	50	40	23
	Proyectos de grupos de empresas (pre-competitivos)	24	2	12	10	0
II	Proyectos de investigación y desarrollo	100	10	40	40	10
	Proyectos de interés nacional	16	1	7	8	0
	Proyectos de transferencia	45	2	20	15	8
III	Becas institucionales de doctorado	36	0	20	16	0
	Becas para concursos y pasantías para empresas	80	10	40	20	10
	Fortalecimiento de capacidades de investigación y desarrollo	25	5	10	10	0
IV	Estudios, eventos e iniciativas	(*)				

(\*) Las metas de este componente se encuentran en un CD institucional.

Y dentro de estos temas hay varias actividades que realizaremos y que ya tenemos programadas para cuatro años; lo más probable es que terminemos con todas, y probablemente a principios del tercer año tengamos éxito.

Una de las ventajas de empezar tarde y habernos demorado 25 años es que estamos aprendiendo de la experiencia positiva y negativa de todos nuestros colegas y amigos de otros países; en otras palabras, cometeremos nuestros propios errores y no los errores que cometieron ellos.

Por ejemplo, hoy día acaba de terminar un seminario que ha durado dos semanas. Trajimos a dos expertas argentinas que han dictado seminarios para universidades y empresas sobre cómo preparar proyectos para ayudar a las personas a preparar los proyectos que nos van a presentar a nosotros.

Les decía anteriormente que tratamos de completar la competitividad. Aunque esto no se ve muy bien, quiere decir lo siguiente. Por ejemplo, un proyecto de empresa de sociedad individual puede tener un máximo de US\$ 100 mil (véase cuadro 3); si se presenta sola, podemos financiarle

hasta el 50%; si se presentan entre dos o más, podemos financiarle hasta el 70% y financiarle significa que no es préstamo, es donación, es regalo, estamos donando la plata. Ahora bien, si además se presenta asociada a una universidad de desarrollo, le podemos dar 70% y si se presenta en conjunto podemos darle hasta US\$ 300 mil, 70% si no hay ninguna universidad o centro de investigación. En otras palabras, a los investigadores y a las universidades les conviene estar asociados entre sí y con las empresas, aunque igual vamos a financiarles, pero con mucho menos.

Lo mismo hacemos con las universidades. Es decir, si van asociadas, les podemos financiar hasta el 90%, y en los proyectos de interés nacional el 100%.

Cuadro 3  
TIPOS DE PROYECTOS Y FINANCIAMIENTO

CATEGORÍAS DE INVERSIÓN	MONTO MÁXIMO <sup>(**)</sup> (MUS\$)	% MÁXIMO DE SUBSIDIO <sup>(***)</sup>
<b>Componente I. Proyectos de innovación tecnológica</b>		
Proyectos de empresas individuales	100	50% <sup>1</sup> y 70% <sup>2</sup>
Proyectos de asociaciones de empresas	300	70% <sup>3</sup> y 80% <sup>4</sup>
<b>Componente II. Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico</b>		
Investigación en universidades y centros de investigación y desarrollo	150	90%
Proyectos de interés nacional	300	100%
Proyectos de transferencia tecnológica	60	50%
<b>Componente III. Fortalecimiento y creación de capacidades</b>		
Becas de doctorado	80	100%
Becas para maestría, pasantías con patrocinio de empresas	30	50%
Fortalecimiento de capacidades de I & D	100	80%
<b>Componente IV. Fortalecimiento y articulación del SIN</b>	(*)	

(\*) Serán establecidos por el CDP.

(\*\*) Monto máximo de cofinanciamiento.

(\*\*\*) % del monto total de un proyecto financiado con recursos del Programa.

<sup>1</sup> Si la empresa **no está** asociada a una universidad o instituto de investigación o desarrollo.

<sup>2</sup> Si la empresa **está** asociada a una universidad o instituto de investigación o desarrollo.

<sup>3</sup> Ídem a 1.

<sup>4</sup> Ídem a 2.

La idea central es que, mientras más se asocien –mientras más logren superar los celos tontos, las rencillas, los pleitos entre instituciones académicas y empresas, los pleitos entre un sector de una universidad y el mismo sector de la otra universidad–, todos salen ganando, eso sí con la exigencia de calidad de nivel internacional, porque no vamos a financiar proyectos simplemente para mantener a la gente haciendo cosas que no son realmente investigación y desarrollo.

El 23 de setiembre sacamos la primera convocatoria, que con seguridad ya conocen; salió publicada en *El Peruano* y está en nuestra página web: <http://www.fincyt.gob.pe>.

Hay material impreso disponible, visitas, conferencias, charlas, seminarios y talleres en todo el país; en estos seminarios que acaban de terminar hoy al medio día, hemos tenido entre 300 y 400 participantes y aproximadamente la mitad era del interior del país: Iquitos, Huancavelica, Piura, Tumbes, Trujillo, Arequipa, Puno; hemos hecho un esfuerzo muy grande, a través de conferencias que se han dado para fomentar esto.

Estamos apoyando a las empresas y a los centros de investigación. En el taller que acaba de terminar hubieron 40 computadoras. Por ejemplo, si alguien quería presentar un proyecto de este tipo relacionado con el cacao, las dos expertas argentinas decían: “un momentito por aquí hay una empresa que también quiere presentar un proyecto de cacao, por qué no se juntan, a la hora del café, vayan a las computadoras”. Y así han comenzado a trabajar y es muy probable que tengamos una buena cantidad de proyectos.

Estas convocatorias son permanentes, se van a hacer cada dos o tres meses; ésta cierra el 29 de octubre, pero abriremos otra en los primeros días de febrero. Vamos a estar continuamente pidiéndoles a ustedes que nos presenten propuestas de calidad. En otras palabras, ayúdennos a regalarles plata; sin la ayuda de ustedes no vamos a poder realizar nuestra función, que es donarles dinero para que hagan las cosas bien.

Para las propuestas de entidades solicitantes, tenemos todo un sistema de evaluación, como los comités de áreas, revisión y aprobación por el Director Ejecutivo, ratificación por el Consejo Directivo, desembolso, seguimiento y evaluación.

Si nos va bien y podemos demostrar que somos capaces de gastar adecuadamente US\$ 36 millones, este es simplemente un primer paso. Contamos con un equipo técnico de primera, estamos haciendo un enorme esfuerzo y, lo más importante de todo, contamos con la buena voluntad y esfuerzo de ustedes, porque esto es para ustedes. Nos estamos esforzando para poder apoyarlos, les pedimos que nos ayuden a ayudarlos, presenten buenos proyectos y trabajen en conjunto.

Tengamos en cuenta que todos tenemos mucho que aprender, sobre todo en el sector empresarial. Son muchos años en los cuales no se ha hecho innovación e investigación tecnológica; por lo tanto, si la primera vez su proyecto no sale, no quiere decir que sea malo, no deben descorazonarse, vendrá una segunda oportunidad, preséntenlo de nuevo, mejoren la calidad del proyecto.

Ustedes y nosotros vamos a tener que seguir un proceso de aprendizaje en conjunto; si lo hacemos rápido, podremos pedir un préstamo mucho mayor dentro de dos o tres años, y lo más importante, nosotros tendremos una justificación, que no tenemos ahora, para discutir con mis amigos del Ministerio de Economía y Finanzas y decirles que en vez de considerar los créditos suplementarios, metan esto en el presupuesto de la República, que sean de US\$ 200 a US\$ 300 millones anuales ya dentro del presupuesto de la República, que financien las actividades orientadas a mejorar el sistema de vida de nuestro país, de todos ustedes.



INVESTIGACIÓN, CULTURA Y SOCIEDAD

---

Ruth Shady Solís



RUTH SHADY SOLÍS

Ha sido directora de la Escuela Académico Profesional de Arqueología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y becaria de investigación en la Dumbarton Oaks (Washington), durante los años 1992-1993.

Decana del Colegio de Arqueólogos.

Directora del Proyecto Especial Arqueológico Caral-Supe.

---

*La investigadora que puso a Caral en el centro de la atención mundial describe cómo realizó su trabajo y señala la importancia del patrimonio cultural para mejorar la autoestima, fortalecer la identidad y la cohesión social, y fomentar el desarrollo económico y social en el país. Pero precisa que nuestro Estado se mantiene indiferente y por ello asigna escasos recursos para la investigación y mantiene un marco legal deficiente.*

---

**L**a civilización en el Perú se formó en el área norcentral, no solo en la costa sino también en la selva y sierra andina, antes que en cualquier lugar de los Andes centrales. Tenemos a Caral, donde el desarrollo de la civilización fue muy precoz en comparación con el de otras poblaciones de América. En la primera parte de esta exposición les presentaré algunos detalles en las imágenes que siguen.

En la foto 1 vemos a Caral tal como lo encontramos a través de una unidad de la Fuerza Aérea.

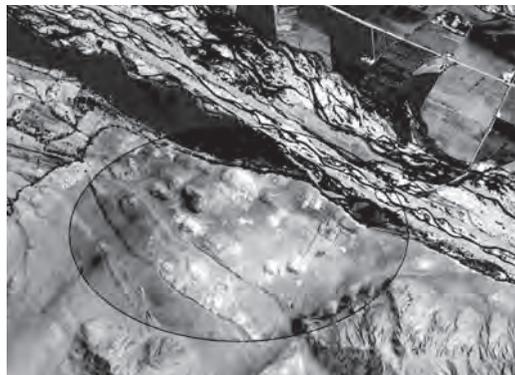


Foto 1. Caral mostrada desde una vista aérea.

RUTH SHADY SOLÍS

Éste es uno de los edificios piramidales (Foto 2) con una escalera central, una serie de plataformas y una plaza circular hundida, excavada debajo de la superficie para crear una circunferencia presidida por monolitos, todo de piedra. Ésta es una vista de la plaza y de los otros edificios piramidales, de los 32 edificios que se han identificado en la ciudad.

En la foto 3, en la parte superior se observan otros edificios como la Pirámide Mayor. Encontramos un recinto ornado con decoración estructural a base de cabezas, ojos y boca hechas de la misma estructura y presidido por una plataforma.



Foto 2. Pirámide Mayor de Caral.



Foto 3. Recintos en la cima de la Pirámide Mayor



Foto 4. Pirámide Mayor - Sector E  
Largo: 204.79 m E-O; ancho: 135.17 m N-S; altura: 29.88 m

Tenemos en la foto 4, una vista general de la Pirámide Mayor y su representación: el valle, el entorno, el río y las tierras de cultivo.

Otro de los edificios (foto 5) que llamamos la Pirámide Menor, con sus escaleras y plataforma, todas de piedra. En la parte de atrás se observa el edificio de la galería, aquí se halló el quipu más antiguo y que va a continuar, como ustedes saben, como registro de información, a través de todo el proceso cultural de 4,400 años hasta el Imperio Inca.



Foto 5. Pirámide Menor - Sector G  
Ancho: 43.29 m N-S; Largo: 49.92 m E-O

RUTH SHADY SOLÍS

En la foto 6 vemos el edificio de la Huanca alineado con un monolito con función astronómica.

En la foto 7 vemos las viviendas de la élite que están ubicadas cerca de los edificios públicos. En la foto 8, otro de los edificios con un anfiteatro en la mitad baja de la ciudad.



Foto 6. Pirámide de la Huanca - Sector I.  
Ancho: 52,04 m N-S; Largo: 54,06 m E-O



Foto 7. Conjunto Residencial I2  
Vivienda 1: 286.03 m<sup>2</sup>; vivienda 2: 158.21 m<sup>2</sup>

A partir de Caral la dualidad y muchos aspectos de la estructura y organización social se van a cimentar y continuarán a través de todo el proceso cultural hasta el incario. En el anfiteatro ha sido encontrada una serie de instrumentos musicales. El anfiteatro tuvo varias etapas de remodelación. Vemos las escaleras antiguas que daban acceso a la gran plaza

circular hundida del templo. Es interesante el manejo de las figuras geométricas, de la aritmética, del cálculo para la estabilidad de las estructuras y por eso me interesa que cuando hablemos de las sociedades prehispánicas se reconozca que ha habido un conocimiento detrás de todas estas actividades, que ha habido ciencia y tecnología, y que ésta no es exclusividad de las sociedades occidentales.

Otro de los edificios (foto 9) es la Pirámide de la Cantera; muestra un diseño similar al anterior y unos altares circulares con ductos de ventilación subterráneos, manifestando un conocimiento del manejo de la mecánica de fluidos.



Foto 8. Templo del Anfiteatro - Sector L  
Largo: 157,39 m N-S; altura: 7,93 m; ancho 81,60 m E-O



Foto 9. Pirámide de la Cantera - Sector B  
Largo: 44,65 m N-S; ancho: 65,63 m E-O; altura: 13,79 m

## **Territorio norcentral del Perú: visión integradora**

La arquitectura que se manejó en el territorio de este país tiene una configuración y características muy peculiares, distinta a la que se implanta luego cuando llegan los españoles y que va a continuar hasta la actualidad. No hubo una visión de manejar el suelo, el agua y sus recursos por regiones, no hubo la separación de costa, sierra y selva. El manejo del territorio fue transversal y por áreas; eso es, creo yo, un conocimiento que también nos aporta nuestra historia prehispánica a través de la arqueología. A partir de ese conocimiento desarrollaron tecnologías apropiadas que fueron mucho más eficientes que los modelos de otras realidades que luego se implantaron.

## **Caral y el desarrollo de la civilización en el área norcentral**

Entonces vemos que la civilización se desarrolló en el área norcentral, mas no se formó solo en la costa donde está Caral, sino también en la selva y sierra andina; ahí tenemos a Caral. Está también el Callejón de Huaylas con una serie de sitios contemporáneos que muestran similares elementos culturales, al margen de que cada uno tiene su modo de vida o sus respectivas culturas: La Galgada en la Talachaca, arriba en el Santa; vemos Piruro en el Marañón o Kotosh en el Huallaga. Entonces, con toda esta información desde el Chillón en el Paraíso hasta el Santa en costa, sierra y selva, ésta fue el área que se dinamizó y que contribuyó con sus experiencias e intercambio a la formación de esta civilización tan antigua, cada una con diferentes procesos adaptativos.

### ***Especialización laboral: producción alimentaria***

Otro interesante aporte es que con la civilización se da la especialización y han habido especialistas pesqueros, especialistas agricultores –siendo la agricultura la primera especialización que debió generar un comercio local–, no queremos decir que éstos son los únicos, pues estarán los constructores de los asentamientos humanos urbanos que habrá a lo largo de estos valles, estarán los productores de conocimientos, a quienes ya hemos mencionado y que los iremos viendo poco a poco.

En este sentido mencionaremos los avances en la conservación de la anchoveta, que fue el pescado *sine qua non* que permitió, por su tamaño, ser secado en grandes cantidades y comercializado al interior de los valles de la costa, de la sierra y de la selva, y que mejoró la alimentación general de las poblaciones de modo transversal. De las otras regiones también llegaron los productos que habían sido domesticados en cada uno de sus territorios.

En la parte de los valles destaca el algodón de colores. Hubo una importante complementariedad económica, porque los agricultores le daban a los pescadores la fibra del algodón que éstos requerían para la construcción de sus mallas de pescar. Ya entonces la pesca no se realizaba de manera individual (con anzuelos) sino era colectiva, con redes de ocho por cuatro metros para sacar grandes cantidades de pescado, que luego era secado y comercializado.

También hubo un producto llamado chira, que en el Perú casi ya está perdido (muy poca gente lo conoce), sin embargo fue uno de los que sustentó la alimentación de estos pobladores. Finalmente, en los últimos períodos cultivaron: zapallo, camote, frijol, pallar, papa, mates y maíz.

El registro de información implica la necesidad de una administración de estos asentamientos urbanos con autoridades que, por primera vez a nivel general, se da como un Estado prístino en la formación de la civilización. El quipu encontrado en Caral es idéntico al quipu hallado en el horizonte medio, el cual continúa con mejoras hasta el período inca.

Para mejorar la producción agrícola se construyeron canales de riego, y terrazas de cultivo, logrando con el tiempo diferentes clases de algodón con intervenciones genéticas para su mejoramiento.

Lamentablemente, el poco aprecio por nuestras sociedades prehispánicas hizo que en la década del 20 se prohibiera el cultivo de algodón de color nativo, prohibición que continúa hasta la fecha. Nadie puede cultivar algodón de color nativo si no tiene un permiso especial, para favorecer de esta manera el cultivo del algodón blanco. En el mundo, precisamente en este momento, hay una gran demanda por los productos naturales y sin tinte, sin embargo tenemos esta limitación que obedece a esa falta de visión

y de conocimiento de lo que hemos sido y de lo que podemos ser si nos basamos en esa información.

Hubo también un conocimiento de la astronomía, se hicieron geoglifos en las pampas para medir el movimiento de los astros, manejar el tiempo y predecir los cambios de clima, lo que más tarde se admirará en Nasca mucho más elaborado. Se trata de conocimiento dirigido a obtener la información que la sociedad requería. Se ha encontrado un laboratorio con una serie de monolitos marcadores, al igual que tallas y geoglifos, líneas que salen de estos geoglifos y que van marcando el movimiento de los astros a lo largo del año.

### *Conocimientos en medicina*

Respecto del conocimiento de las propiedades de plantas medicinales, solamente destaco el sauce, que es la base de la aspirina. Con esto, le pedimos a la empresa que produce la aspirina a través de su gerente, si podíamos decir en un slogan que la aspirina ya era conocida –porque estas hojas hasta el día de hoy las usan para el dolor de cabeza y se encuentran en abundancia en las viviendas de esa época–, pero nos respondió que ellos ya tenían el derecho intelectual y que nosotros no podíamos hacer uso de eso. Entonces, solo menciono que la propiedad que tiene esta planta es comparable a la que se usa para la elaboración de la aspirina.

### *Cosmovisión, ideología y música*

La sociedad de Caral se manejó de una manera apropiada debido a que las autoridades pusieron mucho énfasis en aspectos que nosotros hemos descuidado, que se rompieron con la intervención española durante el virreinato y que no hemos tenido la capacidad, por no conocer el país y por arrastrar una serie de problemas, de restablecer. Hubo una cosmovisión y una ideología acompañada de la música para fortalecer periódicamente a los miembros integrantes; a la par que se convocaba para el trabajo se reforzaban los lazos y se justificaba la exigencia de trabajo en las poblaciones. Yo creo que eso hizo posible que en la organización, a través de determinadas formas como la minka, se pudiera avanzar en obras públicas que luego fueron de beneficio colectivo.

Hemos encontrado en el anfiteatro y en otros edificios varios instrumentos musicales, como antaras, flautas traversas y cornetas. Lo interesante es que esto revela que así como fue una sociedad de organización compleja, también lo fue en el uso social de la música. Los instrumentos encontrados son 32 flautas, 38 cornetas y varias antaras. Hubo toda una organización para la ejecución musical.

### **Proceso cultural andino**

El proceso cultural andino nos revela que desde hace 5 mil años hubo un conocimiento que se aplicó para mejorar las condiciones de vida –como las terrazas de cultivo que después, en la época inca, se van a continuar–, y una atención especial al manejo de un territorio como es el andino, tan accidentado y tan abrupto que requiere de una atención especial para tener el suelo disponible y necesario para la producción y el sostenimiento de las poblaciones.

Está también el trabajo astronómico de atención al espacio sideral y lo que estas observaciones permiten, como medir el tiempo y predecir las modificaciones en el clima, que inciden tanto en los ciclos productivos. Ahora se habla de un calentamiento global y se atribuye a la exageración en el uso industrial, pero en la arqueología también se señala que cíclicamente se han dado estos cambios en el planeta y sería importante conocerlos. Las pampas de Nasca, 3,300 años después, recogen esta tradición de atención a un tipo de conocimiento que les era necesario.

El uso de algunos elementos de la arquitectura de Caral –como las hornacinas– va a continuar, gracias a su simbolismo, hasta la época inca. También la puerta de doble jamba que veremos 4,400 años después modificadas y perfeccionadas en la arquitectura inca.

Esto que les he presentado rápidamente es solo una parte de Caral, los invito a visitar la ciudad. Es una ciudad grande con una extensión de 66 hectáreas; pronto cumpliremos el decimotercer aniversario y vamos a realizar actividades celebratorias, si ustedes están con el tiempo disponible serán muy bien recibidos allá.

Ahora, quisiera evaluar los aspectos que hemos tenido que afrontar para tener un marco teórico necesario, no solo el arqueológico sino el marco teórico para comprender los problemas que habíamos identificado en las sociedades del entorno, los de autoestima, los de identidad y los de cohesión. Y al respecto quisiera decir que si bien el Perú tiene un prestigio internacional por su patrimonio cultural hay un conjunto de amenazas que se ciernen sobre la preservación. Estos problemas se encuentran relacionados con la política cultural que ha sido aplicada en el país y con la indiferencia de los diversos gobiernos y de la misma sociedad. Para explicar esa situación hemos realizado una revisión de las etapas históricas, ubicando en cada una las relaciones del Estado y la sociedad con el patrimonio cultural, y señalamos la importancia que éste tiene para mejorar la autoestima, fortalecer la identidad, la cohesión social y fomentar el desarrollo económico y social que todos queremos hoy en día.

### **Marco teórico**

En el espacio geográfico del área norcentral del Perú se formó una de las civilizaciones prístinas más antiguas del planeta, y si bien eso significó especialización, vida urbana, producción de conocimientos y su aplicación tecnológica, con ella se inició también una organización estratificada socialmente, sustentada por un poder político centralizado que marcaría fuertes diferencias en las poblaciones a través de la historia. En este sistema social se aplicaban políticas de gobierno bajo una fuerte ideología; con ello se beneficiaron las autoridades religiosas y políticas, pero se fortalecieron también la identidad cultural y la cohesión social.

Como consecuencia, los pobladores vieron al Estado como un agente dinámico de desarrollo, pero esta política afectaría la autoestima de quienes conformaban el estrato más numeroso, pues no intervenían en las decisiones sociopolíticas y solo participaban en el proceso como ejecutores de las actividades señaladas por la clase dirigente. En esta situación, para los componentes de este estrato no importaba si el Estado era asumido por gobernantes de otras nacionalidades o procedencias, pues su vida continuaba sin mayores cambios, salvo cuando la extracción del tributo se hacía mayor. Así ocurrió durante el Imperio Inca, pues a los servicios entregados

a sus propias huacas, a su gobierno local y al nacional, debieron sumar las obligaciones con los nuevos gobernantes: el inca, las hermanas de éste y el sacerdote del Templo del Sol.

Más de cuatro milenios y medio, hasta la etapa inca, de relaciones sociales marcadamente diferenciadas por estratos jerarquizados, acostumbraron a la población a una rutina de trabajo preestablecida por sus autoridades comunales, y a intervenir en trabajos del Estado cuando era convocada por éste a través de sus autoridades. Con la política del virreinato implantada por el gobierno español se produjeron marcados cambios en el sistema social; no fue un simple reemplazo de gobierno, se desestimó a las autoridades tradicionales pero no se reconstituyó el tejido social que integraba a los pobladores, que fueron afectados no solo en su organización política sino en su ordenamiento social y en su propia ideología y cultura. Además, las decisiones políticas vinieron de afuera, de una realidad muy diferente, y se ejecutaban en función de los beneficios que podría reportar para la metrópoli establecida en otro continente.

Aparte de los cambios en la estructura política, social y cultural, se dieron intervenciones que mellaron aún más la seguridad del individuo. La política de evangelización aplicada en el Perú no solo destruyó templos e imágenes de dioses sino que prohibió y persiguió a todo aquél que tuviera una práctica cultural relacionada con las religiones nativas, prohibió narrar los mitos, mencionar a sus dioses, cantar sus canciones o tocar sus instrumentos musicales. Por el temor al castigo, la población ocultó y disfrazó estas manifestaciones culturales aunque continuara realizándolas a escondidas conforme a sus tradiciones, por serles necesarias para su estabilidad emocional. No obstante, esta agresión hacia las culturas insidió en la autoestima social y afectó el comportamiento de los pobladores, que con el tiempo fueron sintiéndose avergonzados de sus costumbres, creencias e idiomas.

La Independencia y los casi dos siglos de establecimiento del Estado republicano no modificaron las condiciones socioeconómicas de la mayoría de las poblaciones nativas ni las actitudes hacia su cultura. Han asumido el poder grupos que no conocen el país o no se identifican con él para resolver los problemas; las actitudes de antaño han persistido hasta

nuestros días por la ausencia de políticas de revaloración cultural, se niega la conservación de las expresiones culturales propias de las culturas nativas –caso de los hablantes del quechua o aymara–; peor todavía, hay quienes reniegan de ellas como si fueran las causantes de la condición social y económica de pobreza.

No se fomenta el aprendizaje de idiomas nativos. La mayoría ya ha desaparecido y en las últimas décadas hay una significativa reducción del número de hablantes de los pocos idiomas que han quedado. Los sucesivos gobiernos han mostrado similares actitudes hacia las culturas nativas y han aplicado políticas ajenas a la realidad nacional, sin fomentar, por ende, un desarrollo según las peculiares condiciones de cada parte del país. Continúa la ausencia de un manejo transversal del territorio y se ha enfatizado el centralismo con la atención preferencial a las poblaciones costeñas, en desmedro de las que habitan en la sierra y en la selva. Así también, es evidente el descuido de las actividades agropecuarias y la dependencia extrema de determinados recursos naturales agotables como el guano en un momento, la harina de pescado y la minería actualmente.

Todo esto ha causado el decaimiento de las ciudades del interior, cuya población ha buscado refugio en las ciudades costeñas y ha incrementado el número y la extensión de los barrios marginales. Los inadecuados planes del gobierno no han beneficiado al país y ni siquiera a su capital, caracterizada también por una serie de problemas sociales como el desempleo, la pobreza, el incremento de la delincuencia, la contaminación ambiental, etc.

### **El Estado y el patrimonio cultural de la Nación**

A fines del siglo XVIII y durante el siglo XIX las descripciones publicadas por viajeros, mayormente extranjeros, concitaron alguna atención por las antigüedades prehispánicas; pero solo a partir de las primeras décadas del siglo XX, bajo la influencia del grupo indigenista y los debates suscitados, se abordó el estudio de las culturas nativas como un medio de afirmación de la nacionalidad frente a las influencias llegadas del exterior.

Pero este interés por la historia no se extendió al Estado, ni la mayoría de las regiones y sus bienes culturales fueron apreciados como patrimonio nacional; en esta situación se intensificaron el saqueo y el tráfico de piezas de diversas culturas del país, las mismas que fueron exportadas en grandes cantidades.

En 1929 fue promulgada la Ley 6634, el instrumento legal más avanzado que ha tenido el Perú para la protección de su acervo nacional. Indicaba que el patrimonio nacional pertenecía a la nación y por tanto era inalienable, imprescriptible y no requería ser declarado para estar bajo la protección del Estado.

Esta ley, sin embargo, fue derogada en 1985 y reemplazada por la Ley 24047 que protegía los intereses de un grupo de poder vinculado con los coleccionistas y los traficantes de bienes culturales. Esta ley, que quedó vigente por 20 años, modificaba en esencia la anterior, pues entregaba bienes culturales en propiedad privada e introducía la figura de la presunción que permitía atenuar y evadir las sanciones por destrucción o saqueo de los bienes culturales muebles o inmuebles. En el 2004 se promulgó la Ley 28296 que en esencia muestra similares limitaciones; es igualmente ineficaz para la defensa y protección del patrimonio cultural de la nación. Ambas continúan reconociendo la propiedad privada sobre los bienes culturales.

El Instituto Nacional de Cultura funciona desde entonces con una serie de limitaciones; carece del rango ministerial que dé a sus disposiciones el peso legal en la competencia frente a los otros ministerios y que otorgue a sus funcionarios condiciones de igualdad para la comunicación con los responsables de los otros ámbitos o sectores del Estado, de modo que los problemas del patrimonio cultural sean considerados por los gobiernos, tanto central, regional y local como asuntos de Estado.

El Estado no ha podido plantear una política cultural apropiada y coherente, que sustente un diseño estructural eficiente para el cumplimiento de sus fines institucionales, ni le ha asignado el presupuesto necesario. Sin una política cultural claramente definida a favor del patrimonio cultural, sin una institución estatal fortalecida que haga respetar sus criterios, sin el presupuesto necesario de fuente pública o privada y sin el personal idóneo,

la atención al patrimonio cultural y sus problemas ha quedado a la iniciativa de los funcionarios de turno y de algunos profesionales.

### **El patrimonio arqueológico, símbolo de identidad cultural y cohesión social**

¿Por qué nos preocupamos por la identidad? Por haber sido el Perú la sede donde se instaló el gobierno virreinal, por la ruptura del tejido social, por las duras políticas de diferenciación cultural y racial aplicadas a la población nativa, y por la continuidad del grupo de poder criollo y mestizo en el manejo del país en la etapa republicana; es todavía muy fuerte la discriminación por raza, cultura y género, a diferencia de países vecinos como Bolivia, Ecuador o Chile. Expresiones como “indio bruto”, “cholo ladrón”, “negro sucio”, son calificativos peyorativos de uso cotidiano que afectan las relaciones sociales. Como un efecto de esta situación, los sucesivos gobiernos del Estado peruano se han caracterizado por expresar una gran admiración por los modos de vida y cultura extranjeros, y la misma sociedad civil anhela visitar países como EE.UU. o Europa cuando todavía no conoce la diversidad ecológica y cultural de su propio país, el Perú; asimismo, prefiere adquirir bienes provenientes de afuera –aun cuando comparativamente la producción nacional sea de mejor calidad– o invertir sus capitales en otros países en lugar de contribuir al desarrollo del suyo.

Las mismas dificultades económicas han fomentado la migración de amplios sectores de la población, que han optado por buscar otros espacios de realización personal y profesional; en ese contexto no se han ejecutado programas sostenibles de aprehensión de valores culturales que puedan convertirse en símbolos compartidos de identificación cultural y de fortalecimiento, por tanto, de la cohesión social; actitudes ambas que son necesarias para que la población asuma la realización de obras que no solo sean de beneficio personal –que a eso somos muy dados los peruanos– sino de su familia, también para los otros miembros de su localidad y de su nación, con los cuales comparte el territorio, la historia de los antepasados y la tradición cultural.

La persistencia de problemas relacionados con la débil identidad cultural, la falta de cohesión social entre peruanos y la baja autoestima personal

inciden negativamente en el resultado de los programas de desarrollo. Ni el Estado ni la sociedad peruana han tomado conciencia suficiente de los efectos de esta situación; al no haberse identificado estos problemas, no ha sido reconocida la importancia de promover la investigación, la conservación del patrimonio arqueológico y la difusión de la historia milenaria del país como instrumentos eficaces para fortalecer la identidad y la cohesión nacional, así como para mejorar la autoestima de la población.

Es imprescindible la atención a estos problemas para lograr el desarrollo social en los otros campos de la actividad del país; no habrá éxito en los otros campos si no tomamos conciencia de la necesidad de solucionar estos problemas largamente pendientes. El Perú tiene una historia milenaria con experiencias en el manejo de territorio, del suelo, del agua y sus recursos, así como en el manejo de las poblaciones, lo que ha quedado testimoniado en nuestra historia. Se requiere conocerla, evaluarla y rescatar sus contribuciones para darle continuidad al presente y lograr proyecciones compartidas para el futuro.

Recientemente, por el turismo, se le ha dado alguna atención, pero creo yo que no se ha reconocido todavía suficientemente la fortaleza y la importancia que tiene este recurso para fomentar el desarrollo. No obstante que es importante el ingreso económico que genera el turismo, más significativa y trascendente es la conservación apropiada de los sitios y monumentos de un país, y que estas acciones no estén supeditadas o relegadas por el interés pecuniario.

### **Importancia de las investigaciones arqueológicas**

- No hay una política cultural que aplique un plan de investigación arqueológica a nivel nacional.
- Persiste la atención sobre temas reiterativos o de moda, como el “Síndrome de Sipán”, por el desarrollo de las investigaciones arqueológicas a partir de los intereses particulares.
- Degeneración de la Comisión Nacional Técnica de Arqueología, dirigida por integrantes sin representatividad ni experiencia profesional y, por tanto, sin verdadero poder de decisión.

- La mayoría de proyectos de investigación arqueológica en el país están a cargo de extranjeros.
- Los arqueólogos nacionales se dedican mayormente al “negocio” de las evaluaciones arqueológicas privadas.
- Reciente asignación de fondos públicos para proyectos de puesta en valor, para el desarrollo turístico.

### **Caral: vinculación del pasado con el presente**

Hay pues la necesidad de vincular el pasado con el presente y rápidamente pasaremos a lo que el Proyecto Especial Arqueológico Caral (PEACS) viene haciendo en este campo.

- El PEACS realiza labores de investigación, conservación, difusión y puesta en valor de los sitios arqueológicos de los orígenes de la civilización peruana (entre ellos, la Ciudad Sagrada de Caral), con fines históricos, culturales, sociales, educativos y turísticos.
- Todas estas actividades responden a un Plan Maestro para fomentar un desarrollo integral y sostenible en las poblaciones del valle de Supe y su área de influencia.

### **Plan maestro para un desarrollo integral y sostenible de Supe y Barranca**

El Proyecto Especial Arqueológico Caral ha estado vinculando sus actividades de investigación, conservación y difusión con las necesidades de las poblaciones del entorno, y para ello hemos elaborado un plan de desarrollo integral que le denominamos Plan Maestro. Fue hecho por un equipo profesional multidisciplinario, además, con la intervención de las autoridades y de la sociedad civil, para tener un diagnóstico y poder elaborar los planteamientos necesarios. Hicimos cuatro talleres participativos para que la población no viera que solamente los académicos tomamos las decisiones sobre el desarrollo de su vida, sino que los asumimos en relación con las opiniones que les solicitamos en estos cuatro talleres, realizados tanto en Caral como en la municipalidad de

Supe, en la municipalidad de Supe Puerto y en la municipalidad provincial; y se invitó a la sociedad civil y también a los representantes del Estado local y central.

### **Identificación de problemas**

El equipo trabajó en la identificación de los problemas que había en el valle, en toda la cuenca, en relación con el patrimonio arqueológico. Se identificaron los ecosistemas naturales y productivos, se vio cómo vivían en los centros poblados, sin servicios mínimos y básicos; esta población está muy cerca de Lima, a 180 kilómetros, pero al mismo tiempo muy lejos de la atención del Estado; sin agua, sin desagüe, con canales abiertos que pasan por sus casas, sin electricidad, con carencia de seguridad, sin actividades productivas con valor agregado, explotados continuamente por la comercialización.

¿Cuál era la finalidad de este Plan Maestro? Que este recurso tan importante, constituido por un patrimonio arqueológico de una arquitectura monumental impresionante y que en número de 20 está a lo largo de la cuenca, pudiese fomentar un desarrollo integral.

Contamos con el Plan Maestro que hoy es un instrumento de planificación hecho con la participación de profesionales, de los pobladores y de las autoridades de esta parte del país.

Los lineamientos estratégicos que se plantearon al final han sido de atención a la parte ambiental, la necesidad de un ordenamiento territorial, un plan de desarrollo agropecuario, la necesidad de fortalecer la identidad cultural y los aspectos de cohesión, el desarrollo turístico y un plan portuario en el caso del Puerto de Supe.

Este Plan Maestro ya lo tenemos listo y hemos empezado a hacer gestiones para su ejecución. No es fácil señores, hemos pasado muchísimas dificultades, porque nos ven como un plan cultural, que es un gasto al que no hay que darle atención; gran parte de mi tiempo lo paso explicando en cada sector ministerial que no es un plan cultural, sino que es un programa integral de desarrollo, y cuando ya logro sensibilizar a la autoridad vienen

los cambios y tengo que volver a empezar; entonces han sido tres años de un continuo peregrinar de sector en sector.

Entre tanto hemos empezado a aplicar algunas experiencias. Por ejemplo, hemos formado orientadores turísticos durante cuatro años con pobladores de la región, que en este momento saben tanto como un arqueólogo y pueden ser los guías de todo visitante que llegue a la ciudad (el arqueólogo ya no tiene que hacerlo, ellos saben). Pero lo más interesante de esta experiencia es que si bien los pobladores son migrantes, han asumido a Caral como su patrimonio, lo han tomado como un símbolo, se han juntado y se han organizado. Ahora la relación de ellos con nosotros es la de una asociación que tiene planes; me piden ir a conocer Chavín, me piden ir a conocer los museos y todo eso lo estamos haciendo porque es la mejor expresión de lo que se puede lograr a través de un trabajo con el patrimonio cultural.

Tenemos a las vianderas, que también las hemos preparado para que puedan dar los servicios necesarios. Hemos iniciado algunos modelos de proyectos agropecuarios con apoyo de instituciones privadas.

Acudimos a un fondo alemán. Ellos directamente trabajaron para enseñarles cultivos alternativos que les permitieran tener mejores ingresos.

Se ha trabajado con el gobierno regional y con el Ministerio de Agricultura para que se encauce el río y éste no se siga llevando las tierras.

Se ha trabajado con mujeres, se habilitó la antigua casa-hacienda y se ha instalado un taller de producción artesanal para que ellas, que son tan afectadas por una relación desigual y de mucho machismo en el valle, también puedan ir incorporándose a la vida económica.

Se ha trabajado con agua y desagüe en los centros poblados a través de un convenio con FONCODES, y hemos hecho un convenio con el Ministerio de Vivienda para que se mejoren las viviendas y éstas puedan ser albergues turísticos y así la población pueda beneficiarse del desarrollo turístico que se da en Caral. Se está trabajando con la UGEL, con el Ministerio de Educación, para que los niños que son el futuro de esta área puedan apreciar los valores culturales, asumirlos como suyos y ya no

lleguen con esos problemas y limitaciones que hemos mencionado, de identidad y cohesión.

Finalmente, estamos trabajando con el Fondo Contravalor Perú-Francia, para que los aspectos vinculados con la productividad en el valle, el manejo del suelo, el manejo del agua, la agricultura ecológica y la reforestación, puedan hacerse realidad en un futuro cercano; ya el Fondo Contravalor dio US\$ 38 mil para que se puedan trabajar los perfiles de los proyectos. En este momento hay nueve especialistas dirigidos por Carlos Amat y León, quien fue ministro de Agricultura; buscamos que la gente con los conocimientos y las capacidades necesarias, contribuya de la mejor manera en este proyecto, y esperamos que en un futuro cercano, de aquí a dos meses, se terminen esos perfiles y podamos acudir a la cooperación técnica internacional para hacer realidad la ejecución de estos proyectos.

Pero además no solo trabajamos Caral, estamos trabajando en cinco sitios del área. Hemos recuperado Aspero, había sido convertido en un basural durante 30 años por la municipalidad del distrito, que no sabía de sus valores, fue excavado por un norteamericano quien vino y excavó, hizo su tesis y no se preocupó siquiera de explicarle a la población el valor que tenía el sitio; esto es lo que pasa en casi todo el Perú por falta de una política cultural adecuada. Entonces estamos proponiendo alianzas con las municipalidades y pronto ustedes podrán visitar Aspero, porque lo estamos recuperando desde hace dos años.

También estamos haciendo lo mismo con Vegueta, en el valle de Huaura. A pedido de su alcalde estamos trabajando con ellos. Además, hace dos meses que hemos iniciado la recuperación de un sitio que estaba siendo huaqueado y que es de la misma época de Caral.

## Conclusiones

La poca atención que han dado los gobiernos del Perú a la formulación de una política cultural que garantice la preservación del patrimonio cultural, su investigación, conservación y difusión bajo un plan de interés nacional, ha dejado no resueltos los problemas de identidad, cohesión y autoestima que traban el desarrollo del país.

RUTH SHADY SOLÍS

Se ha ignorado los beneficios que estos bienes culturales tienen para la nación. Esa limitación está relacionada con la inconsistencia e incoherencia de los dispositivos legales, normas o regulaciones, y con la debilidad de la entidad estatal encargada del tema cultural: el Instituto Nacional de Cultura y su magra asignación presupuestal. En esta situación se viene dando la separación entre lo académico y la realidad nacional, y se ha dejado en manos de los políticos la conducción cultural del país.

INVESTIGACIÓN, BASE DE LA  
ACTIVIDAD ACADÉMICA EN LA UPCH

---

Fabiola León Velarde



FABIOLA LEÓN VELARDE

Vice Rectora Académica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Vice Rectora de Investigación.

Jefe de la Unidad de Transporte de Oxígeno del Instituto de Investigación de Altura de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Miembro de diversos comités evaluadores internacionales.

Miembro del comité editorial de numerosas publicaciones y revistas.

Directora del Laboratorio de Transporte de Oxígeno de la Universidad Cayetano Heredia.

Ex Vice Presidente de la International Society for Mountain Medicine.

---

*Se aborda la importancia de la investigación en la universidad peruana a partir de la experiencia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, un centro de estudios que dedica gran parte de sus recursos a esta tarea y que está enfrentando con éxito problemas como la fuga de talentos o la falta de financiamiento, además de haber instituido diversos estímulos para fomentar el deseo de investigar tanto de su plana docente como de sus alumnos.*

---

**M**uchas gracias por esta invitación, es importante saber que contamos ahora con una nueva universidad que se va a dedicar a las ciencias, donde éstas deberían tener un lugar mucho más preponderante que el que hoy tienen en nuestro país.

Si bien es cierto que en el programa del seminario, aparece que va a dirigirles la palabra el Rector de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Dr. Oswaldo Zegarra Rojas, él me ha pedido que lo represente dado que mi cargo en la universidad es el de Vice Rectora de Investigación y ese precisamente es el tema que vamos a tratar ahora.

En cuanto a la importancia que tiene la investigación para la docencia y la formación profesional, creo que no tenemos ninguna duda. Está en la Ley Universitaria que investigar es una de las obligaciones del docente y creo que nadie en esta audiencia puede poner en duda la importancia de esto, no solamente para el desarrollo profesional sino para el del país: precisamente acabamos de escuchar algunas palabras del Dr. Edwin Vega en el sentido que la investigación además tiene que estar dirigida hacia el desarrollo del país. Creo que para todos también es claro que otra sería nuestra situación si en los años 1950, cuando estábamos a nivel de Corea, de Taiwán y de otros países asiáticos, con los mismos indicadores en investigación y en inversión en la investigación, hubiésemos seguido un camino como el que ellos siguieron.

Entonces, no voy a ahondar aquí en la importancia de la investigación. Lo que les he traído es nuestra experiencia, ya que de alguna manera somos una institución que ha nacido haciendo investigación, y eso nos ha dado la posibilidad de seguirla haciendo con nuestros propios recursos y con la cooperación internacional, pero sobre todo, con la certeza que lo que tenemos que hacer es investigar sobre nuestra propia realidad, porque solamente nosotros podemos responder adecuadamente a nuestros problemas; esto en base a una investigación de calidad que convierta además a nuestros estudiantes en actores de su propio desarrollo y no solamente en espectadores que digieren toda la información que viene desde fuera.

Voy a comenzar contándoles algunas cosas sobre nuestra universidad. Tenemos ocho facultades y tres institutos dedicados al estudio y enseñanza de las ciencias de la salud y de la vida; una plana docente permanente bastante importante para una universidad privada integrada en un 23% por docentes con grado de Ph. D. o doctorado, 38% con grado de MSc y 39% con tesis; y aproximadamente 6 mil alumnos en el pre y posgrado.

Creo que también es importante mencionar algo que tiene mucho que ver con la vocación de hacer investigación de la Universidad Cayetano Heredia, y es que en el año 1998 se ha creado el Vicerrectorado de Investigación. En tanto profesora de la universidad, yo fui una de las que era un poco escéptica, un poco incrédula respecto a si crear un Vicerrectorado de Investigación podía generar algún cambio en las políticas de investigación. Créanme que sí lo hace, ¿por qué razón? Porque estamos poniendo la investigación al mismo nivel que lo académico; el Vicerrectorado académico a la par con el de investigación, y así estamos pasando a otro nivel; la administración al servicio de la investigación y de la vida académica.

El Vicerrectorado de Investigación se formó inicialmente con una dirección, la Dirección Universitaria de Investigación, y después se incorporó la Dirección Universitaria de Biblioteca y Publicaciones o de Gestión de la Información, porque evidentemente la información hoy en día es una herramienta muy importante para realizar investigación. Luego tenemos una oficina de coordinación administrativa, el Área de

Investigación de Desarrollo y Transferencia Tecnológica; una que es muy nueva y de gran necesidad para el país: el Área de Gestión y Transferencia Tecnológica, ya que recién ahora estamos planeando la incubación de empresas y un nuevo parque tecnológico. Tenemos también dentro del área de investigación la Oficina de Promoción de la Investigación, la Oficina de Valoración Ética y Seguridad –que tiene los comités institucionales de ética para humanos y para animales– y la Oficina de Integridad del Investigador, que es sumamente importante porque da cuenta de la seriedad de la investigación en una institución, sobre todo ante la cooperación internacional. Para avalar la investigación que se hace en la universidad, darle el peso que debe tener, la Oficina de Valoración Ética y Seguridad es de la mayor importancia.

Como ustedes pueden ver, todas las direcciones y facultades tienen una dirección de investigación –e igual los institutos– y todas ellas conforman el Comité Técnico Consultivo con los Decanos y los Directores, de manera que tenemos una plataforma horizontal donde se deciden directamente los temas de investigación.

### **Perspectivas**

¿Cómo medimos y avanzamos, y qué es importante para nosotros en el Vicerrectorado de Investigación? Trabajamos con plataformas de diferentes perspectivas, que son las que tenemos que cuidar con diferentes objetivos y diferentes indicadores. Ésas son comunidad y usuarios, los procesos internos, aprendizaje permanente y crecimiento, y obviamente la perspectiva financiera tiene gran peso para nosotros como universidad privada.

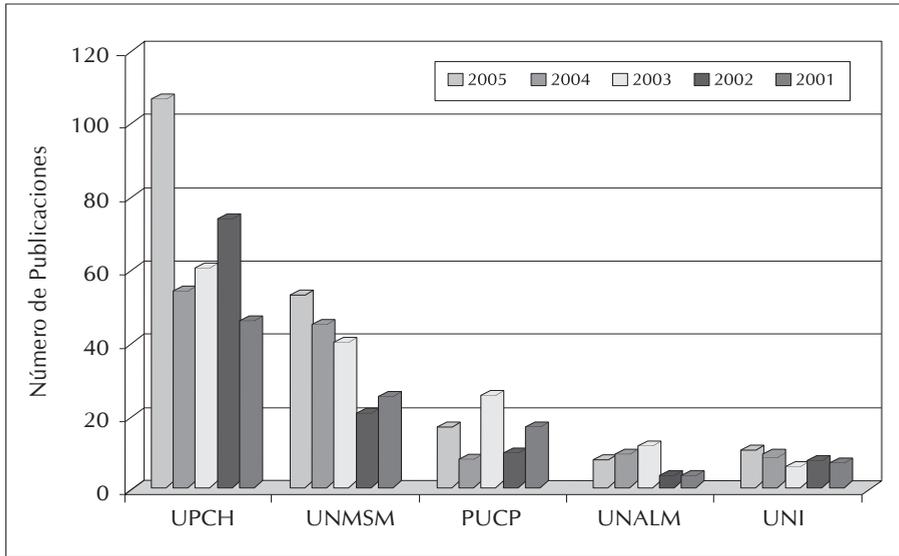
### **Comunidad y usuarios: objetivos**

En la perspectiva de comunidad y usuarios ¿cuáles son los objetivos? En realidad lo que estamos planteando acá son los objetivos en general de las universidades que están haciendo investigación y, obviamente, el posicionamiento internacional como universidad que investiga (publicaciones, citas, inversiones en investigación, premios para incentivar la investigación de los docentes, de los alumnos, captación de fondos internacionales,

etc.); y luego si somos o no socios estratégicos para el desarrollo, ya que como comentaba el Dr. Edwin Vega, es vital que hagamos investigación dirigida hacia la solución de nuestros propios problemas.

Entonces, ¿cómo medimos el número de publicaciones? Tenemos la satisfacción de haber mantenido el liderazgo en publicaciones internacionales en los temas de ciencia de la salud y la vida (véase gráfico 1).

Gráfico 1  
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LAS UNIVERSIDADES CON  
MAYOR NÚMERO DE PUBLICACIONES 2001-2005



Fuente: Cuevas R, Mastanza M, Alcalde A. La Producción Científica en el Perú en el 2005.

Hasta este año, según un informe elaborado acá en la Asamblea Nacional de Rectores por parte del Dr. Piscoya, también ocupamos el primer lugar; y si bien es cierto no nos sentimos totalmente satisfechos –puesto que si nos comparamos con países como Brasil, Chile, Argentina, todavía estamos muy por debajo de los estándares–, sí tenemos la satisfacción de que estamos no sólo investigando sino poniendo a conocimiento de la comunidad internacional el motivo o el producto de nuestras investigaciones.

## Inversión en investigación

A nosotros nos llama mucho la atención cuando las universidades privadas nos dicen que no hay dinero, que no hay fondos, que el Estado no apoya. ¿Y nosotros cómo invertimos en investigación? La universidad privada tiene que invertir en investigación, no serán fondos enormes, pero los que entregue deben bastar para motivar a los estudiantes y a los docentes.

En nuestro caso yo diría que de los fondos que tenemos (véase cuadro 1), los dos o tres más importantes son los de la Beca de Retorno, el Fondo de Apoyo al Investigador y el Fondo Publicaciones y de Apoyo a Congresos.

Cuadro 1  
FONDOS DESTINADOS A INVESTIGACIÓN EN LA UPCH

	MONTO US \$
Beca de Retorno (VRI y Ciencias)	120,000
Fondo Concursable (VRI)	57,000
Fondo B.A. Kotowski (Medicina y VRI)	11,000
Fondo F. Tejada y Semiramis (Medicina)	8,000
Fondo Publicaciones y Congresos	9,000
Fondo Directorio de Asesores	9,600
Investigación en Cáncer (F. Tejada - VRI)	6,600
Apoyo al Investigador (VRI)	72,000

Fuente: Elaboración propia.

La Beca de Retorno es fundamental porque es evidente que en los temas de ciencia y tecnología estamos perdiendo a una gran cantidad de los investigadores que se van a hacer un doctorado. Si bien es cierto hoy el tema de capacitación lo tenemos más o menos resuelto, hay una oferta muy grande en el extranjero para hacer maestría y para hacer doctorado, y el problema es que en ciencia y tecnología si los estudiantes no encuentran dónde regresar, en qué van a trabajar o cómo van a expandir su investigación cuando regresen, una gran cantidad de ellos decide quedarse en el extranjero. Es así que hemos visto por conveniente generar este fondo de retorno, que nos permite traer a dos investigadores, dos estudiantes de

la universidad que se han ido a hacer su doctorado, su posdoctorado en el extranjero, y por dos años le damos una beca que representa más que el salario de un profesor promedio, para que ellos regresen y se instalen nuevamente en el Perú, y empiecen a hacer investigación, con un laboratorio montado de manera básica y con un pequeño fondo para la investigación. Nos parece que esto es sumamente importante para motivarlos a regresar y hacer investigación en su país.

También les comentaba sobre el Fondo de Apoyo al Investigador, que nos permite retirar de la docencia por un año y medio a aquellos profesores que lo desean, para que hagan únicamente investigación y puedan desarrollar determinado proyecto de investigación sin la premura ni las complicaciones propias de la enseñanza. Cada profesor puede hacer, a medio tiempo o a tiempo completo si lo desea, solo investigación, porque es retirado de la docencia. Ese fondo es entregado por el Vice Rectorado de Investigación.

Los otros fondos son el de Congresos –que tiene que ver con apoyar la asistencia a estos eventos, que como ustedes podrán ver son más pequeños de los que nos gustaría– y el Directorio de Asesores, que tiene por objeto dar bonificación a aquellos docentes que apoyen la formulación de proyectos, la redacción de artículos científicos y todo lo que tenga que ver con la investigación.

### **Premio Internacional de Investigación Cayetano Heredia**

Es importante señalar que también nos ha parecido importante posicionarnos como un país que reconoce a los investigadores; es decir, no solamente pueden dar premios otras naciones que hacen investigación, el Perú también puede hacerlo porque en algunos campos estamos haciendo investigación de punta. Es más, en estos momentos este Premio Internacional es uno de los galardones más importantes en ciencias médicas y biológicas de la salud, tal es así que han postulado a él 20 universidades de Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela y ha resultado ganador el Dr. Alberto Boveris, un gran investigador en temas de envejecimiento y en las oxidaciones celulares que están presentes en muchas de las enfermedades endémicas. Es importante decir que así como hacemos investigación, también sabemos reconocerla.

## Captación de fondos internacionales

Lo importante de este momento es que, como todos ustedes lo saben, por primera vez tenemos el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo. A fines de octubre se cierra el primer año de nuestro primer fondo para ciencia y tecnología con el concurso del BID, cuando países como Chile ya van por su tercer o cuarto fondo, Costa Rica ya ha tenido fondos del BID, y ni se diga Brasil y Argentina. Para nosotros ésta es una gran oportunidad, porque sabemos que no tenemos una gran cantidad de fondos nacionales sino realmente muy pocos, de manera que para poder hacer investigación hay que salir activamente a buscar la cooperación internacional. Para esto hay que apoyar a los investigadores en la búsqueda de nuevas fuentes de cooperación, para eso hoy en día hay fuentes de datos internacionales, megabases de datos, por ejemplo la Community of Science, la Comunidad de Ciencias, que es un metabuscador solamente de fondos para investigación; 22 mil bases de datos que lo que hacen es dar cuenta qué países están financiando la investigación en países de Sudamérica o en otros. Es importante, entonces, que como país estemos muy atentos a todas las fuentes de cooperación y a estas megabases de datos.

Asimismo, es muy importante que las instituciones cooperantes conozcan que nosotros sabemos salvaguardar los recursos de la cooperación.

Finalmente, debemos analizar las tendencias. No quiere decir que nosotros vamos a investigar dónde está la tendencia internacional, pero sí vamos analizando cuál es la tendencia. Las tendencias de apoyo de la cooperación internacional, por lo menos los temas de salud y medio ambiente forman parte de los objetivos del milenio: disminuir la desnutrición infantil, la mortalidad materna, mejorar la educación primaria y combatir las enfermedades endémicas; de manera que aunque decimos que la cooperación internacional no va a dirigir nuestra investigación, reconocemos que de alguna manera ambos estamos persiguiendo los objetivos del milenio.

También es importante estar organizados, saber bien qué estamos investigando, y en ese sentido en Cayetano Heredia tenemos algunas

prioridades de las que dan cuenta esos programas de investigación. Como ustedes pueden ver, todos tienen que ver con las necesidades y los proyectos donde tenemos la posibilidad de ser líderes y darle así valor agregado a todas nuestras investigaciones.

En biotecnología y bioinformática contamos con una posibilidad enorme de hacer investigación. La informática es el sexto continente donde todos tenemos derecho a acceder y podemos hacerlo con algunos recursos para tener servidores potentes. El Perú es miembro de las redes avanzadas, de esta enorme carretera donde todos podemos circular y acceder a los bancos internacionales de datos, de manera que apoyar la biotecnología y la bioinformática en el Perú es realmente muy importante porque es un campo abierto para todos. En Cayetano Heredia lo estamos haciendo, básicamente trabajando en desarrollo tecnológico para combatir las enfermedades infecciosas y en sanidad genómica animal.

Otro programa es el uso sostenible de la biodiversidad a través de la evaluación de los diferentes principios activos de nuestra propia medicina tradicional. Tenemos aproximadamente un banco de 3,500 extractos de plantas en las que esperamos encontrar en el futuro los principios activos y darle un valor agregado para el país. También en medio ambiente y desarrollo humano, conservación e integridad ecológica, biorremediación y medición del impacto ecosistémico general, y una parte muy importante, en el tema de intervención integral para la salud, porque somos una universidad que nació con una vocación de salud, tenemos proyectos de intervención epidemiológica y tratamos que cuando eso sea posible se traduzca en políticas de salud.

En cuanto a ser socios estratégicos de proyectos para el desarrollo, como todas las universidades del país, tratamos de tener alianzas que estén directamente vinculadas a los desarrollos que se están haciendo en el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud y Ministerio de la Producción. El ahora Ministerio de la Producción está particularmente activo en el tema de vincular empresa, Estado y universidad; todavía son ensayos muy incipientes pero muy importantes, es vital participar en todas las comisiones o trabajos en los cuales la universidad se vincule al tema de ciencia y tecnología. Formamos parte de la Red Peruana para

Estudios de Asia Pacífico (REDAP), de la Red Académica Peruana (RAP), de la red de redes avanzadas para informática de las que les comentaba, del Foro Peruano de Capacitación Laboral (FOPECAL), para vincularnos a las empresas y a la capacitación en ciencia y tecnología. En fin, ahora tratamos de acercarnos a los gobiernos regionales porque estamos convencidos de que las universidades podemos aportar para resolver los problemas que nos puedan plantear los gobiernos del interior en las áreas de salud, ambiente y biodiversidad.

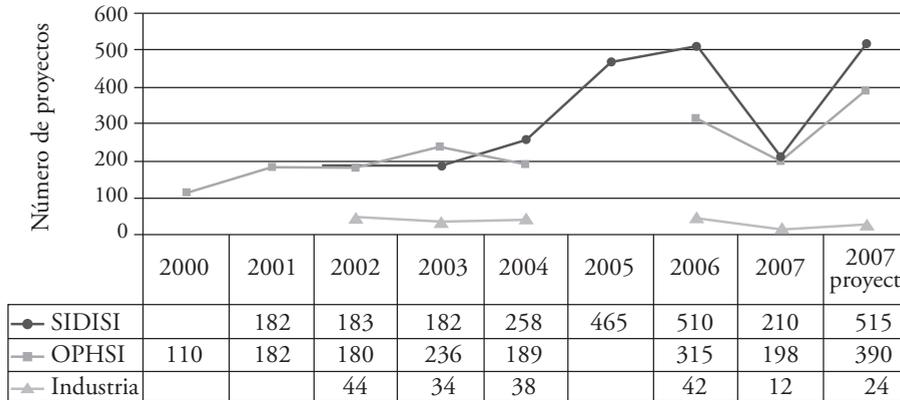
### **Procesos internos: Objetivos.**

Los objetivos son:

- Potenciar la producción científica y su difusión (proyectos de investigación, revistas editadas, eventos científicos).
- Fortalecer la gestión con fuentes cooperantes (directorio, nuevos contactos).
- Desarrollar procesos de transferencia tecnológica (nuevas estructuras y normatividad).
- Propiciar la creación, desarrollo progresivo y permanente de la automatización y el ordenamiento interno.

Nuevamente, ¿cómo medimos? Tenemos que medir con ciertos indicadores y uno de ellos son los proyectos de investigación. Lo interesante es que en 1998 se creó el Vice Rectorado de Investigación y hoy se puede ver el incremento de los proyectos de investigación. En el cuadro 2 tenemos una proyección al 2007 de más o menos 182 proyectos registrados en el Sistema de Información Descentralizada, que es un banco de datos de proyectos al 2007 que esperamos se incremente en unos 500 proyectos de investigación por año. Obviamente tenemos proyectos muy pequeños y proyectos muy grandes, pero es importante ver cómo este indicador va creciendo día a día.

Cuadro 2  
VARIACIÓN ANUAL DE REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Año 2007: Desde 01-ene. al 30-set.

### Revistas científicas en la UPCH

Esto es siempre un aspecto que seguramente muchos de ustedes habrán discutido: ¿Dónde publicar? ¿Creamos más revistas o apostamos por las revistas que ya existen y que tienen una fortaleza? ¿Publicamos a nivel nacional o en publicaciones de fuera? Nosotros consideramos que en ambas; es importante publicar fuera, tener una presencia internacional y contrastar nuestras investigaciones con las de otros países, pero también es importante tener revistas nacionales con investigación de calidad. En la universidad yo diría que todavía sentimos que tenemos una falencia. Las revistas de psicología y la de estomatología han tenido cierta continuidad, pero después se han detenido; la que más continuidad tiene es la *Revista Médica Herediana* y ya estamos por entrar al Sistema Internacional de Datos Bibliográficos (ISDS). Luego están el *Acta Andina* básicamente para investigación en el campo de la salud en el área andina, *Acta Herediana* que es más una revista cultural, *Spirat* que da cuenta más que nada de nuestros procesos internos, y una revista de la Facultad de Ciencias y Filosofía que es la revista *Humanidades*.

Pero, como les digo, ése es un tema que siempre es complicado porque si de alguna manera tenemos que publicar lo que hacemos también tenemos que tener continuidad, seriedad y eso tiene un costo.

## **Producción científica y difusión**

En cuanto a la difusión consideramos indispensable que en todas las universidades se conozca lo que se está haciendo al interior de sus unidades de investigación y en ese sentido tenemos una guía como facilitador, donde damos cuenta de todas las unidades, de los proyectos y de las publicaciones. Entregamos esto a las diversas universidades para ver en qué áreas podemos hacer sinergia dado que nos parece sumamente importante la colaboración en investigación.

## **Eventos científicos**

Creo que todas las universidades tratan de hacer el mayor número de eventos para informar a la comunidad universitaria de lo que están haciendo. En nuestro caso tenemos las jornadas científicas, una suerte de congreso interno donde informamos cada dos años de todas nuestras investigaciones. Este año hemos tenido aproximadamente 160 proyectos culminados.

El CADI, que es la Conferencia Anual de Investigadores, donde nos reunimos todos los investigadores una vez al año, es una suerte de encerrona durante tres días para comentar qué es lo que estamos haciendo y cómo podemos integrarnos más, una cosa tan difícil aun dentro de una misma universidad.

Con el Festival de la Ciencia se pretende un poco llevar la ciencia a los pasillos. Lo que hemos hecho es sacar a los pasillos de toda la universidad los afiches de los congresos y las jornadas, para que los alumnos que pasen por allí vean todas las características de la presentación de un congreso internacional –material y métodos, introducción, resultados– y vean dónde se ha publicado, quién lo ha hecho y el resultado concreto, el aporte de ese trabajo a la ciencia. Y finalmente están los cursos y talleres que desarrolla toda universidad.

## **Fortalecimiento de la gestión con fuentes cooperantes**

### *Directorio, nuevos contactos*

Para nosotros es muy importante contar con fuentes cooperantes dado que el apoyo del Estado todavía es insuficiente. Los siguientes son algunos

ejemplos de las fundaciones y los países que colaboran con nosotros; en el cuadro 3 están los más importantes para la Universidad Cayetano Heredia, pero evidentemente hay muchos países que colaboran con el Perú en diversos temas:

Cuadro 3  
PRINCIPALES FUENTES COOPERANTES

<ol style="list-style-type: none"><li>1. América del Norte:<ul style="list-style-type: none"><li>• Estados Unidos (Fundaciones: Gates y Moore, USAID, NIH, Fogarty Int. Center, Ford, NAMRID; Universidades: UCLA, John Hopkins, Emory, Texas, Washington, California, Vanderbilt, etc.).</li><li>• Canadá (Mc Gill, Montreal).</li></ul></li><li>2. Europa:<ul style="list-style-type: none"><li>• Unión Europea (Programa ALFA).</li><li>• Inglaterra (Wellcome Trust, Imperial College).</li><li>• Bélgica (CIUF – CUD, IMT Amberes).</li><li>• Francia (Univ. París XIII, Embajada de Francia, IRD).</li><li>• Universidades (Oxford, Gales).</li></ul></li><li>3. WHO, FAO, Fondo Global.</li></ol>
--

### **Desarrollar procesos de transferencia tecnológica** *Nuevas estructuras y normatividad*

Ahora que hablamos tanto de este tema, trabajar con la empresa, que en el proyecto del BID es un componente muy fuerte, hay que transferir tecnología; pero esto no es tan sencillo, hay que identificar, hay que colaborar, hay que proteger –y no estamos acostumbrados a hacerlo– y finalmente hay que transferir. Entonces, qué preguntas básicas nos tenemos que hacer:

- ¿Cuenta la Institución con la tecnología adecuada para cumplir su misión?
- ¿Existe un proceso de transferencia tecnológica que permita el uso adecuado y el aprovechamiento de la tecnología existente?

- ¿Cuenta la institución con actividades y resultados susceptibles de ser transferidos?
- ¿Existe en la institución un sistema que hace posible el proceso de transferencia tecnológica?

Entonces, la verdad es que aquí yo tengo una pequeña crítica para el tema del proyecto BID: nos piden producción, empresa, transferencia tecnológica, pero no estamos preparados todavía, o sea ¿quién se ha ocupado de prepararnos para que hagamos transferencia tecnológica si todavía no nos han apoyado en la investigación?, pero en fin, hay que hacer lo que se pueda.

Requerimos de un sistema y ese sistema a quien tiene que implicar es a su población; en el caso de una universidad, a los profesores investigadores. Un sistema de búsqueda que permita disponer de la información acerca de la tecnología requerida y del proveedor que pueda suministrarla; buscar, analizar, almacenar, tener un banco de datos y difundir la información que sea oportuna, integral, precisa y comprensible. Son un montón de aspectos de organización que debemos tener para transferir, luego seleccionar y evaluar bien la tecnología y adoptarla; porque una vez que la tenemos, debemos hacerla nuestra. Transferirla intra, inter y extra organización, y luego capacitar a aquellas personas que van a transferir esa tecnología.

Para el desarrollo y transferencia tecnológica, patentes y propiedad intelectual como país, se requiere de nuevos instrumentos como:

- Asesoría en innovación tecnológica para contratos con terceros.
- Protección de la tecnología generada. INDECOPI últimamente está haciendo una gran labor, pero todavía tenemos el problema que la reconoce y protege en el Perú pero no en otros países.
- Directorio del tejido empresarial innovador. Que se interese por motivar a la empresa para que crea en la investigación. Esa es toda una tarea.
- Movilidad y facilidades para los investigadores y personal técnico. ¿Qué ocurre si no hay movilidad para el investigador, para el docente? Entonces, ¿qué certeza se tiene de que eso se va a transferir, que esa persona puede ir a la empresa a ver cómo transfiere

esa tecnología? Si el investigador que se va de la universidad tiene miedo que le quiten su puesto, no va a saber qué hacer. Realmente tiene que haber mucha confianza para que los investigadores se puedan movilizar.

- Se requiere de nuevas estructuras.
  - Estructuras de I+D, grupos, centros e institutos de investigación que vinculen más los temas.
  - Oficinas de transferencia tecnológica y gestión económica (patentes, divulgación de resultados, comercialización, incubadoras, fundaciones). En este sentido nosotros estamos dando algunos pasos, pero realmente pensamos que esto es un esfuerzo más integral.
  - Áreas de tejido empresarial, centros conjuntos de I + D + I, parques tecnológicos que apuesten por las universidades porque solamente así van a motivar a docentes y estudiantes a que creen y sigan haciendo investigación.

### **Desarrollo y transferencia tecnológica, patentes y propiedad intelectual**

- No solicitar protección cuando se trate de:
  - Tecnologías cuya protección tenga como propósito excluir a otros de su posible utilización sin una licencia. Para estos casos existen medios legales que permiten dar soporte a dicho uso por terceros.
  - Tecnologías de dudosa posibilidad de protección, mediante patente, tales como (en salud) métodos quirúrgicos o procedimientos terapéuticos o de diagnóstico que impliquen actuación sobre el cuerpo humano.
  - Tecnologías cuyo previsible valor de mercado no justifique los gastos asociados a la tramitación y mantenimiento del título de protección, especialmente en el caso de las patentes. Algunos

dicen que todo hay que protegerlo, que todo hay que patentarlo, eso cuesta; entonces, si tenemos información adecuada, debemos ver bien qué vale la pena patentar.

Además, en el caso de los investigadores y los docentes que nos miden por publicaciones, debemos ver cómo no competimos en el tema de publicar o patentar.

### **Aprendizaje y crecimiento**

Los objetivos son:

- Capacitar de manera permanente a los docentes para la formulación y gestión de proyectos (talleres, asesorías).
- Desarrollar una cultura de medición, calidad y servicio; de actualización y medición permanente de indicadores. En nuestro caso tenemos al Sistema de Información Descentralizada de la Información de la Investigación (SIDISI), donde hacemos un seguimiento permanente de los proyectos.

### **Capacitación para la formulación y gestión de proyectos**

Capacitación interna: tenemos también un Fondo de Capacitación de Docentes, con lo cual desarrollamos cursos como:

- Gestión, innovación y liderazgo para investigadores.
- Taller de redacción científica.
- Taller para la formulación de proyectos.
- Taller internacional para el uso de animales de laboratorio. Hoy en día es muy importante para los proyectos de investigación decidir cómo usamos a los animales.
- Directorio de asesores en estadística, redacción científica, redacción de proyectos.

### ***Objetivos financieros***

Incrementar la disponibilidad de fondos para el desarrollo estratégico, invirtiendo en investigación, y de alguna manera darnos cuenta que al final

el ingreso por proyectos de investigación es un valor agregado importantísimo para la universidad y para el docente. Esto, ¿qué representa? Equipo, área de investigación para los alumnos y por lo tanto formación en investigación para otros alumnos.

### Ejecución presupuestal 2006

El gráfico 2 es para mostrar que prácticamente el 29% y el 39% del presupuesto de la Universidad Cayetano Heredia es para investigar. Esto quiere decir que sí se puede apostar por la investigación en la universidad privada. Ese 30% cuesta sangre, sudor y lágrimas, pero consideramos que es sumamente importante para el desarrollo de la investigación en la universidad.

Gráfico 2  
EJECUCIÓN PRESUPUESTAL UPCH - 2006



### Amenazas para la investigación científica y transferencia tecnológica

- Bajo presupuesto del gobierno en ciencia y tecnología.
- Brecha tecnológica muy grande y creciente, de manera que para nosotros comprar un equipo de última tecnología se hace cada vez más complicado y costoso.
- Rol pasivo de empresarios y productores en innovación y desarrollo. Aquí tenemos que trabajar con los empresarios.

- Asignación de fondos concursables en innovación y desarrollo sin un proceso y sistema de transferencia tecnológica que permita el uso adecuado y aprovechamiento de la tecnología existente.
- Incapacidad de retener a científicos jóvenes. Esto es vital porque la mayoría de investigadores peruanos de gran capacidad se encuentra hoy en el extranjero. Evidentemente hay muchos de gran capacidad que están en el Perú, pero luchando desesperadamente por conseguir fondos.

Para finalizar, debemos hacer algunas reflexiones sobre las universidades de excelencia en el mundo entero, qué hacen estas universidades y eso es lo que deberíamos buscar. Las universidades de excelencia tienen cosas en común:

- Producen conocimientos de gran impacto, que provocan revoluciones tecnológicas capaces de alterar paradigmas en muchas disciplinas.

¿Dónde se creó el Gatorade, que es una revolución en cuanto al tema del recurso del equilibrio hídrico del organismo? Se creó en una universidad. ¿Dónde se crearon las grandes tecnologías, la PCR que permite toda la revolución genética, la Cadena de Polimerasa de Acción Reversa? En una universidad. ¿Dónde se creó, en términos más industriales, todo este boom de la empresa del salmón en Chile? En una universidad. Y así tenemos enormes ejemplos, de manera que una universidad de excelencia debe producir conocimientos de gran impacto.

- Se preocupan extremadamente de la calidad; que sus estudiantes y profesores tengan gran nivel.
- Tener una infraestructura de primera. Esto es complicado para el Perú, pero de alguna manera el tema de la informática puede compensar esta dificultad.
- Éxito de sus titulados y graduados en el mercado laboral en general.
- La carga académica de sus docentes les permite actualizarse, investigar y publicar en revistas de su especialidad.
- Sus docentes prestan servicios a la sociedad y la empresa.

FABIOLA LEÓN VELARDE

De alguna manera he pretendido resumir lo que debe ser una universidad de excelencia y expresar mi deseo de que todas las universidades vayamos hacia ese camino. Finalmente termino con una pequeña frase de León Gieco:

“Somos lo que hacemos, pero principalmente somos lo que hacemos para cambiar lo que somos”.

DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVA DE LA  
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN EL PERÚ

---

Luis Piscoya Hermoza



LUIS PISCOYA HERMOZA

Director de la Escuela de Post Grado de la Universidad de San Marcos y de la Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la misma universidad.

Consultor del Instituto para la Investigación de la Educación Superior de América Latina y El Caribe. UNESCO.

Miembro de número del Consejo Nacional de Educación entre el 2002 y 2006.

Presidente de la Comisión de Prueba para la Evaluación Docente a nivel nacional, dispuesta por Decreto Supremo 065 del 2001.

---

*¿Por qué se investiga tan poco en las universidades peruanas en comparación con sus pares de otros países? La respuesta no es una sola y va desde el escaso presupuesto que el Estado le asigna a la educación hasta las grandes brechas sociales que persisten en nuestra sociedad. Una realidad que se muestra en toda su magnitud cuando se analizan las estadísticas y rankings mundiales sobre investigación universitaria.*

---

**H**e puesto este título, en términos generales, porque involucra a la universidad en su conjunto, tanto lo que podríamos llamar el pregrado como el posgrado.

En primer lugar están las variables de política económica, sobre las cuales haré un comentario en términos genéricos, dado que no podemos tratar el problema de la investigación universitaria o investigación científica de un país sin decir algo de su realidad económica, ya que ésta indudablemente incide en ese aspecto. En ese sentido, están enumerados los indicadores sobre los cuales voy a comentar algo posteriormente.

En segundo lugar, he considerado las variables de equidad y desarrollo, que tienen que ver con la dinámica social, con las brechas que existen al interior de la sociedad y en los países dentro de la comunidad internacional.

El tercer punto se refiere a las variables de masa crítica y escolaridad para producir conocimiento. Aquí el concepto de masa crítica –como ustedes conocen– lo estoy usando en términos de una cantidad de capital humano o recursos humanos, que usualmente es necesaria para que haya posibilidades de producción de conocimiento original; y ciertamente este capital humano necesita cronogramas, en este caso de escolaridad, en los programas de posgrado, para que sea capacitado y calificado para la producción. En breve, esta variable puede tener una justificación filosófica, pues el hombre aislado difícilmente puede producir conocimiento excepto tal

vez de manera inviable –digamos que esa hipótesis podría estar cerrada–. Pero la colaboración y la cooperación requieren un *quantum* mínimo que posibilite o facilite esa producción.

El cuarto punto se refiere a criterios de evaluación de la productividad en la investigación universitaria, y acá he recurrido básicamente a los rankings, ya que el poco tiempo que tenemos realmente no permite explorar abundantemente el tema; por eso voy a examinar los criterios con los que se han elaborado los ranking internacionales y también una experiencia que yo he realizado en el Perú. Creo que así podrá haber oportunidad de hablar de la evaluación de la investigación.

El punto cinco se refiere a los indicadores bibliométricos y cuantitativos, que justamente se usan en la evaluación de la investigación; indicadores que no son muy comunes, pero que ya tienen un lugar ganado en la evaluación internacional y sobre los que ya hay abundante bibliografía; pero lo más importante, hay bases de datos y centros de formación dedicados estrictamente a recogerlos, producirlos, y hacerles seguimiento.

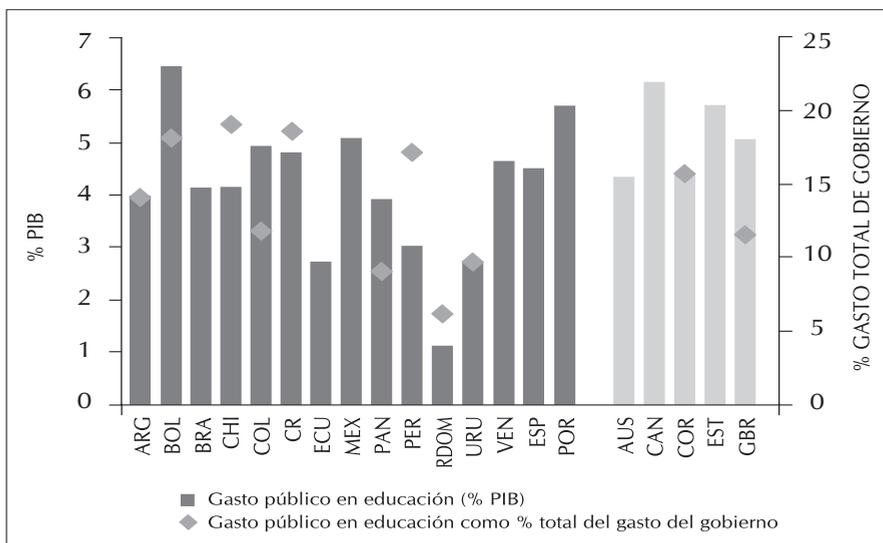
### **Variables de política económica**

En el caso del gasto público total en educación en varios países de América Latina, tomo como referencia documentos que tienen su origen en el Banco Mundial, pero que han sido citados previamente en el informe del Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA (2007), institución que ha hecho una evaluación de la educación superior en América Latina y una descripción de la misma. Veremos, pues, varios gráficos que se han tomado de este informe y que el CINDA ha elaborado o tomado de otras bases de datos, principalmente del Banco Mundial. Como vemos en el gráfico, el promedio aproximado del gasto público en la educación en América Latina es del 4% y para nuestra sorpresa Bolivia está gastando más del 6% de su PBI en educación.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En el Perú con frecuencia empleamos el término producto bruto interno (PBI), mientras que la comunidad internacional usa el de producto interno bruto (PIB). Ambos se refieren a lo mismo.

Gráfico 1  
GASTO PÚBLICO



Fuente: Si la base Unesco, Global Education Digest 2006; OECD, Education Trends in Perspective 2005.

Nota: Ecuador y Venezuela, R.B., Panorama Social de América Latina 2005.

Canadá Statistics Canada.

<http://www.statcan.ca/english/freepub/81-582-XIE/2003001/update200506.htm#B>.

Tomado del Informe CINDA (2007), p. 202.

El Perú está debajo del promedio y una meta frecuente ha sido llegar al 3.2% ó 3.6% del PBI. Aunque no estoy seguro de la precisión de la última información presupuestal, sí estoy seguro que no supera ese puntaje y hasta podría ser menor. En todo caso estamos claramente por debajo de ese 4%, lo que significa que en estos momentos nuestra inversión en la infraestructura básica que hace posible el conocimiento –porque la educación general como sistema es la infraestructura que hace posible el conocimiento– no alcanza el nivel que nos haría competitivos con los otros países de América Latina.

El cuadro 1 nos muestra la evolución del gasto público en educación superior en América Latina, como porcentaje del PBI, de 1990 al 2002 y algunos datos del 2003. En el caso del Perú no se consignan los datos correspondientes al año 2003 debido a que los organismos internacionales no siempre cuentan con toda la información estadística requerida. Pero tenemos la cifra que ofrece el CONCYTEC: el 0.6% del PBI. Por cierto,

hay países muy austeros, como Cuba, que están gastando el 3.27% del PBI en educación superior, es decir, proporcionalmente más de cinco veces lo que gasta el Perú por ese concepto.

Cuadro 1  
Presupuesto Público total para la Educación Superior  
como porcentaje del PBI

PAÍS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Argentina	0.44	0.40	0.44	0.53	0.55	0.57	0.56	0.54	0.59	0.62	0.65	0.68	0.23	0.26
Bolivia	0.95	1.01	1.00	1.16	1.25	1.18	1.18	1.35	1.26	1.16	1.21	1.39	1.50	---
Brasil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	---	---	---	1.00	1.06	1.00	---	---
Colombia	-	-	-	0.43	0.59	0.58	0.63	0.55	0.66	0.73	0.73	0.76	0.71	0.74
Costa Rica	1.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90	0.90	---
Cuba	1.23	1.35	1.53	1.72	1.59	1.54	1.45	1.40	1.40	1.56	1.87	2.25	2.78	3.27
Guatemala	0.26	0.23	0.29	0.35	0.30	0.26	0.26	0.24	0.24	0.27	0.27	0.35	0.28	0.27
Honduras	---	---	---	---	0.80	0.70	0.70	0.88	0.90	1.00	1.20	1.20	1.20	---
México	0.50	0.55	0.62	0.70	0.77	0.76	0.70	0.66	0.76	0.74	0.73	0.82	0.87	---
Nicaragua	-	1.40	1.40	1.50	0.90	0.80	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.10	1.20	1.20
Panamá	1.28	1.30	1.54	1.79	1.77	1.66	1.31	1.28	1.22	1.28	1.25	1.27	1.27	---
Paraguay	0.20	0.40	0.60	0.50	0.60	0.80	0.90	0.90	1.00	1.10	1.00	1.00	0.70	---
Rep. Dominicana	0.15	0.09	0.12	0.15	0.13	0.11	0.19	0.16	0.53	0.32	0.35	0.29	0.27	---
Uruguay	0.40	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	---

Fuente: Estudios sobre sistemas de financiación de la educación superior IESALC-UNESCO.  
Rodríguez Oróstegui, Francisco (2006) en IESALC, *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005*, p. 71.

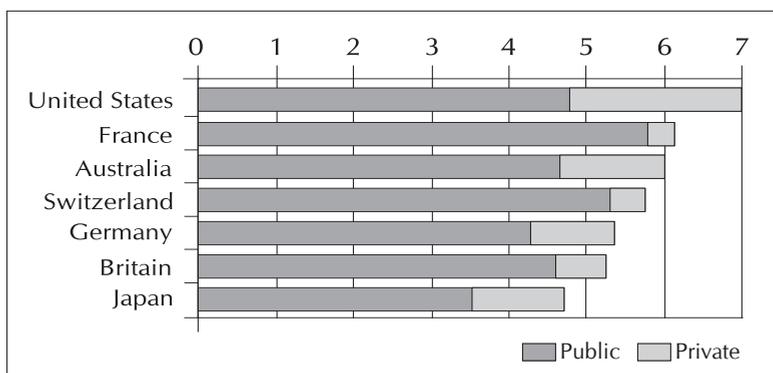
Vemos que Brasil es uno de los países que más gasta en educación superior –1% del PBI– y Bolivia nos vuelve a sorprender –1.5% del PBI–, aunque debemos aclarar que este porcentaje –como en el caso del Perú– incluye la educación superior universitaria y la no universitaria, es decir, institutos superiores pedagógicos y tecnológicos.

Hay un criterio para establecer comparaciones con los países desarrollados (véase gráfico 2), que en este caso serían América del Norte, los países de la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Asia. Publicado en la revista *The Economist* en enero del 2004, este

gráfico corresponde al gasto del año 2003. Se observa que EE.UU. es el país que más gasta en educación superior en el mundo (el 7% del PBI)<sup>2</sup> y tengan ustedes en cuenta que el aporte público es de aproximadamente el 5%; lo mismo ocurre con Francia, Australia, Suiza, Alemania, Gran Bretaña y Japón, aunque con cifras muy menores pero muy próximas y que están muy por encima de lo que gasta un país latinoamericano como porcentaje de su PBI en educación superior.

Ciertamente podríamos preguntarnos ¿por qué América lidera?, ¿cuál es la causa? Gastar fuerte en educación superior es una respuesta que devendría en conceptual. Se han hecho distintos análisis sobre el efecto multiplicador del gasto en educación y abundante información señala que es el motor del desarrollo educativo y del desarrollo del país, de tal suerte que si nosotros consideramos el desarrollo como un tren, la educación superior es la locomotora.

Gráfico 2  
PORCENTAJE DEL PBI DEDICADO A EDUCACIÓN SUPERIOR



Why America leads.  
Tertiary-education spending as % of GCP, 2000.  
Source: CECD Education at a Glance 2003.  
Fuente: *The Economist*. January 24 th - 30 th 2004, pag 24.

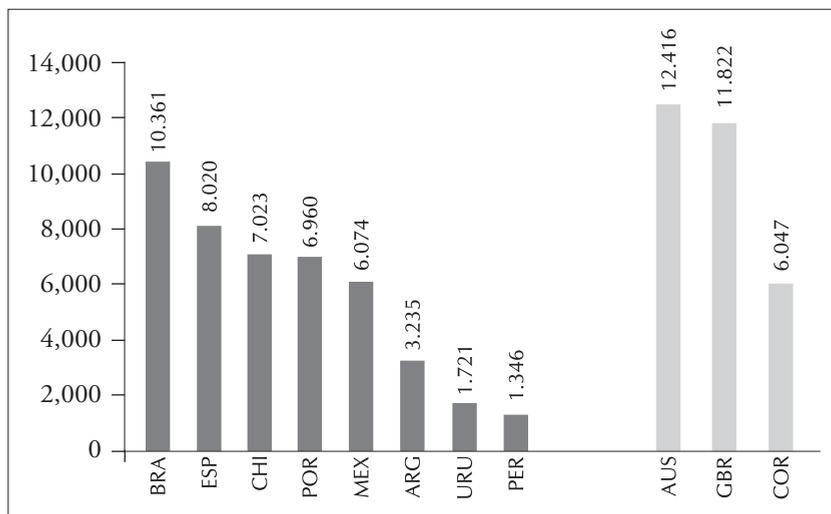
<sup>2</sup> GDP en inglés, en el gráfico.

Pero necesitamos más para mover la locomotora y el país, y si no le damos el suficiente impulso a esta locomotora, será muy débil o jalará muy poco o marchará muy lento. Éste es mi comentario con respecto a este punto y el desarrollo de los EE.UU.; Francia, Australia, Alemania y Japón serían ejemplos que constituyen parte ya no de conjeturas sino de testimonios o experiencias históricas que son signos en nuestro tiempo.

En el informe del CINDA también se analiza el gasto por alumno y ha sido filtrado porque es el mejor dato que hemos encontrado en las publicaciones que se han hecho en los últimos tiempos (véase gráfico 3). En Iberoamérica, Brasil es el país cuyo gasto público en educación por alumno es el mayor: más de 10 mil dólares. Luego está España, sigue Chile con más de 7 mil dólares, Portugal con 6,960 dólares, México, Argentina, Uruguay y Perú. En estas estadísticas, que corresponden al año 2005, el Perú también aparece en los últimos lugares y esto es importante decirlo públicamente, en un auditorio nuestro, porque con frecuencia la gente dice que hoy en día lo que más le sobra al país es liquidez, que tenemos grandes reservas. Aunque esto es cierto, el problema está en saber invertir ese dinero. Basados en la experiencia histórica, algunos indicadores nos señalan que la educación es posiblemente el rubro en el que mejor se puede invertir; aunque habría que mejorar la calidad de esa inversión; no solo se trata de incrementar el gasto, sino también de mejorar su calidad.

En cuanto a la variable matrícula en educación superior, destaca la matrícula en la educación privada (véase gráfico 4), rubro cuya participación es posiblemente lo más saltante en los últimos 30 años en el Perú y América Latina. La matrícula en universidades privadas ha crecido notablemente, a tal punto que se ha hablado de un problema de privatización en la educación superior. Como podemos ver, Chile tiene el más alto porcentaje de matrícula privada en el nivel superior, con 74%; luego tenemos a Brasil con 72%; le sigue Colombia con 56% y el último país de este ranking que está por encima del 50% es República Dominicana con 52%. El Perú está en 45%. Esta tendencia a la privatización de la matrícula es un elemento de análisis que también se utiliza mucho en las proyecciones o en la prospectiva de nuestra educación superior.

Gráfico 3  
GASTO POR ALUMNO

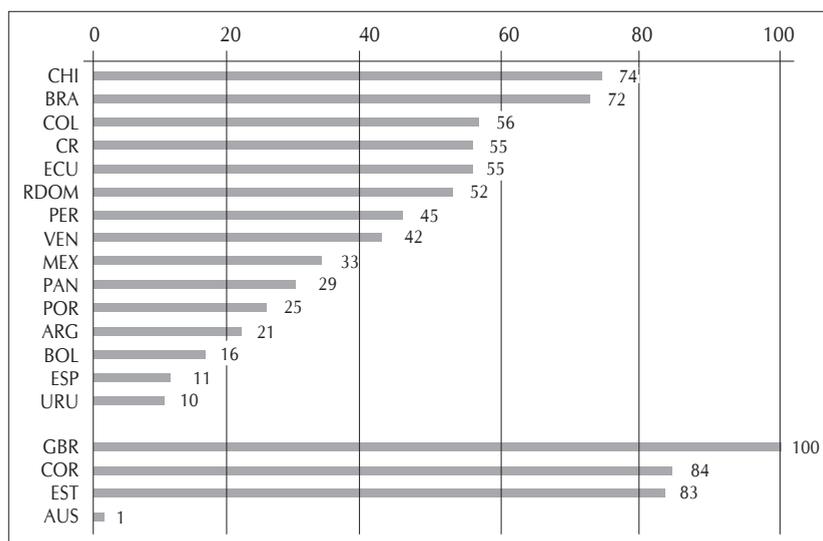


Fuente: Basado en OECD, Panorama de la Educación, 2005.  
Tomado de Informe CINDA (2007), p. 208.

En cuanto al ranking de matriculados en educación superior en América Latina, el país que encabeza la lista es Brasil, que tiene más de cuatro millones de estudiantes universitarios, lo que ciertamente constituye una cantidad de población que da mayores probabilidades de encontrar opciones de creación de conocimiento. Después de Brasil y por encima de un millón de estudiantes, están México, Argentina y también Colombia; todos los demás países tienen menos de un millón de estudiantes universitarios.

Entonces, en términos de probabilidades, ustedes pueden jugar lo que se llama la lotería genética, que es el talento propio de nuestra especie al que se le suman las condiciones económicas que favorecen su producción; pero en grandes números la gradiente es la misma que ya hemos señalado, o sea Brasil, México, Argentina y Colombia.

Gráfico 4  
PARTICIPACIÓN DE LA MATRÍCULA PRIVADA<sup>1</sup> EN EL TOTAL  
DE LA MATRÍCULA DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR PAÍSES  
(en porcentaje)



1. Matrícula privada corresponde a aquella registrada en instituciones privadas independientes y dependientes, según la clasificación de la OCDE.

Fuentes: Informes Nacionales, 2006; Unesco, Global Education Digest 2006; Datos para Corea, PROPHE, Private Enrollments Shares in Primary, Secondary, and Higher Education, 2006.

[http://www.albany.edu/dept/eaps/prophe/data/International\\_Data/](http://www.albany.edu/dept/eaps/prophe/data/International_Data/).

PROPHEDataPrimarySecondary.doc

Tomado de CINDA (2007), p. 111.

Colombia, que es uno de nuestros vecinos más inmediatos, es un país de desarrollo interesante pues tiene más de 45 millones de habitantes –10 millones más que Argentina en un territorio mucho menor– y está fuertemente escolarizado en el nivel superior.

Señalado esto, quiero pasar a la parte de la evaluación de las universidades y principalmente de la investigación. Para ello quiero distinguir, en principio, que podemos hablar de universidades de investigación y de universidades que ponen el énfasis en formar profesionales de buena calidad –incluso muy buena–, pero no en la investigación. Éstas son particularmente –en mi opinión– las universidades que se dedican a formar profesionales para la empresa, en las llamadas ciencias empresariales: economía,

contabilidad, administración, etc. Tanto en el Perú como en otras partes, estas universidades tienen poca presencia en la base de datos con productos de investigación, con artículos indexados, etc. Pero hay otras universidades cuya presencia se da principalmente a través de investigaciones, artículos, creación de conocimiento, que se miden en las bases de datos indexadas.

Bien, los dos rankings internacionales más discutidos y más importantes son el de la Universidad Jiao Tong de Shanghai y el de *The Times* de Londres, los cuales tenemos en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2  
ARWU - 2006 JIAO TONG UNIVERSITY\*

WORLD RANK 2006	INSTITUTION	COUNTRY	SCORE ON ALUMNI	SCORE ON AWARD	SCORE ON HICI	SCORE ON S&N	SCORE ON SCI	SCORE ON SIZE	TOTAL SCORE
1	Harvard Univ.	USA	100	100	100	100	100	73.6	100
2	Univ. Cambridge	UK	96.3	91.5	53.8	59.5	67.1	66.5	72.6
3	Stanford Univ.	USA	39.7	70.7	88.4	70	71.4	65.3	72.5
4	Univ. California - Berkeley	USA	70.6	74.5	70.5	72.2	71.9	53.1	72.1
5	Massachusetts Inst. Tech. (MIT)	USA	72.9	80.6	66.6	66.4	62.2	53.6	69.7
6	California Inst. Tech.	USA	57.1	69.1	59.1	64.5	50.1	100	66
7	Columbia Univ.	USA	78.2	59.4	56	53.6	69.8	45.8	61.8
8	Princeton Univ.	USA	61.1	75.3	59.6	43.5	47.3	58	58.6
9	Univ. Chicago	USA	72.9	80.2	49.9	43.7	54.1	41.8	58.6
10	Univ. Oxford	UK	62	57.9	48	54.3	66	46	57.6
11	Yale Univ.	USA	50.3	43.6	59.1	56.6	63	49.3	55.9
12	Cornell Univ.	USA	44.9	51.3	56	48.4	65.2	40.1	54.1
13	Univ. California - San Diego	US	17.1	34	59.6	54.8	65.6	47.1	50.5
14	Univ. California - Los Angeles	USA	26.4	32.1	57.6	47.5	77.3	34.9	50.4
15	Univ. Pennsylvania	USA	34.2	34.4	57	41.7	73.6	40	50.1
16	Univ. Wisconsin- Madison	USA	41.5	35.5	53.3	45.1	68.3	29.3	48.8
17	Univ. Washington- Seattle	USA	27.7	31.8	53.3	47.6	75.5	27.8	48.5
18	Univ. California - San Francisco	USA	0	36.8	55.5	54.8	61.1	48.2	47.7
19	Tokyo Univ.	Japan	34.8	14.1	41.4	51.5	85.5	35.2	46.7
20	Johns Hopkins Univ.	USA	49.5	27.8	40.7	52.2	68.8	25.3	46.6
21	Univ. Michigan - Ann Arbor	USA	41.5	0	61.5	41.6	76.9	31.2	44.5
22	Kyoto Univ.	Japan	38.3	33.4	36.9	36.2	72.4	31.7	43.9
23	Imperial Coll London	UK	20.1	37.4	40	39.7	64.2	40.2	43.4
24	Univ Toronto	Canadá	27.1	19.3	38.5	36.5	78.3	44.8	42.8
25	Univ Illinois - Urbana Champaign	USA	40.1	36.6	45.5	33.6	57.7	26.3	42.5

\* 25 universidades de 500.  
Fuente: Universidad Jiao Tong of Shanghai.

Cuadro 3  
RANKING *THE TIMES* 2006\*

2005 RANK	2005 RANK	NAME	COUNTRY	PEER REVIEW SCORE (40%)	RECRUITER REVIEW (10%)	INT'L FACULTY SCORE (5%)	INT'L STUDENTS SCORE (5%)	FACULTY/STUDENT SCORE (20%)	CITATIONS/FACULTY SCORE (20%)	OVERALL SCORE
1	1	Harvard University	US	93	100	15	25	56	55	100.0
2	3	Cambridge University	UK	100	79	58	43	64	17	96.8
3	4	Oxford University	UK	97	76	54	39	61	15	92.7
4-	2	Massachusetts Institute of Technology	US	81	93	11	39	42	54	89.2
4-	7	Yale University	US	72	81	45	26	93	24	89.2
6	5	Stanford University	US	82	85	9	34	32	55	85.4
7	8	California Institute of Technology	US	53	21	24	40	67	100	83.8
8	6	University of California, Berkeley	US	92	75	6	13	22	39	80.4
9	13	Imperial College London	UK	65	44	55	56	88	12	78.6
10	9	Princeton University	US	68	61	21	29	53	34	74.2
11	17	University of Chicago	US	57	67	19	30	73	17	69.8
12	20	Columbia University	US	57	64	9	32	74	17	69.0
13	11	Duke University	US	39	78	11	21	100	19	68.3
14	15	Beijing University	China	70	55	5	11	69	2	67.9
15	14	Cornell University	US	60	74	10	25	44	26	65.9
16	23	Australian National University	Australia	72	30	48	33	38	13	64.8
17	11	London School of Economics	UK	42	85	89	100	53	1	63.9
18	24	Ecole Normale Supérieure, Paris	France	46	30	22	28	69	37	63.3
19-	22	National University of Singapore	Singapore	70	44	82	47	22	8	63.1
19-	16	Tokyo University	Japan	72	29	8	10	35	27	63.1
21	24	Mc Gill University	Canada	57	61	31	33	52	10	62.3
22	19	Melbourn University	Australia	72	44	51	36	25	7	61.6
23	27	Johns Hopkins University	US	49	37	15	20	65	29	61.3
24	21	ETH Zurich	Switzerland	51	25	84	45	44	23	59.7
25	28	University College London	UK	46	28	39	47	70	12	58.7
26	32	Pennsylvania University	US	45	64	17	26	52	22	57.8
27	29	University of Toronto	Canada	63	51	37	17	15	25	57.7
28	62	Tsing Hua University	China	45	34	22	9	84	1	56.1
29-	31	Kyoto University	Japan	61	20	15	7	44	18	56.0
29-	36	University of Michigan	US	50	61	15	19	46	15	56.0
31	37	University of California, Los Angeles	US	58	42	2	12	34	25	55.9

\* 31 universidades de 200, a nivel mundial.  
Fuente: The Times Higher Education Supplement.

En el cuadro 2 están las universidades que se considera de más calidad en el mundo, pero –como veremos luego– lo que se mide es principalmente la producción de conocimientos; en ese sentido, los teóricos de Shangai califican los premios Nóbel tanto de profesores como de ex alumnos, y los

artículos indexados en la base Thompson, el Science Citation Index y la revista *Science & Nature*, por ejemplo, con lo cual suman más del 60% del puntaje total, de tal suerte que los otros aspectos cuentan mucho menos para los evaluadores que hacen este ranking.

En cambio, el ranking de *The Times* de Londres considera otros aspectos que tienen que ver con el éxito o la calidad profesional. Por ejemplo, consideran la opinión de los empleadores –*Recruiter Review*–, a la que le dan un 10%; la internacionalización de profesores y alumnos, y ciertamente eso ya tiene que ver con las relaciones o las conexiones de la universidad con otras instituciones, o sea con cuán globalizada o cuán integrada está a la comunidad internacional. Estos aspectos no son relevantes en el ranking de la Universidad de Shangai, que básicamente mide más resultados que procesos; o resultados más que conexiones internacionales.

El cuadro 4 se refiere básicamente a la intersección o zona común entre el conjunto de las 20 mejores universidades según el ranking de la Universidad de Shangai y el de las 20 mejores universidades según el ranking de *The Times*; esta intersección abarca 13 universidades, lo que es bastante importante. Sobre 200, que también he calculado y no puedo poner en este cuadro, la zona común es de 82 universidades; es decir, la coincidencia de ambos rankings es significativa. Debo señalar que el nivel de todas estas universidades se define en relación con el modelo de Harvard, que es el paradigma tanto para los evaluadores de Shangai como para los de *The Times*. Con esto quiero decir que la posición de una universidad en el ranking se puede entender o definir en términos de cuán distante o cuán cerca está de Harvard, que representa el 100%; si está distante su posición es modesta y si está muy cerca su posición es realmente importante. Podemos entenderlo así usando estos criterios de paradigma que tanto se usan ahora en nuestro vocabulario y que se originan en la obra de Thomas Kuhn, *Estructura de las revoluciones científicas*, importante para entender justamente la historia de la ciencia.

Cuadro 4  
UNIVERSIDADES DE CLASE MUNDIAL QUE OCUPAN  
LOS PRIMEROS 20 LUGARES EN RS Y RT

Nº	NOMBRE	PAÍS	PUNTAJE SHANGHAI	RANKING SHANGHAI	PUNTAJE THE TIMES	RANKING THE TIMES	RANKING PONDERADO
1	Harvard University	US	100.0	1	100.0	1	2º
2	Cambridge University	UK	72.6	2	96.8	2	4º
3	Massachusetts Institute of Technology	US	69.7	5	89.2	4	9º
4	Stanford University	US	72.5	3	85.4	6	9º
5	University of California, Berkeley	US	72.1	4	80.4	8	12º
6	Oxford University	UK	57.6	10	92.7	3	13º
7	California Institute of Technology	US	66.0	6	83.8	7	13º
8	Yale University	US	55.9	11	89.2	4	15º
9	Princeton University	US	58.6	8	74.2	10	18º
10	University of Chicago	US	58.6	8	69.8	11	19º
11	Columbia University	US	61.8	7	69.0	12	19º
12	Cornell University	US	54.1	12	65.9	15	27º
13	Tokyo University	Japan	46.7	19	63.1	19	38º

Elaboración: Luis Piscoya Hermoza.

Como ustedes pueden ver, entre las 13 universidades de la intersección hay dos inglesas y una japonesa, la universidad de Tokio; todas las demás son norteamericanas, hay dos de Massachusetts –Harvard University y el Instituto Tecnológico Massachusetts– y también dos de California –Berkeley y el California Institute of Technology–.

En el cuadro 5 hago un esquema de los criterios –que he enumerado del 1 al 11– seguidos para elaborar estos rankings. En primer lugar está el reconocimiento para los profesores que tienen premio Nóbel y Field –la medalla Field es la de matemáticas, que en su campo es tan importante como el premio Nóbel, que es más en términos económicos, según me han informado–. Luego, para los alumnos, están los premios Nóbel y Field, publicaciones en el Science Citation Index expandido y luego publicaciones en el Science Citation Index; el expandido incluye Ciencias Sociales y el no expandido solo ciencias básicas: Matemáticas, Física, Química y Biología.

Cuadro 5  
CRITERIOS USADOS POR EL RANKING DE LA UNIVERSIDAD J. T. DE SHANGHAI Y DEL SUPLEMENTO H.E. DE THE TIMES DE LONDRES

Nº	CRITERIOS	RS %		RT %	
1	Premios para profesores: Nóbel y Field	X	20%	2	
2	Premios para alumnos: Nóbel y Field	X	10%		
3	Publicaciones citadas en SCI Expanded (Thompson)	X	205	X	20%
4	Publicaciones citadas en SCI (Thompson)	X	20%		
5	Publicaciones en las revistas <i>Science &amp; Nature</i>	X	20%		
6	Ponderación de puntajes (Size)	X	10%		
7	Carga Docente			X	20%
8	Peer Review			X	40%
9	Opinión de los Empleadores (Recruiters)			X	10%
10	Estudiantes internacionales registrados			X	5%
11	Docentes internacionales registrados			X	5%

Elaboración: Luis Piscocoy Hermoza.

Siguen las publicaciones en la revista *Science & Nature*, que tiene el criterio de ponderación de puntajes que usa la Universidad de Shangai, que significa medir los puntajes en función del tamaño de la universidad; luego vienen la carga docente, la opinión de los empleadores, estudiantes internacionales y docentes internacionales.

Carga docente, que usa el ranking de *The Times* de Londres, es básicamente la relación que existe entre profesores y alumnos. La tesis es que una universidad que dedica más profesores por alumno o tiene menos alumnos por profesor –por ejemplo, 10 alumnos o 15 por profesor– realmente da más atención a los alumnos que una universidad que tiene más alumnos por profesor –por ejemplo, 40 alumnos por profesor–.

En el ranking de la Universidad de Shangai se califica a 500 universidades, de las cuales solamente aparecen siete de América Latina (véase cuadro 6), y en el de *The Times* se califica a 200 y solamente aparece una de América Latina, que está en este mismo cuadro. Cuatro de estas universidades son de Brasil, la de Sao Paulo, la Universidad Estatal de Campinas, la Universidad Federal de Río de Janeiro y la Universidad Estatal Paulista; también están la

Universidad Autónoma de México, la Universidad de Buenos Aires –que es la segunda en puntaje– y la Universidad de Chile. De las siete universidades que califican en estos ranking, solo la Autónoma de México califica también en el de *The Times* y es la única que califica en un lugar menor que 90, que es una buena posición en este ranking.

Cuadro 6  
ARWU-2006 JIAO TONG UNIVERSITY\*  
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

WORLD RANK	INSTITUTION	COUNTRY	NATIONAL RANK	SCORE ON ALUMNI	SCORE ON AVARD	SCORE ON HICI	SCORE ON N&S	SCORE ON SCI	SCORE ON SIZE
143	Univ. Sao Paulo	Brasil	1	0	0	10.9	11.5	64.2	30.2
167	Univ. Buenos Aires	Argentina	1	21	25.3	0	9.2	36.2	21.6
185	Univ. Nac. Autónoma México	México	1	16	0	7.7	16.5	49.1	24.4
362	Univ. Estadual Campinas	Brasil	2-3	0	0	7.7	4.1	41	19.1
364	Univ. Fed. Río de Janeiro	Brasil	2-3	0	0	0	8.9	37.9	17.8
469	Univ. Chile	Chile	1	10.5	0	0	6.2	30.8	14.7
462	Univ. Estadual Paulista	Brasil	4	0	0	0	1.5	33.6	15.3

\* 7 universidades de 1466 de la región de América Latina y el Caribe.  
Fuente: Universidad Jiao Tong of Shanghai.

Como se puede apreciar, la presencia de América Latina en estos rankings es muy modesta, pero sospecho que pueden darse algunos argumentos para explicar eso en términos de los criterios con que se evalúan.

### *Universidades de investigación en países seleccionados del espacio iberoamericano*

Tengo una lista de las llamadas universidades de investigación en América Latina, que no califican necesariamente en el ranking de la Universidad de Shanghai ni en el de *The Times*, pero que tienen una producción interesante detectada por diferentes organismos internacionales, como el grupo SCImago, que tiene profesores principalmente de la Universidad de Granada, que desde hace años trabaja recopilando información científica y artículos científicos, y que ha hecho una lista de universidades de investigación por país de Iberoamérica. En esa lista (véase cuadro 7) destacan universidades de Argentina y Brasil, que ocupan un lugar importante.

Cuadro 7  
 ÍNDICES BIBLIOMÉTRICOS EN 8 BASES DE DATOS  
 INTERNACIONALES DE 10 PAÍSES DE AL (2004)

PUBLICACIONES	ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	CHILE	CUBA	COLOMBIA	ECUADOR	MÉXICO	VENEZUELA	PERÚ
SCI. Science Citation Index	5,499	124	17,785	2,991	660	910	173	7,148	1,120	331
PASCAL	2,490	59	8,696	1,460	353	486	87	3,712	513	267
COMPENDEX	1,230	8	5,540	583	118	209	8	2,648	346	31
INSPEC	982	3	5,060	511	94	159	7	2,318	188	24
PERIÓDICA	432	31	4,033	474	481	486	41	3,237	319	59
CAB International	1,425	25	8,302	540	479	305	60	1,818	433	129
MEDLINE	1,811	5	7,221	786	318	290	36	2,201	288	167
BIOSIS*	2,700	41	8,292	899	403	307	50	3,029	439	195
TOTAL	16,569	296	64,929	8,244	2,906	3,152	462	26,111	3,646	1,203

\* Los datos de BIOSIS corresponden al 2003.

Fuente: RICYT. Elaboración: Luis Piscocya.

En el cuadro 8 tenemos el caso de Argentina, que acredita ocho universidades de investigación, todas las cuales han publicado más de 2 mil artículos cada una en el curso de 15 años –entre 1990 y 2004–, indexados en alguna base de datos respetable como la Thompson o la Pascal, por ejemplo. Las universidades que no están en ese nivel simplemente no aparecen allí.

Cuadro 8  
 ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE ARGENTINA

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>ARGENTINA</b>	104,206	100.0
Universidad de Buenos Aires	18,235	17.5
Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas	14,538	14.0
Universidad Nacional de la Plata	7,307	7.0
Universidad Nacional de Córdoba	4,469	4.3
Comisión Nacional de Energía Atómica	4,460	4.3
Universidad Nacional de Rosario	2,405	2.3
Instituto de Astronomía y Física del Espacio	2,386	2.3
Universidad Nacional del Sur	2,279	2.2
<b>TOTAL</b>	56,079	53.9

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

Como se puede ver en el cuadro 9, en ese mismo periodo de 15 años las universidades de Brasil han producido en total 168,648 artículos, el número más alto para América Latina, de los cuales 111,700 corresponden a las universidades de investigación, es decir, el 66.3% de la producción total de Brasil.

Colombia, tiene un número de artículos interesante para los miembros de SCImago (véase cuadro 10), aunque no han podido registrar una universidad que tenga 2 mil artículos. Si se hace una revisión más rigurosa, tal vez tenga alguna universidad de investigación aun por identificar.

Cuadro 9  
ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE BRASIL

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>BRASIL</b>	168,648	100.0
Universidad de Sao Paulo	41,535	24.6
Universidad Estadual de Campinas	14,747	8.7
Universidad Federal de Río de Janeiro	12,963	7.7
Universidad Estadual Paulista	10,784	6.5
Universidad de Río Grande do Sul	7,282	4.3
Universidad Federal de Minas Gerais	7,018	4.2
Universidad Federal de Sao Paulo	6,095	3.6
Fundación Oswaldo Cruz	4,161	2.5
Universidad Federal de San Carlos	3,606	2.1
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria	3,576	2.1
<b>TOTAL</b>	111,767	66.3

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

Cuadro 10  
ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE COLOMBIA

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>COLOMBIA</b>	9,531	100.0
na	na	na

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

México sí tiene varias universidades de investigación (véase cuadro 11). En primer lugar está la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), luego el Centro de Estudios Avanzados y la Universidad Autónoma Metropolitana. Sobre un total de 79,160 artículos registrados, las universidades de investigación producen 45,265, el 57.2% de la producción en investigación.

Cuadro 11  
ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE MÉXICO

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>MÉXICO</b>	79,160	100.0
Universidad Nacional Autónoma de México	24,278	30.7
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	6,657	8.4
Universidad Autónoma Metropolitana	5,448	6.9
Instituto Mexicano del Seguro Social	3,432	4.3
Instituto Politécnico Nacional	2,769	3.5
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición	2,681	3.4
<b>TOTAL</b>	45,265	57.2

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

En Chile las universidades de investigación producen 20,749 artículos de investigación registrados, que es el 65.7% del total en ese país (véase cuadro 12). También Venezuela y España, que son los países tomados en este caso como criterio de comparación de lo que he desarrollado, tienen un número importante de artículos de investigación.

Si examinamos el cuadro 13, correspondiente a Portugal, vemos que tiene una alta concentración de la investigación en sus universidades de investigación, el 80.4%. En Chile –65.7%– y Brasil –66.3%– existe una concentración muy alta. Pero en España sus universidades de investigación solo producen el 25% del total, lo que significa que el conjunto está produciendo de manera más o menos homogénea o sea que está moviendo más investigadores y más masa crítica; en América Latina el movimiento de masa crítica todavía es muy concentrado.

Cuadro 12  
ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE CHILE

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>CHILE</b>	31,593	100.0
Universidad de Chile	11,837	37.5
Pontificia Universidad Católica de Chile	5,953	18.8
Universidad de Concepción	2,959	9.4
<b>TOTAL</b>	20,749	65.7

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

Cuadro 13  
ARTÍCULOS PUBLICADOS EN UNIVERSIDADES DE PORTUGAL

	N.º Artículos publicados 1990-2004	Porcentaje sobre el total de la producción nacional 1990-2004
<b>PORTUGAL</b>	45,28	100.0
Universidad de Lisboa	8,764	19.4
Universidad Técnica de Lisboa	7,326	16.2
Universidad de Porto	6,891	15.2
Universidad de Coimbra	4,908	10.8
Universidad Nova de Lisboa	3,360	7.4
Universidad de Aveiro	3,086	6.8
Universidad de Minho	2,078	4.6
<b>TOTAL</b>	36,413	80.4

Fuente: Informe CINDA (2007), pp. 83 y 84.

Todas las demás universidades no son de investigación y ciertamente no tengo que repetirlo, pero son contados los casos de nuestros países que tienen instituciones con esas características, lo cual básicamente es un reto para nosotros en relación con los proyectos de funcionamiento de la universidad.

El cuadro 14 ofrece un ranking hecho a partir de datos del Ministerio de Educación de Japón, interesado también en la medición del conocimiento y de la producción de conocimiento. No entraré en detalles sobre los indicadores que usa, pero son semejantes a los del Banco Mundial, institución que también ha hecho algunos estudios al respecto. También

se consideran las evaluaciones de Shangai y Londres. Con esos criterios EE.UU., por ejemplo, tiene un puntaje que es casi tres veces más que el de su inmediato seguidor que es Japón; es decir, hay una distancia muy grande. Y esto no lo dicen los norteamericanos, sino los japoneses.

Cuadro 14  
RANKING DE PRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

	PAÍSES	PROMEDIO
1	Estados Unidos	145.17
2	Japón	51.48
3	Alemania	29.59
4	Reino Unido	29.33
5	Francia	18.09

Elaboración: Luis Piscocoy Hermoza.

Luego tenemos a Alemania, Inglaterra y Francia. Es algo así como el ranking mundial de producción del conocimiento, que veremos expresado en algunos gráficos, para poder apreciar la posición de América Latina.

Este es el ranking iberoamericano de la producción de conocimiento (véase cuadro 15) que ha hecho el grupo SCImago. En primer lugar está España y le siguen Brasil, México, Argentina, Chile, Portugal, Venezuela, Colombia y Cuba, que son los únicos países que califican en términos de los criterios que se han establecido para universidades de investigación. Hay un proyecto para este año de incrementar este ranking hasta la posición 15, pero no tenemos todavía ninguna información de qué país ocupará el lugar 10. Muchas veces en nuestro país –en la prensa escrita o en los canales de televisión– se ve con preocupación a algunos vecinos y a veces se les mira con ojos misericordiosos; pero en materia científica Colombia y Venezuela están en una posición bastante más fuerte que la peruana, pues los datos que he revisado indican que producen entre el doble y el triple de lo que producimos nosotros en artículos indexados. Esto supone una inversión del Estado bastante mayor en investigación y desarrollo –o sea en educación superior y en centros de investigación– ya que es la fuente principal de apoyo para la investigación básica, no solo en América Latina sino en general en el mundo.

Cuadro 15  
RANKING IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN POR PAÍSES  
(UNIVERSIA 2006)

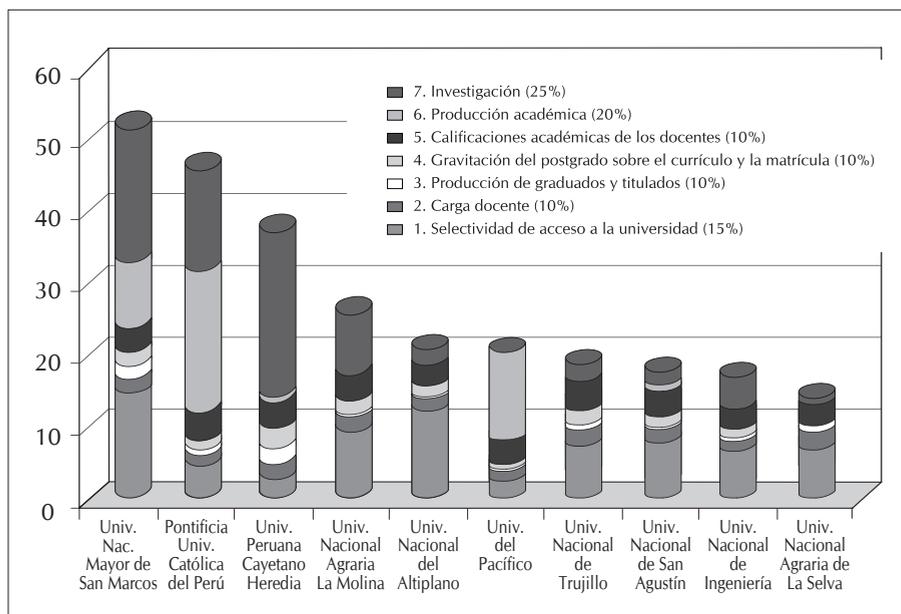
	PAÍS
1	España
2	Brasil
3	México
4	Argentina
5	Chile
6	Portugal
7	Venezuela
8	Colombia
9	Cuba

Elaboración: Luis Piscoya Hermoza.

En el gráfico 5 se presenta el ranking de universidades que elaboré para el Perú, en el que se califica a 46 universidades. Pero en una exposición de este tipo solo menciono a las 10 primeras, señalo los rubros según investigación y otros conceptos que podemos apreciar, como son producción académica, calificación académica de los docentes, gravitación del posgrado sobre el currículo, producción de graduados, carga docente y selectividad de acceso a la universidad. He propuesto una metodología, que no puede ser la de Shangai ni la de Londres porque entonces simplemente no califica en América Latina universidad alguna. He hecho adaptaciones para que ello ocurra, pero he mantenido criterios, como por ejemplo la selectividad del capital humano –o sea la selectividad para el ingreso a la universidad– y la producción de investigación, que tiene un puntaje alto: 25%. La producción académica se mide con un criterio distinto y es el siguiente: en la comunidad internacional los manuales, libros de consulta, textos y guías de práctica no tienen calificación, pero en un país como el nuestro sí podemos calificar eso, porque es distinta una universidad que produce libros de consulta, libros de texto, manuales, que una universidad que no los produce. Bajo esas condiciones, si solo tomamos en cuenta la investigación, la universidad más importante y de mayor rango en el Perú sería Cayetano Heredia, que es la que produce más investigación en función de su infraestructura; pero si consideramos la selectividad y otros aspectos, entonces la universidad de San Marcos o la Católica estarían por

encima de la Cayetano Heredia. Sin embargo, hay que reconocer que en el rubro de investigación esta universidad privada y sin fines de lucro, es la que mejor maneja su capital humano para la producción de investigación de calidad.

Gráfico 5  
PERÚ. RANKING DE LAS 10 PRIMERAS UNIVERSIDADES



Los países que producen investigación, como los europeos, son aquellos que en principio tienen mayores niveles de desarrollo humano (véase cuadro 16). Países como el nuestro están en niveles bajos en cuanto al Índice de Desarrollo Humano. Colombia está en el 70, Ecuador en el 83, el Perú en el 82; entonces es obvio que la investigación está conectada directamente con el desarrollo humano. El índice de GINI es un coeficiente que usan los economistas para medir la desigualdad del ingreso en un país. En función de ese índice, el país más desigual en América Latina es Brasil y le siguen Bolivia, Panamá, Colombia, Ecuador, Argentina, todos con un índice de GINI por encima del 0.5%. El Perú está en 0.48%, pero la Comunidad Europea está aproximadamente en 0.33%, como se puede ver en el cuadro.

Cuadro 16  
CONDICIONES SOCIALES EN LOS PAÍSES INCLUIDOS EN  
EL INFORME INDICADORES SELECCIONADOS

	POBLACIÓN (%) BAJO LÍNEA POBREZA		DESIGUALDAD DEL INGRESO/ CONSUMO		ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO 1		ÍNDICE DE DESARROLLO EDUCACIONAL 2	
	Nacional Último año disponible	Internacional (US\$ 2x día) Último año disponible	Coficiente de Gini Último año disponible	Índice 90/10 Último año disponible	Valor 2006	Ranking (146 países) 2006	Valor 2002	Ranking (121 países) 2002
BRA	22.0	22.4	0.59	16.25	0.792	69	0.905	71
BOL	62.7	34.3	0.58	29.65	0.692	115	0.904	72
PAN	37.3	17.6	0.55	18.65	0.809	58	0.944	48
COL	64.0	22.6	0.54	15.00	0.79	70	0.876	81
ECU	..	40.8	0.54	16.09	0.765	83	0.908	68
ARG	29.9	14.3	0.51	13.71	0.863	36	0.968	27
CHI	17.0	9.6	0.51	10.72	10.859	38	0.952	41
MEX	..	26.3	0.49	11.87	0.821	58	0.946	46
PER	49.0	37.7	0.48	14.60	0.767	82	0.911	63
DOM	28.6	< 2	0.47	9.17	0.751	94	0.865	84
CRC	..	9.5	0.46	9.65	0.841	48	0.938	52
URU	..	3.9	0.43	7.73	0.851		0.941	50
VEN	..	32.1	0.42	7.94	0.784	72	0.911	64
POR	..	< 2	0.39	..	0.904	28	0.938	51
ESP	..	..	0.35	4.74	0.938	19	0.982	15
GBR	..	..	0.34	5.00	0.940	18	0.980	16
CAN	..	..	0.33	4.52	0.950	6	..	..
AUS	..	..	0.32	4.88	0.957	3	..	..
KOR	..	< 2	0.32	..	0.912	26	0.990	6
EST	8.9	67.5	0.32	4.73	0.858	40	0.984	10

- El índice considera expectativa de vida al nacer; tasa de alfabetismo en la población de 15 años o más; tasa combinada de escolarización primaria, secundaria y terciaria y PIB per cápita.
- El índice considera tasa total neta de escolarización primaria, tasa de alfabetismo adulto, índice de género en acceso a la educación y tasa de sobrevivencia al quinto grado.

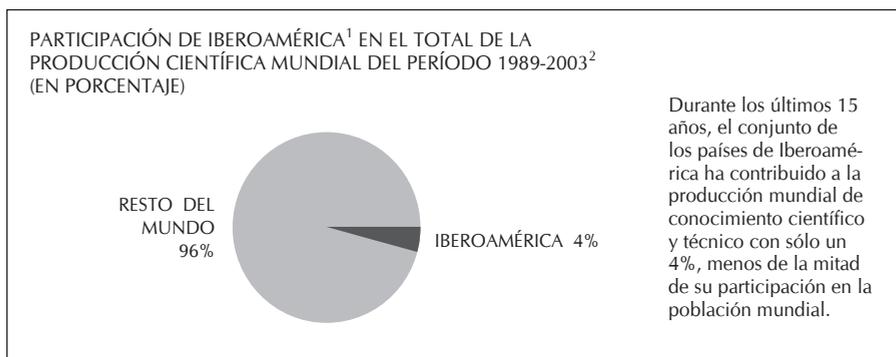
Fuentes: The World Bank, World Development Report 2006; UNDP, Human Development Report 2006; UNESCO, Education for All Global Monitoring Report 2006.

En ese sentido, la desigualdad social tampoco es un factor que favorezca la investigación. Los países desarrollados son más homogéneos que los países menos desarrollados y aunque Brasil es el país que más investigación produce y es el más desigual, se podría argumentar que han puesto bastante carbón a la locomotora para que pueda jalar luego todo el aparato social. De todas maneras, en EE.UU., Alemania o Japón el índice de GINI es bastante menor que en América Latina.

Tenemos también un índice del orden tecnológico, que ha sido calculado por el Banco Mundial para los años 2001, 2002 y 2003, conforme al que a países como Perú y Brasil se les da un porcentaje muy bajo; los indicadores altos están en Finlandia, EE.UU. y Suecia.

Si queremos hacer una rápida comparación, en el gráfico 6 se puede ver que el aporte de Iberoamérica –es decir, incluida España– es del 4% de la producción mundial; es decir, es pequeñísimo y dentro de esta pequeñez algunos países somos chicos dentro de lo chico, pequeños en lo pequeño.

Gráfico 6  
IBEROAMÉRICA EN EL CUADRO MUNDIAL DE  
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA



1. Incluye todos los países de América Latina.

2. Artículos de ciencia e ingeniería cubiertos por Science Citation Index y Social Ciencia Citation Index; acumulados para el período 1988-2003.

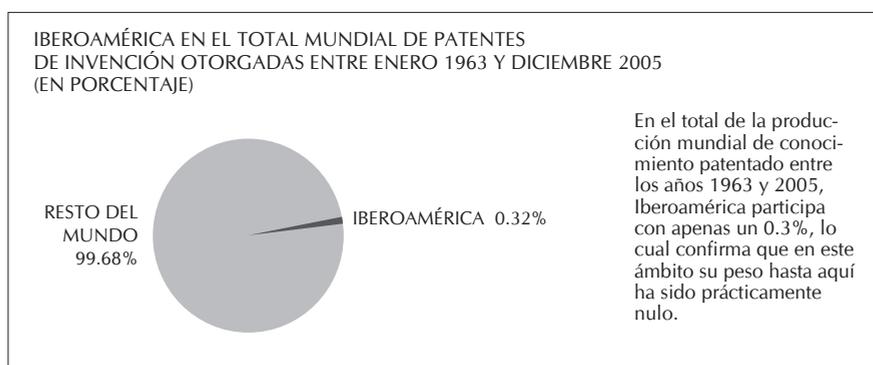
Fuente: Sobre la base de National Science Board, Science and Engineering Indicators 2006.

### *Registro Internacional de Patentes*

Quiero incidir en que esta producción de conocimiento tiene un gran valor económico hoy en día, que está en las patentes y que actualmente es el título-valor más importante en el comercio internacional. El conocimiento se traduce en patentes, las patentes en dinero y el poder económico en desarrollo, pero en este caso la situación de América Latina es más crítica aún.

El gráfico 7 muestra que la participación de Iberoamérica en el mercado de patentes es de menos del 1% –entre 0.2 y 0.3%–, mercado que es el primer punto de interés en los tratados de libre comercio y que es lo que principalmente se negocia en éstos; aunque lo que se discute públicamente en los medios de comunicación es sobre espárragos y mangos, lo que sería la propina de los muchachos que limpian el carro en este caso.

Gráfico 7  
PARTICIPACIÓN DE IBEROAMÉRICA EN EL  
TOTAL MUNDIAL DE PATENTES



Fuente: Sobre la base de United States Patent and Trademark Office, Patent Counts by Country/State and Year, Utility Patents Report, 1/1/1963 - 12/31/2005.

Mas el dinero está ahí y la pregunta es cuán competitivos somos. Con esto no quiero decir que esos tratados no sirvan para nada, pero yo diría que habría que discutirlos en estos términos principalmente. Comenzar por ahí, aunque me temo que al menos los peruanos sabemos muy poco del asunto, en relación con este tratado que mucha gente reza para que se firme. Las personas informadas tenemos una actitud mucho más cauta y creo que hasta los propios norteamericanos la tienen, porque ciertamente generan tal desigualdad que amenazan la paz social, y al comercio internacional le interesa ganar plata, pero le interesa también la paz social; eso podría explicar por qué ellos mismos son cautos allí donde nuestros gobernantes no parecen serlo.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN  
La investigación bajo condiciones de subdesarrollo

---

Pedro Ortiz Cabanillas



PEDRO ORTIZ CABANILLAS

Profesor Principal de Medicina, Ex Director del Instituto de Ética en Salud, Coordinador del Doctorado en Neurociencias, de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Profesor de la Sección Doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Profesor Honorario del Instituto Superior San Marcos.

Doctor Honoris Causa por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

Premio Palmas Magisteriales en el grado de Amauta por el Ministerio de Educación.

Obras: *El sistema de la personalidad, La formación de la personalidad, Cuadernos de psicobiología social, Ética social para el desarrollo moral de las instituciones educativas y de salud.*

---

*Garantizar que la investigación sirva para mejorar y optimizar la calidad de vida de todas las personas el rol de la ética, aunque el gran reto es cómo plasmarla en reglas que puedan ser aplicadas por el investigador. Es importante que este sea consciente de que vive en un contexto donde conviven moralidad e inmoralidad, lo que permanentemente genera conflictos que de todos modos debemos enfrentar.*

---

**E**n primer lugar, debo felicitar a la Universidad de Ciencias y Humanidades por la iniciativa de organizar un evento como este, y augurarles un futuro exitoso, en bien del desarrollo de nuestra sociedad, sobre todo.

El tema que voy a tratar tiene que ver con uno de los proyectos mayores de la universidad en todas partes del mundo. Hay un desarrollo que, como se está hablando, en algún momento en el futuro llevará a que las universidades solamente se dediquen a la investigación y dejen a otras instituciones la formación profesional.

Quizá no sea este el momento para que en nuestro país haya universidades de este tipo, pero tenemos que privilegiar la investigación por encima de todo, porque en países como el Perú todo está por hacer.

Veamos, pues, cómo podemos investigar en condiciones de subdesarrollo, desde el punto de vista ético. Naturalmente, hay muchas facetas por investigar en este campo, pero vamos a tratar de ceñirnos a algunas cuestiones que son netamente nacionales, casi personales, ya que involucran al investigador y a las instituciones, pero también al Estado y a la sociedad en su conjunto.

### **Problemas institucionales que limitan la investigación científica**

Para empezar, creo que es conveniente señalar algunos problemas institucionales que limitan la investigación científica.

1. *Se ha reducido la formación universitaria al nivel profesional técnico, con el consiguiente deterioro de los niveles de eficiencia en el campo científico.*

Hablo más del campo de las ciencias naturales porque no tengo mucha relación directa con la investigación en el campo de las humanidades; aunque en la Europa actual hay una fuerte tendencia a integrar ambos campos, y creo por ello que cuanto diga puede ser válido también para la investigación en el campo de las humanidades.

2. *En los países pobres se ha incrementado el número de facultades y escuelas universitarias atendiendo a la demanda de los potenciales docentes y alumnos, sin tener en cuenta la demanda de la población y sin garantizar la calidad de los profesionales que necesita el país.*

Vale la pena considerar esta especie de contradicción porque en el momento actual los recursos son escasos y se necesita formar profesionales de alto nivel. Por esa razón considero que se deberá tomar en cuenta las necesidades del país de aquí a 5, 10 ó 20 años, antes que el número de postulantes que tienen el potencial para cualquier profesión.

3. *El sistema de contratos provisionales en los sistemas del trabajo (salud, educación), en la producción y los servicios, ha eliminado la carrera profesional y la necesidad de mejorar el currículo profesional.*

Por esta razón, muy pocos se preocupan por su ascenso y promoción, y esto naturalmente disminuye también la investigación, dado que una promoción implica una labor adicional al trabajo rutinario.

4. *La designación de los cargos basada en criterios como la edad, la antigüedad o la relación de confianza con las autoridades, ha bloqueado todo interés por la investigación.*

Esto viene ocurriendo sobre todo en los campos de salud y educación, y nos parece fundamental, pues si para obtener los cargos no se requiere de méritos, tampoco hay que preparar un currículo basado en la producción de información, además, lógicamente, del trabajo profesional. Nuestra observación nos permite concluir que, si los cargos se dan por designación simple o se dan de acuerdo con el capricho de las autoridades de turno, el resultado es que la investigación va a ser muy pobre, precisamente en estos campos de la educación y la salud.

5. *Bajo el nuevo sistema liberal, el profesional asalariado no cuenta ni siquiera con un permiso para hacer investigación de posgrado.*

Hace por lo menos 10 ó 15 años, las instituciones públicas ofrecían facilidades para los profesionales con trabajo estable, para asistir bajo licencia y con todas las prerrogativas a hacer un postgrado de investigación. En la actualidad no hay ninguna facilidad para los profesionales y, de esa manera, los cursos y las actividades de investigación se han reducido al mínimo; siendo también mínimo el tiempo que dispone un profesional para hacer, por ejemplo, un trabajo de investigación después de salir del trabajo o en un fin de semana.

6. *Hay limitaciones y dificultades de tipo metodológico para graduarse o titularse por medio de tesis, desde el pregrado.*

En la actualidad, para obtener su título o para graduarse, los egresados de las universidades prefieren dar un examen a presentar una tesis, lo que no solo disminuye los trabajos de investigación, sino también el número de potenciales investigadores.

7. *Cada vez hay menos recursos para la investigación en nuestras universidades.*

Esto ocurre sobre todo en las universidades públicas (las privadas se dedican poco a la investigación), lo cual explica, además, por qué no se termina la mayoría de los proyectos de investigación para las tesis en maestrías y doctorados. Algunos recursos se dedican más a la propaganda que al incentivo al trabajo docente y a la misma investigación.

### **Problemas morales que se suscitan en la investigación científica**

Debemos hacer ahora algunas observaciones acerca de los problemas morales que se suscitan en la investigación en el campo de la ciencia. Justamente, además de las limitaciones señaladas, hay problemas de carácter moral que se debe tomar en cuenta en todo proyecto de investigación. A partir de las experiencias de las últimas décadas pareciera que ya se hubieran superado muchos de ellos. En efecto, en vista de lo sucedido

en las investigaciones en la Alemania nazi y en los estudios que se estaban haciendo en los EE.UU. en la misma época, en los que hubo una clara afectación de los derechos humanos de prisioneros y pacientes, con las nuevas corrientes bioéticas, así como con las de los derechos humanos, se ha fomentado mejor conocimiento de los problemas morales que se suscitan dentro de la investigación a fin de prevenirlos. A este respecto, se ha podido constatar las inconsistencias siguientes:

1. *Una baja o muy baja confiabilidad de los resultados.*

Esta situación es frecuente dentro del subdesarrollo y podría explicar por qué los artículos que se publican en nuestras revistas generalmente no son leídos en todo el mundo y quedan reducidos al ámbito local, sin que los resultados de nuestras investigaciones logren mayor repercusión.

2. *Limitaciones en el dominio de la teoría y el método científico.*

Esto determina que el proceso y los productos de la investigación no sean rigurosamente controlados.

3. *Objetivos falsos: afán de figuración, mejorar imagen, atraer clientes.*

Lo vemos con frecuencia en congresos nacionales científicos, donde los trabajos se realizan solo para dar una conferencia o hacer una presentación.

4. *Hay casos francos de corrupción, como la “clonación” de trabajos ya realizados o publicados.*

Esto se ha detectado en muchos concursos en varias áreas del trabajo profesional. Por ejemplo, al revisar los currículos encontramos trabajos plagiados a los que solo se les ha cambiado el título y se ha asumido su autoría, lo que es una forma clara de delito.

5. *Se falsean los resultados para favorecer intereses particulares, como los de los auspiciadores.*

Inconductas de esta naturaleza han sido denunciadas en otros países. Tendríamos que tomar debida nota de ellas, para evitar este tipo de fallas morales, que no son privativas de los países subdesarrollos.

## El papel de la ética en la investigación

Una vez conocido este panorama, debemos preguntarnos qué papel desempeña, o debe desempeñar, la ética.

1. *Como toda investigación se realiza en interés de los hombres, la normativa ética garantiza el cuidado de su dignidad, autonomía e integridad.*

Frente a la situación de inmoralidad que se hizo muy patente en las investigaciones médicas o biomédicas de la Alemania nazi, y con los problemas que ya se estaban viendo en países como los EE.UU., donde inicialmente había una libertad muy amplia para la investigación, pasamos al otro extremo, a un control riguroso de los investigadores y de la misma investigación, pues se había afectado seriamente los derechos humanos.

El movimiento bioético nace en estas circunstancias. Desde 1970 en adelante se notó claramente la necesidad de normar la investigación científica. En este sentido, la corriente bioética, o mejor dicho, las corrientes bioéticas norteamericanas, anglosajonas y europeas, hicieron todo lo posible por incrementar el control ético, no solamente al proyecto, sino a toda la realización de los trabajos de investigación y a los resultados. De esta manera se propició que la normativa ética garantizara el cuidado de las personas que participan como objeto de investigación. Este punto es importante en nuestro caso particular, dado que en la Universidad de Ciencias y Humanidades existen carreras que tienen que ver directamente con la formación profesional en los campos de la educación y la salud, lo que ya nos está indicando que la investigación con sujetos humanos llegará a ser necesariamente uno de los objetivos principales de esta universidad.

2. *La ética debe garantizar que la investigación sirva para el cuidado de la vida; para mejorar y optimizar la calidad de vida de todas las personas.*

Por lo tanto, tiene que garantizarse que no se afecte la calidad de vida de las personas, incluso en los casos en que se haga una investigación con personas sin fines especiales. Tendrá que considerarse la posibilidad de que la investigación, por más pura que sea, tendrá resultados que podrían ser aplicados para mejorar la calidad de vida de otras personas.

3. *La ética debe servir para prevenir todos los riesgos de la investigación, más aún si está en relación directa con las personas.*

La atingencia es válida sobre todo para aquellos casos en los que las personas van a ser sometidas a tratamientos o métodos diagnósticos. Tengamos en cuenta que en el campo de la salud, por ejemplo en el de la enfermería, se debe tener mucho cuidado en la investigación que se hace, ya que es prácticamente lo mismo usar agujas o tubos que se introducen en el cuerpo que usar medicamentos o dar consejos u orientación; el resultado es similar, pues se está interviniendo sobre personas.

Entonces se tiene que proteger los derechos de las personas que participan como sujetos de investigación y que van a estar sometidas a nuevas formas de intervención.

Entre otros temas, la ética se ocupa precisamente de proteger estos derechos.

4. *La ética obliga a la publicación fidedigna de los resultados, con la finalidad de que sirvan para el desarrollo de la sociedad y las personas.*

Todo resultado positivo o negativo debe ser publicado, pues la humanidad, la sociedad, tiene que beneficiarse de la investigación; no cabe guardar los resultados de una investigación para algún momento “oportuno”. La norma es que estos deben ser publicados cuanto antes.

### **Recomendaciones para el cumplimiento de las normas morales**

La normativa moral, no importa qué perspectiva ética se emplee, establece que:

1. *Se debe usar protocolos que expresen el conocimiento del método y el estado actual del conocimiento.*

Esta norma implica el uso de protocolos en los que se expongan los objetivos, el método, el financiamiento, los beneficios y los riesgos de la investigación. Con ello se garantiza la solidez y aceptabilidad social de los argumentos que justifican la investigación. De esta norma

también se deduce que las reglas se pueden aplicar no solo en la investigación misma, pues no se trata solo de normas generales de investigación sino de reglas que se deben aplicar en la práctica cotidiana, como es el caso de la universidad, donde la norma moral se debe aplicar a la docencia misma; en el caso de la atención a la salud de los enfermos es estar a su servicio y para ello se puede usar protocolos que expresen el estado actual del conocimiento, tanto para la investigación como para cualquier clase o práctica que se haga con los alumnos.

2. *Puede requerirse de la opinión de un comité de ética en investigación.*

Cada vez hay mayor conciencia de que los comités de ética en investigación son imprescindibles en toda institución donde se hace investigación con seres humanos. Y, repito, si la universidad cuenta con facultades para formar profesionales en el campo de la salud y la educación, es imprescindible que haya un comité universitario de ética en la investigación.

3. *El investigador debe conocer las normas éticas y metodológicas para proteger los derechos de las personas.*
4. *Se debe cumplir con las normas específicas de la investigación: sobre todo con el consentimiento informado de las personas que son sujetos de la investigación, en que conste, por ejemplo, permiso para ensayar, usar o aplicar nuevos procedimientos.*

Este documento es de hecho una regla para toda investigación y creo que debe aplicarse también en los campos que no son netamente de intervención médica así como en toda investigación que tenga que ver con seres humanos.

5. *No se debe investigar con fines destructivos.*
6. *No se debe investigar sin objetivo alguno.*
7. *No se debe investigar solo para aumentar el currículo o incrementar el ingreso.*

En todo caso, tiene que haber objetivos sociales, el compromiso moral con el desarrollo de un país, de una institución o de cualquier persona en particular.

## Problemática de la ética en la investigación

Al presentar la ética de esta manera, como un instrumento imprescindible para regular, controlar y normar el desarrollo de la investigación, aparece una serie de dificultades de la misma ética que tienen que ver con la manera cómo la ética filosófica puede generar reglas que deben ser aplicadas en la investigación. Aquí hay una especie de vacío entre la teoría filosófica y la aplicación práctica de las normas o principios que propone la ética filosófica; sobre todo en un trabajo tan delicado como es el de investigar con seres humanos.

Por eso debemos preguntarnos cuál es realmente el papel de la ética en la investigación y cuál debe ser el papel moral del investigador. ¿Se debe juzgar la moralidad de las instituciones donde se investiga?

Hay, por ejemplo, instituciones que financian la investigación, llámense laboratorios farmacéuticos o empresas industriales, que necesitan el aporte de los investigadores que laboran en el campo científico y tecnológico de las instituciones universitarias. En este quehacer es necesario que nos preguntemos cuál es realmente el papel de la ética teórica. También que nos preguntemos si existen estrategias sociales para la formación moral del investigador y por qué no la moral no es parte sustancial y fundamental de la investigación. Aquí nos encontramos con un problema muy particular que nos puede causar cierto desagrado, pero que debe ser discutido, pues en ética no puede haber una reacción de desagrado, sobre todo si existe de por medio un fin superior.

Me refiero a que muchas veces pensamos que todo está bien, que todo es moral en un país, en una nación, en una institución. Sin embargo, podría surgir un investigador que no fuera plenamente moral. Naturalmente, esta situación podría darse, pero más convendría pensar que las cosas pueden ser al revés, en el sentido que podríamos actuar en una sociedad –en un país, por ejemplo– donde hay serios problemas morales en las instituciones, sobre todo en las que dependen del Estado o en el Estado mismo. Debiéramos, pues, estar en guardia frente a la posibilidad de participar en esa situación de no moralidad, por decir lo menos, y tener mucho cuidado para reconocer el verdadero papel de la ética en ese contexto.

¿Debe el investigador tomar en cuenta la situación de la moralidad/inmoralidad de la sociedad y la institución donde labora? Debemos estar atentos ante la situación contradictoria de moralidad e inmoralidad en que vivimos, para anticipar en qué forma tenemos que participar dentro de una institución a la que juzgamos negativamente. De ninguna manera quiero asegurar que esta sea la realidad; simplemente pienso que podría serlo y que en tal caso debemos evitar cualquier forma de distorsión del papel de la ética.

¿Hay alguna relación entre las condiciones sociales y la normativa moral vigente? Podemos resumir la relación que hay entre la moral social –que regula las condiciones sociales– y la normativa moral que el investigador debe seguir en su trabajo. Por ejemplo, nos preguntamos de qué manera las normas éticas orientan la conducta del investigador. Hasta ahora los comités de ética están muy preocupados en controlar solamente el proyecto de investigación y el control de la investigación misma, pero muy poco sobre el control del investigador o del auspiciador de la investigación; este es un tema aparte, pero obviamente delicado.

Estos dilemas implican saber en qué consisten las normas. Por ejemplo, si las normas morales son solamente psíquicas, si son de naturaleza emocional, cognitiva o motivacional. Esto requiere una explicación. Mientras pensemos que la norma está en algún lugar que no sabemos cuál es, es muy difícil que sea asimilada y realizada en la conducta concreta de cualquier persona, del investigador, en este caso. Otra manera de enfocar el mismo asunto es preguntándonos qué implicancias tiene investigar en una sociedad que no es plenamente moral.

Creo que es importante señalar que vivimos dentro de un contexto donde la inmoralidad convive con la moralidad. ¡Quién no sabe que estamos debatiéndonos dentro de la pobreza y riqueza extrema; entre la corrupción de las instituciones y la impunidad; entre la violencia y la indolencia de grandes sectores de nuestra población!

En estudios previos –desde 1980 en adelante–, sobre todo de Alberto Perales, ya se veía una grave relación entre esta situación de inmoralidad y las enfermedades mentales. Si analizamos bien, concluiremos que esta

situación tiene mucho que ver con todo aquello que podría afectar, sin que nos demos cuenta, a nuestras instituciones. Y este es un problema que hay que decirlo, discutirlo abiertamente y no dejarlo implícito, como si no nos afectara personalmente, partiendo del supuesto que mientras seamos buenos, los problemas de la sociedad no tendrían por qué preocuparnos.

### **Un replanteamiento de los fundamentos de la ética**

Preocupados por esta situación social de inmoralidad, hemos sustentado la idea de que la ética debe ser el fundamento de la educación en todos los niveles, incluido el universitario, donde la investigación tiene un lugar importante. La idea parte de la constatación de que la inmoralidad social e institucional persiste a pesar de todos los esfuerzos que se han hecho; no desde épocas recientes, sino desde siempre, y pedagógicamente desde que los griegos crearon la teoría ética y la propusieron como el fundamento de la educación moral del hombre.

En efecto, es evidente que algo no ha funcionado como se esperaba, algo que ha merecido sucesivos replanteamientos y reformulaciones, como han sido las estrategias deontológicas, de los derechos humanos, de la bioética, de la axiología, etc. Bajo esta premisa, presentamos al investigador una lista de propuestas tendientes a comprometerlo en el fomento de los cambios necesarios para el desarrollo de una moralidad institucional, sobre todo en el campo de la educación, de tal modo que él disponga de la teoría y las estrategias apropiadas para crear las mejores condiciones en las que pueda realizar su trabajo, ya no a merced de la influencia negativa de la inmoralidad, sino pendiente de la realización de las aspiraciones éticas universales y de la necesidad de investigar aquellos problemas de cuya solución dependerá nuestro propio desarrollo.

Dicha lista incluye los puntos siguientes, que debieran ser fundamento de la investigación científica dentro de una sociedad como la nuestra: 1) cuál sería la estructura interna de la teoría ética, en tanto nos sirva para este fin; 2) cómo tendrían que definirse los conceptos éticos a fin de aplicarlos en la investigación; 3) en qué consistiría una teoría que explique la moralidad social; 4) cómo sería una teoría acerca de la esencia de los hombres que nos permita comprenderlos mejor, y 5) de qué índole serían

los objetivos de la educación, cuyo fin superior fuera la moralización de cada persona.

Como quiera que las teorías éticas son demasiado abstractas para ser aplicadas directamente en el trabajo concreto, real de una investigación, no sabemos exactamente lo que significan como reguladoras de la actividad personal y sobre todo del trabajo del investigador.

Rápidamente examinemos los cinco problemas señalados, con la finalidad de sistematizar y simplificar un esquema que facilite la aplicación de la teoría ética en la investigación, y ver de qué manera un cambio teórico puede facilitar el trabajo y el papel del investigador.

### **El problema de la teoría ética**

El problema es si la teoría ética filosófica es suficiente para normar la investigación científica. Tenemos una relación de éticas o de teorías éticas, muchas de las cuales pareciera que no tienen nada que ver con la investigación: las éticas deontológicas, las éticas utilitaristas, las éticas materialistas, las éticas de la liberación, las éticas de los valores, las éticas sociales, las éticas del desarrollo. La cuestión es que estas son teorías filosóficas y, como tales, no es posible aplicarlas con fines de investigación científica. La bioética, por ejemplo, ha convertido a los principios éticos universales en reglas de aplicación práctica para la investigación, pero su éxito aún no está garantizado, a pesar de que ha apelado a la defensa de la vida como una aspiración universal, aunque idealizada y abstracta.

Ante este problema, nuestra propuesta es que la teoría ética sea sistematizada en por lo menos tres estratos o niveles: 1) la ética como filosofía, cuyo interés es la discusión sobre la naturaleza de los principios y las normas morales, de los conceptos éticos en general; 2) la ética como ciencia social, cuyo objetivo es la explicación de los procesos históricos de moralización de la sociedad; del por qué de la inmoralidad; del por qué el hombre tiende a moralizarse y por qué tiene que hacerse un pronóstico de nuestra historia para ver cómo puede seguir en adelante una sociedad, un país, una institución; y 3) la ética como tecnología social, es decir, como fundamento del diseño de estrategias para la moralización política de la sociedad en el

futuro. La idea es que la ética como ciencia debe generar nuevas tecnologías –en el sentido popperiano de tecnología social–, para replantear su papel en la educación, en la atención de la salud, en la industria, en el comercio y en cualquier área de trabajo social en que se desarrolle el hombre, como es, precisamente, la investigación científica.

### **El problema de la definición de los conceptos morales**

Los conceptos éticos –el bien, lo bueno, la virtud, el deber, el derecho, los valores– se definen sólo por analogía, por medio de sinónimos o metáforas. Cuando los analizamos, nos encontramos con que las definiciones son demasiado especulativas, tan amplias, que es muy difícil aplicarlas en la educación y la investigación. Es un tema que requiere investigación y en este sentido nos planteamos varias preguntas que están flotando en el ambiente ya por mucho tiempo: ¿Por qué hasta ahora no se ha precisado la naturaleza, psíquica o social, de los conceptos éticos en general? ¿Por qué no hay acuerdo sobre cuántos son, ni cuáles, los fundamentales? No sabemos cuáles son las normas, los principios, los valores, los deberes fundamentales. Por ejemplo, no tenemos una escala de valores válida para todo investigador. Además, en el ámbito administrativo y político se han disociado inconvenientemente las reglas de cortesía, las normas morales y las leyes del Estado. Nos parece que la separación de estos tres campos ha sido negativa para el desarrollo moral de la sociedad, ya que prácticamente hemos dejado de lado el uso de las reglas de cortesía y la normativa legal parece que ya no tiene nada que ver con la moral. En este sentido, vale la pena investigar en este campo, pues debemos saber en qué consiste la norma moral para el investigador o para la investigación.

Ante este problema, nuestra propuesta es que, como cuestión fundamental, se definan los principios éticos universales como clases de información social que reflejan las aspiraciones que la sociedad y las personas han tendido y tienden a realizar en la historia, a fin de llegar a constituirse en una sociedad cabalmente moral. Dentro de esta definición se tiene que destacar que tales aspiraciones son universales y por eso aparecen precisamente como principios, derechos, deberes, valores máximos, propios de la sociedad y propios de las personas, pero que se determinan entre sí.

Es importante notar que la sociedad ha aspirado a realizar los valores de solidaridad, libertad y justicia, los cuales deben reflejarse en los valores personales de dignidad, autonomía e integridad de cada una de las personas. Esto significa que solamente una sociedad solidaria, libre y justa puede formar personas dignas, autónomas e íntegras. Por otro lado, el planteamiento nos permite entrever que el investigador puede ser una persona digna, autónoma, íntegra, pero tiene que saber que está trabajando, investigando dentro de una sociedad que no es precisamente solidaria, libre ni justa. En otras palabras, percibir esta situación contradictoria permitirá al investigador saber en qué contexto trabaja y estar preparado para hacer frente a la agresión que podría sufrir de una sociedad que no es precisamente lo que él espera. En ese sentido, vale la pena considerar los riesgos que se corre, sobre todo en defensa de sí mismo, para defenderse –por ejemplo– de entidades que lucran con la investigación y que pueden hacerlo a costa del investigador que no es consciente de este juego de intereses.

### **El problema de la educación moral**

Se trata del problema de cómo enseñar ética para formar investigadores independientes, que no dependan de los expertos. Este es un campo que no ha sido desarrollado con toda la amplitud del caso y por ello debemos reconsiderarlo tantas veces como sea posible. La cuestión es que hasta ahora no ha sido posible diseñar una tecnología apropiada para la enseñanza de la ética en el nivel universitario. Un primer problema es que, por lo general, no se dicta formalmente en muchas profesiones. En algunas de estas recién se ha empezado a dictarla en vista de que la formación profesional así lo exige. En la actualidad los cursos de ética se enseñan solo en algunas profesiones y se imparten como cursos de segunda categoría. Se enseñan en forma paralela a las demás asignaturas. El resultado ha sido que los estudiantes y los profesores entienden que la ética es una cuestión teórica aparte y que lo principal, lo fundamental, justamente es la formación profesional en sí; de esta manera se privilegian estos cursos y no se logra el efecto esperado de la enseñanza de la ética; un efecto estadísticamente comprobado en los EE.UU. en el campo médico. Esto significa que el estudiante no ha asimilado, en la forma que se esperaba, la teoría ética. Pensamos que éste es un caso que no debiera repetirse entre nosotros.

Nuestra propuesta frente a esta situación es que solo una ética científica puede ser el fundamento de toda actividad educativa, y que para comprender la importancia de esta aseveración debe tenerse presente que la formación moral de la personalidad comienza afectivamente en la infancia, continúa cognitivamente en la niñez y culmina conativamente en la adolescencia; pero que se amplía autoconscientemente en la madurez.

En cuanto a esta propuesta, es bueno saber que en realidad no es verdad que la conducta de las personas adultas sea inmodificable y que, por lo tanto, ya no es necesaria ninguna formación en ética. Se creía que una persona que ingresaba a una universidad llegaba formada desde la familia y la escuela. Lo que sabemos ahora es que la sociedad nos está presentando nuevos retos, nuevos dilemas, nuevos conflictos de valor que debemos saber manejar y que para afrontar estas nuevas condiciones se requiere de una teoría actualizada de la ética a fin de poder resolver los problemas que nos plantea el desarrollo tecnológico, sobre todo de la industria y el comercio, y que mejor sería saber evitarlos con la anticipación debida.

Esta situación implica naturalmente una autoformación, una formación autocrítica, autoconsciente, que debe continuar durante la educación superior e inclusive después de haber dejado las aulas universitarias. Para el docente e investigador, en esa etapa de su actividad la ética debe jugar un papel importante en el desarrollo de los cursos, de las prácticas profesionales y, con mayor exigencia, de la investigación. En ese contexto sería mucho más conveniente que el investigador esté formado teóricamente en los temas éticos y que haya asumido conscientemente el papel moral que le corresponde.

### **El problema de la naturaleza del hombre**

Aunque el problema parecería tangencial a la labor del investigador, no lo es tanto cuando se trata de la investigación en educación y salud. A este respecto, creo que se ha errado en la ubicación del hombre dentro del sistema vivo, no se ha definido la naturaleza de la sociedad, no se ha explicado la naturaleza de los procesos que determinan el desarrollo moral del hombre, no se ha definido la naturaleza de las relaciones entre

la estructura económica y la estructura moral de la sociedad, no se ha definido la naturaleza de la conciencia, la motivación, las actitudes y el carácter.

El problema se ha reducido a la pregunta ¿qué somos? Cuando investigamos con cobayos, estamos plenamente conscientes de que estamos investigando con animales, pero qué pasa cuando investigamos con estudiantes, cuando investigamos con niños. En la educación, en la atención de la salud, ¿estamos investigando también animales? Es una cuestión que tenemos que preguntarnos mil y una vez, porque la idea aristotélica, sancionada por Darwin, es que somos primates. En este sentido, vale la pena reconsiderar de qué naturaleza somos los hombres, no solo para hacer notar las diferencias o señalar solamente qué cualidades diferencian al hombre de los animales, sino para saber qué somos los hombres, en realidad.

Encontramos, pues, que no están definidas algunas cuestiones fundamentales, justamente en relación con las diferencias esenciales que sí existen entre el hombre y el animal; como son aquellas respecto a la estructura económica de la sociedad, la producción, el comercio, el trabajo en general y la formación moral de la conciencia en particular. Por lo menos en apariencia parece que no se quisiera tocar la relación que hay, por ejemplo, entre el valor de uso y el valor de cambio y los valores morales o valores éticos, cuando a todas luces hay una estrecha relación entre ellos; por lo menos históricamente tiene que haber alguna. En los términos en que está desarrollada la teoría del hombre, creo que ésta no es suficiente para el investigador ni para la investigación, además que es un tema de investigación.

Nuestra propuesta la podemos sintetizar en la tesis según la cual los hombres somos seres vivos de naturaleza distinta a la del animal. Por eso, cada uno de nosotros es una personalidad; todo individuo social debe llegar a ser una personalidad moral; cada sujeto de investigación es una personalidad.

La teoría que hemos desarrollado en los últimos 15 años es que el hombre ha dejado de ser o está dejando de ser un ser vivo de tipo animal, y está ingresando a un estatus diferente, que si bien podemos ser similares

anatómicamente, lo importante es que tenemos diferencias esenciales. Me parece ilógico que “la especie humana” esté en el mismo casillero de los invertebrados, e inclusive junto con reptiles, aves y mamíferos. No puede ubicarse al hombre en el reino *animalia*, solo por sus atributos objetivos, fenoménicos. Es bueno resaltar esto en vista que la investigación con seres humanos implica el respeto por la dignidad, la autonomía y la integridad de las personas, adultas o en formación. No podemos tratarnos como masa, como animal en general. Nuestra individualidad se expresa en el sentido que le damos al concepto de personalidad. Aquí no se trata de que el hombre tenga personalidad, sino que cada hombre debe llegar a ser una personalidad y en este tema una institución formadora como es una universidad tiene que reconsiderar este punto muy seriamente. ¿Solo estamos modificando las cualidades de una persona cuyo organismo vive como cualquier otro animal, o estamos facilitando que cada ser humano llegue a ser una personalidad íntegramente moral? Esta me parece una cuestión que debe dirimirse.

Desde nuestro punto de vista, la esencia de los hombres se explica mejor por su determinación genética y social, en la relación sociedad-conciencia-personalidad. Presentada de este modo, esta relación creo que supera el problema planteado en términos de la relación entre alma y cuerpo, razón y ser, mente y cerebro, a pesar de la enorme cantidad de soluciones propuestas.

Nuestra solución al problema puede resumirse en la tesis sociobiológica según la cual, al codificarse la información social en el neocórtex del cerebro humano, éste llega a constituirse en una conciencia y la actividad consciente transforma al individuo humano en una personalidad.

### **El problema de la relación entre ética y política**

Este es el problema de la contradicción entre conciencia moral y razón de Estado, el problema de la doble moral de las clases sociales; problemas que han llevado a muchos a preguntarse si el sistema social actual es incompatible con una moral universal. La cuestión fundamental es que, a pesar de que la política fue diseñada como estrategia de moralización del Estado y de los miembros de una ciudad –de una nación, diríamos actualmente–, a

pesar de todo esto, hay una oposición entre lo político y lo moral. Según parece, la teoría de la política y la teoría de la ética buscan, de alguna manera, relacionarse, pero sin encontrar una salida, dadas las condiciones ya establecidas.

En este contexto, es lógico preguntarse si se puede juzgar moralmente a las instituciones, a las empresas, al Estado, por su negligencia respecto de la investigación científica, sobre todo en relación con los problemas que más afectan la calidad de vida de las personas. La pregunta implica que tenemos que juzgar muchas cosas que previamente no habíamos tomado en cuenta desde el punto de vista ético, dado que son problemas que los vemos paralelamente a los problemas fundamentales de buscar trabajo, de calidad de producción, etc., pero sin dar la importancia debida al problema de la relación entre el Estado y la llamada sociedad civil.

Por otro lado, ¿hay responsables de la ruptura de la institucionalidad de las universidades, en un país que requiere de la investigación para la explicación y superación de sus limitaciones y debilidades sociales y personales? Sabemos que hay problemas que han surgido dentro de este contexto y por lo tanto tiene sentido preguntar, investigar el asunto de si hay responsables de la ruptura institucional de las universidades, ya que no es posible que la universidad, que está orientada a la formación de profesionales, esté siendo limitada en sus recursos y financiamiento, lo que de ningún modo favorece nuestro desarrollo y rompe con el papel de la universidad respecto al desarrollo social. En todo caso, debemos preguntarnos quiénes son los responsables de la carencia de condiciones y recursos para la necesaria investigación en los países pobres.

Nuestra idea al respecto es que existe una brecha moral que separa la sociedad actual de una futura sociedad plenamente moral. Frente a esta circunstancia, debiéramos plantear que lo bueno tendría que ser todo lo que uno haga por reducir esa brecha cada vez que hace realidad con su conducta las aspiraciones éticas, con el fin de lograr la moralidad plena de las personas y de la sociedad. En tal sentido, todos nosotros, no solo los educadores y fundamentalmente quienes forman investigadores —que son los docentes, los maestros universitarios—, debemos tomar en cuenta que esta brecha entre la sociedad actual y la sociedad moral debe ser reducida de

todos modos. Felizmente los hombres han desarrollado utopías a todo lo largo de la historia y nunca faltarán quienes, por lo menos, intenten realizarlas. Imaginemos pues la utopía de una sociedad íntegramente moral, solidaria, libre y justa, donde no haya necesidad de preocuparse por la formación moral de cada persona desde su niñez.

Esa brecha entre la sociedad que aspiramos y la sociedad actual tiene que reducirse, antes que el planeta sea destruido, tal vez por nosotros mismos. La depredación de los bosques, el cambio climático, todo este efecto, es producto de la obra negativa del hombre. Si no cambiamos esta situación, creo que todo lo que estamos proponiendo aquí como ideales para un país que necesita desarrollarse quedaría solamente en la idea, en el planteamiento puramente idealizado de sus metas. Tenemos que comprometernos a mantener un desarrollo moral sostenido, que dignifique el trabajo de los maestros universitarios, de los estudiantes universitarios, para hacer posible que en el futuro tengamos este tipo de sociedad. Este debe ser, de alguna manera, el medio en que se realiza nuestra propia actividad docente y de investigación.

Creo haber dado algunos lineamientos muy amplios, muy generales, es verdad; pero estoy convencido de que era necesario reflexionar sobre una situación que afecta a todas las universidades y no tengo mayor prejuicio respecto a la diferencia entre universidades públicas y privadas. Creo que la universidad es única, el país es único, el maestro es único, los estudiantes –todos– quieren ser profesionales de un país y no específicamente del sector privado o del sector público. Creo que esta división debe borrarse y eso de alguna manera es parte de esa utopía de formar una sociedad integrada moralmente. Hay que investigar, inclusive, cómo una teoría de la sociedad puede servir para tomar parte en este desarrollo; tomando en cuenta, sobre todo, que el investigador se hace dentro de condiciones reales y concretas, como reflejo de lo que es la universidad, reflejo de lo que es su país. Pero que, además, tiene que saber que su conducta debe reflejar el modelo ideal de sociedad moral, con el fin que su propia conducta se refleje en el desarrollo moral de su institución y del país en general.

Es en este sentido que podemos sintetizar las responsabilidades que debe afrontar el investigador, puntualizando que:

1. Es responsabilidad del investigador el dominio del método y los procedimientos de la investigación, así como de la teoría acerca de lo que investiga.
2. Es responsabilidad del investigador contar con todos los medios técnicos e instrumentales apropiados para garantizar el éxito de su proyecto y para que no se afecten él ni las personas que intervienen en la investigación.
3. Es responsabilidad del investigador que se dé prioridad a los problemas sociales que deben resolverse a favor del desarrollo de la sociedad y las personas.
4. Es responsabilidad del investigador que los recursos invertidos no se deterioren o malgasten, según el caso, a fin de defender los recursos disponibles de la institución.

De esta manera, ante la situación de subdesarrollo personal, cultural y económico existente en nuestra sociedad, la universidad tiene que formar investigadores que orienten su actividad a la explicación de los problemas sociales que nos aquejan sobre nuevas bases éticas, teóricas y metodológicas, a fin de generar estrategias institucionales que nos liberen de los esquemas de investigación restringida a los intereses de los grupos de poder económico. Pues, en términos concretos, solo el dominio de la teoría ética por parte del investigador, como docente, como alumno, será la base real de su propia formación moral; lo que finalmente le permitirá asumir la responsabilidad de explicar científicamente la situación de una sociedad limitada en su desarrollo por problemas derivados de la inmoralidad social.



UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
PARA EL DESARROLLO  
se terminó de imprimir en el mes de  
agosto del 2008, en los talleres gráficos  
de la Asociación Fondo de Investigadores  
y Editores (AFINED),  
Lima - Perú.



**SERIE: EDUCACIÓN**

**Educación y formación  
de la personalidad**

Pedro Ortiz Cabanillas

**SERIE: INVESTIGACIÓN**

**Nueva guía para la  
investigación científica**

Heinz Dieterich Steffan

Próximas publicaciones

**SERIE: ADMINISTRACIÓN**

**Los 7 tejidos estratégicos. Un plan  
sin indicadores es como un cuerpo  
sin alma**

Carlos Villajuana

**SERIE: EDUCACIÓN**

**Políticas educativas y  
trabajo docente en América Latina**

Dalila Andrade Oliveira (compiladora)

**La universidad en la era  
del neoliberalismo**

Jorge Lora Cam

Este libro contiene nueve conferencias sobre la investigación científica que se desarrolla principalmente en las universidades latinoamericanas. Constituye, en el actual contexto peruano, una puerta abierta para conocer las intencionalidades y las experiencias realizadas en México, Uruguay, Costa Rica, Taiwán y Perú. Los principales temas abordados son: la organización de la investigación en las universidades, la programación de las actividades de investigación en las diferentes ramas de la ciencia, la investigación como problema teórico y de aplicación, las fronteras de la investigación con la promoción social, la ética en la investigación, el ranking de las universidades peruanas y del mundo, y finalmente, las fuentes de financiamiento. En suma, es un libro indispensable para conocer las últimas tendencias en la organización de la investigación universitaria en el presente siglo.

ISBN: 978-603-45279-1-1



9 786034 527911