

EDUCACIÓN

RETOS Y PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN EL PERÚ

CHALLENGES AND PROSPECTS OF UNIVERSITY RESEARCH IN PERU

Luis Piscoya Hermoza

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos
<lpiscoya@gmail.com>*

RESUMEN

Se evalúa el estado de la investigación científica, tecnológica y humanística del sistema universitario peruano. La primera parte analiza la insuficiencia de masa crítica como explicación del posicionamiento disminuido de la producción científica de nuestras universidades a nivel global y regional tomando como fuente la base de datos RICYT; y se identifica como un factor causal los bajos estándares de los estudios de posgrado y sus deficiencias organizacionales que acusan desarticulación y mercantilización. En la segunda parte, se abordan obstáculos epistemológicos con antecedentes en la cultura colonial, entre ellos, endogamia institucional, errores categoriales, rechazo de la metodología experimental, de la diversidad del lenguaje matemático, de la investigación en ciencias básicas, de la rigORIZACIÓN de las ciencias sociales y humanas y del manejo de herramientas de evaluación métrica de la productividad cognoscitiva. En breve, se exhorta a poner fin a nuestro bicentenario de subdesarrollo sustentable.

PALABRAS CLAVE: Investigación universitaria, Universidad peruana, dependencia tecnológica, endogamia institucional.

ABSTRACT

This paper evaluates scientific, technological and humanistic research at the Peruvian university system. The first part analyzes the insufficiency of critic mass as an explanation of the diminished positioning of the scientific outcomes of our universities at global and regional levels using RICYT as source data base. Besides, the low standard of graduates studies are identified as a causal factor of the former results, and the organizational deficiencies such as disarticulation and merchandising too. The second part focuses on epistemological obstacles with roots in colonial culture, including institutional inbreeding, categorical errors, rejection of: the experimental methodology, learning of diversity of mathematical language, research in basic sciences, rigORIZATION of social sciences and using metric tools for assessment of the cognoscitive productivity. In short, this paper is claiming for finishing our bicentennial sustainable underdevelopment.

KEYWORDS: University research, Peruvian university, Technological Dependence, Institutional Inbreeding.

Recibido: 1/11/14 Aceptado: 3/12/14

INTRODUCCIÓN

El presente artículo está constituido, salvo algunas modificaciones que actualizan hechos relevantes, principalmente por el texto que resultó de la digitación de la grabación de la conferencia que pronuncié el 27/06/2013 en la Universidad Nacional de Trujillo por gentil invitación del Dr. José Elías Minaya.

Para facilitar la lectura y el análisis de los puntos de vista que sostengo, he dividido mi exposición en dos partes, tituladas la primera “Insuficiencias de inversión y formación de masa crítica”, y la segunda “Insuficiencias epistemológicas y organizacionales”.

La primera se propone presentar una imagen dentro del contexto internacional de la formación de investigadores en el Perú a través de los estudios de posgrado señalando las limitaciones organizacionales, curriculares, las tendencias de especialización y el nivel de productividad en relación con los países de la región.

La segunda examina con criterio epistemológico temas referentes a la relación entre las ciencias básicas y tecnología, la función de la lógica y de la matemática como herramientas de investigación, la identificación de pseudoproblemas metodológicos y errores categoriales, y el impacto de la cultura colonial y de hechos históricos en la producción científica tomando como ejemplos la persecución a Galileo y el análisis de la tendencia a la endogamia institucional.

I. INSUFICIENCIAS DE INVERSIÓN Y FORMACIÓN DE MASA CRÍTICA

1. Áreas de investigación

Esta ponencia se inicia con una enumeración clasificada por áreas de los Proyectos de Investigación-2013 programados en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con financiamiento de su presupuesto. Se ha elegido este inicio como un ejemplo representativo de lo que ocurre sobre el tema en las universidades públicas. Se

visualiza en el Cuadro 1, en las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud, Ingenierías, Ciencias Económicas y Empresariales, y Ciencias Sociales y Humanidades, un total de 270 proyectos, correspondiendo el mayor número (94) a Ciencias de la Salud y el número menor (25) a Ciencias Económicas y Empresariales.

CUADRO 1
TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN EL PERÚ 2013: UNMSM

Áreas	Subtotal	Total
A: Ciencias Básicas		54
Ciencias Biológicas	31	
Ciencias Físicas	11	
Ciencias Matemáticas	12	
B: Ciencias de la Salud		94
Farmacia y Bioquímica	13	
Medicina	38	
Medicina Veterinaria	22	
Odontología	9	
Psicología	12	
C: Ingenierías		36
Ingeniería de Sistemas e Informática	4	
Ingeniería Electrónica y Eléctrica	4	
Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica	10	
Ingeniería Industrial	6	
Química e Ingeniería Química	12	
D: Ciencias Económicas y Empresariales		25
Ciencias Administrativas	3	
Ciencias Contables	9	
Ciencias Económicas	13	
E: Ciencias Sociales y Humanidades		61
Ciencias Sociales	21	
Derecho y Ciencia Política	6	
Educación	6	
Letras y Ciencias Humanas	28	
TOTAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		270

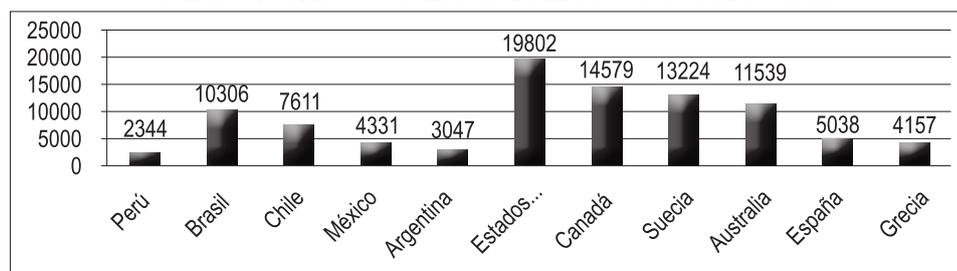
Fuente: Consejo Superior de Investigación de la UNMSM.
Elaboración: Luis Piscoya H.

En relación con este conjunto de investigaciones programadas que proporcionan un indicador significativo de las tendencias de nuestro sistema universitario, hemos registrado insuficiencias, siendo una de las más acusadas el hecho de que el Perú ha dedicado hasta el 2011 solamente un 0.1% de su PBI a actividades de investigación, lo que permite deducir que el financiamiento de los

proyectos mencionados en el Cuadro 1 y el de los institutos y centros en los que se realizan deben ser muy precarios y que a ello debe sumarse deficiencias como: la dispersión de los escasos recursos, la desarticulación entre los investigadores y la inexistencia de mecanismos de evaluación y seguimiento del desarrollo de las actividades de investigación.

Asimismo, mostramos en el Gráfico 1 la relación directa entre inversión pública por alumno universitario en países desarrollados como Estados Unidos y Australia, entre otros, con montos que fluctúan entre USD 19.802 y USD 11.539 en contraste con los USD 2.344 que invirtió el país según cifras calculadas con datos 2006.

GRÁFICO 1
INVERSIÓN PÚBLICA POR ALUMNO EN EDUCACIÓN UNIVERSITARIA



Fuente: La Universidad en el Perú – 2006. Oficina de Coordinación Universitaria –MED
Elaboración: Luis Piscocoy Hermoza.

2. Estudios de posgrado

A lo anterior hemos añadido estadísticas de graduación de Maestría y Doctorado en la región de América Latina y el Caribe clasificadas, según seis áreas de especialización usadas por el Boletín de Estadísticas de UNESCO publicado anualmente por su Instituto de Planificación con sede en Canadá. Dentro de ese contexto hemos ubicado los datos del Perú que muestran una acusada debilidad científica y tecnológica respecto de nuestros vecinos del noreste, este y suroeste. La fuente es la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT) con sede en Buenos Aires.

3. La maestría

Como dato relevante se puede apreciar en el Cuadro 2 la notable superioridad de Brasil en

la producción de maestros en el año 2010 en Ciencias Naturales y Exactas (3.388), en Ingeniería y Tecnología (4.851), en Ciencias Médicas (5.993) y Ciencias Agrícolas (4.120), mostrando una menor producción de maestros en el área de Ciencias Sociales (5.818) frente a México que para el mismo lapso ha graduado 23.382 científicos sociales. El Perú no figura en el Cuadro 2 porque carece de datos 2010 de graduados con clasificación del área del conocimiento. Podemos subrayar que Brasil y México son los países que gradúan especialistas en Ciencia y Tecnología por miles, con la excepción de México en Ciencias Agrícolas. Los demás países de la región en las mismas áreas gradúan especialistas por decenas

con la excepción de científicos sociales que México produce masivamente y Argentina y Colombia por miles. Esto pone en evidencia lo justificado del hecho de que Brasil tenga masa crítica para contar con cuatro o cinco universidades

calificadas como de Clase Mundial por las evaluaciones globales de la Universidades Jiao Tong de Shanghai o del Suplemento de Educación Superior *The Times* de Londres, mientras que México y Argentina logran solamente una.

4. La heterogeneidad de los estudios

Actualmente se observa a nivel nacional y especialmente en Lima, el desarrollo explosivo de programas de Maestría de validez legal equivalente pero de precios polarizados desde los aranceles que cobra Centrum Católica que están alrededor de los 25 mil dólares hasta otros que cobran 100 soles mensuales a grupos de 60 a 80 alumnos que reciben clases un sábado o domingo por semana de un docente que labora en Educación básica del Estado con un sueldo aproximado de S/. 1300.00 mensual por 24 horas semanales de trabajo y que

CUADRO 2
GRADUADOS DE MAESTRÍA 2009-2010

Titulados de Maestrías	Iberoamérica		América Latina y el Caribe		México		Brasil		Colombia		Argentina		Guatemala		El Salvador		Trinidad y Tobago		Uruguay	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ciencias Naturales y Exactas	10559	11189	8897	9529	1582	1750	3199	3388	402	550	191	209	21	4			16	18	44	52
Ingeniería y Tecnología	15457	15699	12170	12430	4085	4405	4974	4851	875	866	104	147	200	118	14		88	10	13	8
Ciencias Médicas	11075	12029	9313	10235	1572	1824	5727	5993	290	367	148	173	307	415	58	27	44	14	3	39
Ciencias Agrícolas	5434	5847	5179	5592	761	674	3831	4120	72	93	74	107	40	26	8	7	6	8	24	38
Ciencias Sociales	50583	55468	48095	52907	20771	23382	5877	5818	2838	3582	2011	2212	942	1572	473	453	343	271	199	195
Humanidades	23035	23220	22418	22590	12156	12283	11816	11719	294	403	107	114	100	77	5	3	44	32	4	3
Sin especificar Esp.	13677	8710	13677	8710			3364	3701												
Total	147888	168486	119749	121994	40927	44318	38788	39590	4771	5861	2635	2962	1610	2212	558	490	541	451	287	335

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana - RIC.

mensualmente cobra por grupo aproximadamente S/. 1200^{oo}. Las clases se realizan en locales escolares de Chosica, Huacho, Huaral, Cañete, Villa el Salvador, etc. Aprovechando que ya no existen casi secciones nocturnas. Esto evidencia que en lo económico hay una variación terrible pero en ambos extremos hay negocio.

Hasta donde revise las características de las graduaciones se puede distinguir universidades peruanas que algún lugar tienen en las evaluaciones internacionales, pero que no están en los rankings más selectivos. Entre ellas se cuentan a las universidades Cayetano Heredia, Nacional Mayor de San Marcos, Católica de Lima, Nacional de Ingeniería y Nacional Agraria La Molina. Sin embargo, dadas sus exigencias académicas no son las que gradúan al mayor número de maestros y doctores, mientras que el mayor número de graduados los producen las universidades que no existen en las evaluaciones internacionales y como sus diplomas tienen la misma validez legal que los expedidos por las primeras estamos ante un factor que nivela a nuestro

sistema universitario y a los servicios públicos hacia abajo. La excepción de esta tendencia la representa la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) que según datos de la ANR para el año 2011 ha graduado 1.135 entre maestros y doctores, siendo acompañada por la Universidad César Vallejo, la Universidad ESAN y la Universidad Alas Peruanas con 878, 553 y 440 graduados de maestros y doctores, respectivamente. Es de mencionar que la PUCP registró para el mismo año 714 artículos indexados pero sus acompañantes figuran con 0 artículos indexados. La Universidad Nacional Mayor de San Marcos que registró para dicho año 366 artículos indexados solo graduó 247 maestros y doctores.

Ocurre que universidades que no tienen 20 años de funcionamiento legalmente autorizado tienen Escuelas de Posgrado con filiales en el territorio nacional y tienen registrados en diversas modalidades más alumnos de posgrado que de pregrado sin que exista hasta la fecha organismo alguno que supervise la calidad de los servicios que ofertan. Su alta matrícula y graduación se explica

CUADRO 3
GRADUADOS DE MAESTRÍA 2009: PAÍSES SIN DATOS 2010 Y SIN ESPECIFICAR ESPECIALIDAD

Titulados de Maestrías	Chile		Costa Rica		Portugal		Venezuela	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ciencias Naturales y Exactas	178		228		1725		29	
Ingeniería y Tecnología	714		51		3408		40	
Ciencias Médicas	505		224		1859		6	
Ciencias Agrícolas	88		65		294		5	
Ciencias Sociales	6304		2725		3099		31	
Humanidades	262		52		720		41	
Sin especificar Especialidad								
Total	8051		3345		11105		152	

Titulados de Maestrías	Bolivia		España		Perú		Puerto Rico		Estados Unidos	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Sin especificar especialidad		2264	18068	36325	4048	5009	6265		631645	
Total		2264	18068	36325	4048	5009	6265		631645	

Notas:

España: Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de la Enseñanza Universitaria en España.

Portugal: A partir del año 1998 se adoptó la clasificación ISCED 97. Para los años 1998 al 2002 se incluye en el total de graduados a los diplomados en el área de servicios (código 8 del ISCED 97) que no tiene correspondencia con las áreas científicas del OCES.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Fuente: www.ricyt.org

porque su examen de admisión, cuando existe, es prácticamente un gesto y a los estudiantes, generalmente enrolados en las maestrías en educación lo que los atrae es la facilidad con la que se obtiene una certificación que el Ministerio de Educación la reconoce por igual que una obtenida en Harvard, si esto ocurriera.

En un estado global de alta competitividad la situación futura del país se torna más problemática considerando que personas graduadas así no solamente ya ocupan cargos importantes en la administración pública y en el contexto de crisis universitaria estos graduados se convierten en autoridades que administran los recursos públicos y deciden nuevas graduaciones lo que acumula una entropía social que no sólo bloquea el desarrollo sino también amenaza la seguridad nacional si consideramos que una de estas instituciones en los últimos años ha graduado de magíster y de doctor a un número visible de oficiales de nuestros institutos armados y profesionalizado a personal técnico.

En el Cuadro 3 aparece el Perú con 5000 nuevos maestros registrados con fecha 2010 en la sección dedicada a los países que no ofrecen cifras por área de especialidad.

5. La regulación del posgrado

Para evitar la heterogeneidad de los grados académicos y títulos el Brasil cuenta con un órgano especializado encargado de la regulación y autorización de los programas de posgrado a fin de que sus estándares de calidad sean semejantes. Se le conoce como el CAPES cuya función está acompañada en paralelo por la del Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira que construye pruebas de medición de competencias y capacidades para el nivel profesional y de posgrado lo cual explica el hecho de que Brasil sea el país de Iberoamérica que cuenta con el mayor número de universidades altamente calificadas, denominadas de clase mundial, por los rankings internacionales que para la comunidad científica internacional tienen mayor valor y credibilidad que las acreditaciones que constituyen contratos entre universidades y agencias tercerizadoras del servicio con aranceles comerciales en tanto los rankings son gratuitos para los evaluados.

La existencia de órganos reguladores ha probado minimizar excesos que en el Perú y algunos otros países se cometen tales como el hecho de que

los acreditadores puedan no tener doctorado en una universidad calificada o en ninguna, o que los miembros del CONAFU puedan tener sólo maestrías en universidades que no existen en las evaluaciones internacionales, o que existan programas de doctorado dirigidos por profesores que no tienen al menos ese grado académico en universidades que pretenden ser serias.

Entre los países incluidos en el Cuadro 4 figuran los que tienen Ministro de Educación Superior y los que tienen solamente un viceministro en esta función. Brasil tiene un Viceministerio de Educación Superior que es muy fuerte y lo importante de esto es que a través de este organismo las universidades llegan directamente al Consejo de Ministros porque el viceministro puede asistir a las sesiones, pero en el Perú las universidades no tienen acceso al Consejo de Ministros, o sea a las decisiones fundamentales. No tienen ocasión de argumentar y ciertamente tampoco están dirigidas por los profesores más calificados académicamente porque en su sistema de gobierno no gravita como requisito la posición internacional como investigador y especialista. Prima definitivamente la posición como dirigente de los grupos políticos interesados en capturar el manejo del presupuesto público para garantizar su continuidad y fortalecimiento en base al criterio antimeritocrático del cargo de confianza. De este modo, el mecanismo de presión de los rectores no es generalmente la argumentación científica pertinente sino encabezar marchas con la estrategia de tinte sindical de ocupar las calles y obstaculizar el tránsito.

6. El doctorado

Una tendencia similar se observa en el doctorado, rubro en el cual con 11.314 graduados para el año 2010 Brasil (Cuadro 4) muestra una supremacía en toda la región a pesar de graduar menos científicos sociales que México y España. El Perú en el año 2010 (Cuadro 5) graduó 786 doctores y 5.009 maestros pero no ofrece en el Cuadro 3 datos sobre las áreas en las que se distribuyen estas cifras. Sin embargo, de acuerdo a informaciones anteriores he-

mos encontrado que las universidades peruanas que gradúan el mayor número de maestros y doctores no son justamente las que aparecen en algún lugar en los rankings iberoamericanos que publica Scimago para el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España y la encuestadora Q&S de Londres. En los rankings ARWU (500 primeras) y de *The Times* (200 primeras) no figura ninguna universidad peruana, hasta donde hemos registrado.

No tengo cifras detalladas por áreas en el Cuadro 5 pero la mayoría de doctorados en el Perú son en educación. Las facultades respectivas son las que están dando el mayor número de doctorados. Inclusive las universidades privadas empresariales están doctorando en educación. El argumento es: si usted es ingeniero químico y enseña en universidad está haciendo educación y si es matemático está haciendo educación y si es cirujano también está haciendo educación y lo mismo se cumple para otras especialidades. Es por eso que la gente busca, lo más fácil y útil, hacer un doctorado en educación en lugar de un doctorado en medicina, o en matemática o en ingeniería. Y como los docentes universitarios necesitan arreglar su situación, por ejemplo, para ser profesores principales y en otros casos que no son raros para ser autoridades lo que requiere tener los documentos en regla. Esto explica que los doctorados en educación se han convertido en una especie de mecanismo de múltiples propósitos para cumplir con el requisito legal de ser doctor para llegar a las más altas posiciones en la docencia universitaria. Normalmente, la especialización no cuenta. Lo paradójico es que a pesar que el Perú cuenta con un alto número de doctores en educación los escolares peruanos en las evaluaciones internacionales aplicadas por el consorcio Pisa ocupan el último lugar o los últimos en las tablas rankings que se publican a nivel global.

7. La fortaleza del doctorado brasileño

La supremacía universitaria de Brasil en la región no es casual ni reciente sino el producto de una política de Estado de cerca de un siglo en el que progresivamente el conocimiento científico y tec-

CUADRO 4
GRADUADOS DE DOCTORADO 2009-2010

Doctorados	Iberoamérica		América Latina		Brasil		España		México		Argentina		Cuba		Colombia		Uruguay		Trinidad y Tobago		Guatemala		El Salvador	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ciencias Naturales y Exactas	5889	6366	3828	4139	1119	1176			684	727	421	651	56	61	57	73	15	25	8	5				
Ingeniería y Tecnología	3485	3673	2002	1950	1284	1196	1156	1372	467	434	68	123	81	76	40	40	3	3	3	5				
Ciencias Médicas	4123	4285	2605	2706	2125	2132	3383	3652	275	279	79	151	71	67	13	28		4		2				
Ciencias Agrícolas	2123	2124	1755	1748	1424	1468			181	104	57	102	39	49	10	9			1	1				
Ciencias Sociales	5285	5694	3342	3292	952	944	1561	1965	1445	1224	227	356	398	364	36	47	5	7	5	2	25	16		
Humanidades	5097	5661	3906	4269	3955	3857	1032	1216	1047	1399	72	121			17	11	1		9	4			2	2
Sin especificar Especialidad	3413	1718	522	541	509	541	783	391			13													
Total	29390	29614	17837	18514	11368	11314	7915	8596	4099	4167	937	1504	645	617	173	208	24	39	26	19	25	16	2	2

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana - RICYT.

CUADRO 5
GRADUADOS DE DOCTORADO 2009

Doctorados	Portugal		Chile		Costa Rica		Venezuela	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Ciencias Naturales y Exactas	385		187		1		3	
Ingeniería y Tecnología	330		54				2	
Ciencias Médicas	179		17					
Ciencias Agrícolas	41		23		5			
Ciencias Sociales	407		40		95		3	
Humanidades	178		48				11	
Sin especificar Especialidad								
Total	1520		369		101		19	

Doctorados	Estados Unidos		Puerto Rico		Perú	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Sin especificar Especialidad	67716		1445		663	786
Total	67716		1445		663	786

Fuente: www.ricyt.org

nológico ha sido un objetivo central a lograrse a través de la implementación de universidades federales, estatales y municipales diseñadas para congregarse el talento a través del acceso gratuito y financiado para todo postulante que satisfaga los exigentes exámenes de selección destinados a asegurar la formación de élites intelectuales que constituirían el mayor capital de la nación para promover y sostener el desarrollo y la seguridad del país. De esta manera el estudiante de posgrado en lugar de pagar es subvencionado y si es competente para ser candidato a un doctorado su bolsa de estudios es mayor incluyendo recursos para asistir a eventos científicos internacionales.

En cambio en nuestro país las universidades recaudan presupuesto cobrando por el doctorado y la maestría, lo que da lugar a que el examen de ingreso sea una ficción porque las autoridades no están interesadas en el talento sino en matricular al máximo posible para recaudar más y asignarse más jugosas bonificaciones. De esta suerte no es rentable ofrecer estudios que demanden esfuerzo porque los postulantes se irán a donde les ofrecen mayores facilidades de graduación al menor precio del mercado constituido ya por 140 universidades que más que gastar en ciencia gastan en marketing. Actualmente en el Perú es mucho más difícil en las universidades del Estado ingresar al pregrado

que al posgrado. Las universidades privadas con excepción de no más de cinco no seleccionan, sólo matriculan y la oferta de vacantes tiende a ser mayor que la demanda. El resultado no requiere ser descrito en una sociedad configurada por las TIC para allanarse a pasarla aplaudiendo una economía primaria. Nadie parece saber que la universidad mercantilizada no existe en Europa y la llamada universidad *for profit* de USA en ningún caso forma parte de las 124 universidades norteamericanas cuya calidad hace sustentable la economía de dicho país.

En los estudios realizados últimamente sobre las universidades por el Banco Mundial y en las reuniones de un grupo que se llama IREG (International Ranking Expert Group), que se ha establecido en Washington DC y también en Berlín, lo que se ha encontrado son tres factores decisivos para el desarrollo de una universidad de excelencia:

1) congregar el talento; 2) disponer de recursos y 3) asegurar la gobernabilidad. En efecto, sin congregar el talento usted no puede tener buenas universidades y eso significa a nivel docente y a nivel docente; sin disponer de recursos económicos tampoco y el sistema de gobierno centrado en la creación de conocimiento y en la producción de servicios pertinentes es fundamental. El actualmente vigente en nuestras universidades es obsoleto.

La ley N° 23733 recoge las ideas de 1918 del movimiento estudiantil de Córdoba, en Argentina, y todas las leyes que se han dado posteriormente tienen como soporte doctrinario la misma concepción de la universidad de hace prácticamente un siglo, la misma que la conceptualiza con una estructura organizacional de partido político y no de institución científica. Pone en evidencia esta tendencia el hecho de que la actividad más importante de nuestras universidades la constituyan las elecciones de autoridades y de representantes estudiantiles para que integren el tercio de los órganos de gobierno de la universidad. De esta manera, un estudiante que ha aprobado 36 créditos frecuentemente en años académicos muy accidentados tiene hasta la fecha más poder de decisión que los pocos

investigadores altamente calificados que ejercen la docencia en nuestras universidades y que normalmente son observados con desconfianza por los grupos políticos que manejan las candidaturas a nivel docente y discente.

Lo anterior explica que en nuestras universidades no exista una cultura de respeto por la ciencia ni de búsqueda de la verdad. La preocupación dominante es el manejo de los mecanismos que posibilitan la manipulación de los votos en una especie de mercado electoral que probablemente no será afectado por una norma legal que establece elecciones universales (Ley N° 30220) para una estructura de autoridades que serán probablemente en lo fundamental muy semejante a la actualmente vigente.

Es digno de anotarse, como antecedente, que el estatuto universitario con rango de ley de 1946, la ley N° 13417 de 1960 que consolidó la plena implementación de la estructura organizacional proclamada por los estudiantes de Córdoba y la ley N° 23733 de 1983, tienen en común la misma concepción de la universidad pese a los cambios históricos ocurridos que se pueden identificar mediante marcadores poco discutibles.

El primero sería que el movimiento estudiantil de Córdoba tuvo el mérito de romper con la universidad colonial vigente en la mayor parte de los países de América latina hasta la segunda década del siglo XX. También creó el clima adecuado para la fundación de los partidos políticos vigentes en el Perú durante el siglo XX. El partido aprista fue creado por el primer presidente de la Federación de Estudiantes del Perú, Víctor Raúl Haya de la Torre, y el partido comunista por los sectores ligados a las universidades populares creadas por José Carlos Mariátegui y el entonces dirigente estudiantil antes mencionado. Dentro de ese contexto resulta comprensible que la universidad haya sido concebida como una institución no al servicio de la producción científica sino de la conquista del poder por parte de las mayorías nacionales que todavía vivían la inercia de la organización colonial. Pero considerando que dentro de dicho contexto no existían estudios de posgrado, no se avizora-

ban las TIC, no se había producido la Segunda Guerra Mundial ni sus consecuencias políticas y tecnológicas y la mayor parte de las especializaciones profesionales actualmente vigentes no existían y menos la planificación y globalización de la investigación científica como eje fundamental del desarrollo económico y de la seguridad estratégica de los países, resultó un factor retardatario en el desarrollo del país que en 1983 se promulgue una ley inspirada en ideas de un período histórico completamente superado.

Esta especie de culto al pasado puede explicarse en términos de debilidades personales considerando que el mismo dirigente estudiantil de los años 18 y 30, Luis Alberto Sánchez, dirigió las asambleas universitarias de 1946, fue congresista y rector de San Marcos dentro del contexto de la Ley N° 13417. Y como senador y presidente de la Comisión de Educación del Congreso de la república dirigió la elaboración y aprobación de la Ley N° 23733. La situación se torna más preocupante si se toma en cuenta que todos los proyectos de ley universitaria posteriores al año 1983 se nutren de la misma concepción de universidad incluyendo el actualmente aprobado como Ley N° 30220, con un agregado de autoritarismo con resabios coloniales que cambiando el detalle electoral y entregando la conducción de la universidad peruana al precario Ministerio de Educación entra autoritariamente en el tema de la gobernabilidad pero no en el tema de fondo que es convertir la universidad en una institución científica al servicio del país.

La descripción histórica antes realizada me exime de abundar en detalle para probar que la crisis de gobernabilidad y de producción de conocimiento nuevo de la universidad peruana que es reconocida por todos los sectores actualmente tiene causas profundas que no han sido suficientemente analizadas hasta la fecha, como, por ejemplo, los residuos coloniales de la persecución cruel que realizó la denominada Santa Inquisición de los desarrollos de la ciencia moderna debidos a Galileo y a los aportes en ciencias políticas de los representantes de la ilustración francesa. Lamentablemente, la ley universitaria número 30220 promulgada el

09 de julio del 2014, pese a su interés declarativo de actualizar el sistema de gobierno de nuestras universidades, en lo fundamental conserva la organización institucional de las universidades heredada del movimiento de Córdoba que concibe a la universidad como una institución de estructura democrática político-partidaria, constituida por facultades que operan como distritos electorales y, en general, a cargo de autoridades que probablemente, salvo excepciones, continuarán siendo personas diestras en la negociación política clientelista sin que cuente como lo principal la calidad académica y ética plasmada en la excelencia como investigador y docente a través de una carrera que no debería reducirse a tres jerarquías que se adquieren a través de certificaciones legalmente equivalentes pero académicamente abismalmente diferentes dentro del contexto de la mercantilización de los grados y títulos académicos que ensombrece a nuestras universidades en los últimos 25 años.

8. Las patentes: criterio de calidad

Un complemento inmediato de lo anterior lo constituye la capacidad de los investigadores e instituciones de un país para poner el conocimiento que producen en valor a través de las patentes. Al respecto la superioridad de Brasil en la región es muy clara con 667 patentes otorgadas en el año 2010. Su más inmediato seguidor, México, registró 229 y el Perú solo 4. En tabla aparte hemos encontrado evidencia de que el país que influye más en el Perú considerando el desplazamiento del número de investigadores que concurren a los encuentros científicos semestrales de Lima es Brasil. Dichos encuentros han contado en unos casos simultáneamente y en otros alternativamente con el auspicio de la Universidad Nacional de Ingeniería, el Colegio de Ingenieros y del Concytec. En su coordinación a cumplido un rol principal el físico peruano Modesto Montoya.

En el Cuadro 6 se tienen patentes otorgadas en el 2009 y 2010 con comparaciones con Estados Unidos. Brasil tiene anotadas en los años 2009 y 2010 más de 600 patentes, los demás países como

CUADRO 6
PATENTES OTORGADAS 2009-2010

Patentes otorgadas	Guatemala		Cuba		Bolivia		Nicaragua		El Salvador		Trinidad y Tobago	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
de residentes			59	63	4	5			59	63	4	5
de no residentes	168	168	81	76	19	67	168	168	81	76	19	67
Total	168	168	140	139	23	72	168	168	140	139	23	72

Patentes otorgadas	Estados Unidos		Iberoamérica		Canadá		América Latina		México		Brasil		Argentina
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009
de residentes	95032	107792	3696	3727	2029	1906	1435	1556	213	229	687	667	248
de no residentes	96895	111822	34694	35610	17468	17214	16323	17199	9416	9170	2451	2950	1106
Total	191927	219614	38500	39509	19497	19120	17999	19072	9629	9399	3138	3617	1354

Fuente: www.ricyt.org

Argentina y México están menos del 50% del Brasil. Perú tiene para el 2009 13 y para el 2010 4. Estados Unidos en el año 2010 registró 107.792 patentes otorgadas a residentes. Brasil con 667 patentes otorgadas a residentes significa aproximadamente el 0.5% de la cifra de Estados Unidos pero en este rubro es la cifra más alta de los países de América Latina que han proporcionado datos. Tomando como referencia cifras internacionales el último dato que tenemos indica que la región de Iberoamérica produce el 0.3% de las patentes registradas a nivel global lo que significa diferencias abismales con los países altamente desarrollados del planeta. Esta desigualdad es un indicador de lo asimétricos que son los tratados de libre comercio que promueve la Organización Mundial de Comercio (OMC) para fortalecer los acuerdos internacionales que protegen la privatización del conocimiento con valor económico en un grado en el que se estima que la negociación de las patentes es actualmente más importante que la del tipo de cambio monetario.

Dada la desigualdad abismal existente en la producción de patentes entre Estados Unidos y América Latina, nuestro vecino Brasil no ha firmado un TLC con Estados Unidos a pesar de ser el país de la región con mayor capacidad para producir conocimiento y ponerlo en valor. Ello debido a que dichos tratados convierten a los estados en guardianes de la propiedad intelectual de los estados desarrollados, que de esta manera, bloquean la capacidad creativa de los

primeros para posteriormente realizar los mismos hallazgos y ponerlos en valor dentro del marco legal de la OMC. Esto da lugar a un manejo legal y comercial, que explica que Chile tenga la patente del Pisco y no el Perú debido a que sus dirigencias no están preparadas para estas competencias sobre propiedad intelectual. Un indicador de ello es que las universidades peruanas no han tenido opinión alguna en la firma del TLC con Estados Unidos y se han limitado a aplaudir junto con la población manipulada a través de las TIC.

CUADRO 7
TASA DE DEPENDENCIA 2009-2010

Tasa de Dependencia	2009	2010
Nicaragua	54,50	117,50
Guatemala	30,08	53,71
Trinidad y Tobago	55,50	50,00
Uruguay	28,92	38,25
Iberoamérica	19,86	21,45
México	16,37	14,33
Colombia	12,08	13,10
Argentina	6,78	7,55
Canadá	6,40	6,79
Perú	17,76	6,69
El Salvador	7,76	6,49
América Latina y el Caribe	4,68	5,23
Bolivia	7,00	4,16
Cuba	2,92	3,22
Brasil	2,34	2,86
Costa Rica	25,20	
Venezuela	22,59	

Notas:

Tasa de Dependencia: Patentes solicitadas por no residentes entre patentes solicitadas por residentes. Un país es no dependiente cuando su cociente es igual o menor que 1.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Fuente: www.ricyt.org

Asimismo, el Brasil es el país de la región de menor grado de dependencia de tecnología foránea y que posee el mayor coeficiente de invención de Iberoamérica (3,77). En el Cuadro 8 como valores extremos en el índice de invención, indicamos que Canadá para el 2010 tuvo un coeficiente de invención de 13,33 y el Perú 0,3.

CUADRO 8
COEFICIENTE DE INVENCION

Países	2009	2010
Canadá	15,02	13,33
Brasil	4,06	3,77
Iberoamérica	2,37	2,28
América Latina y el Caribe	1,84	1,71
Argentina	1,60	1,38
México	0,76	0,85
Bolivia	0,50	0,77
El Salvador	0,55	0,73
Uruguay	0,79	0,61
Cuba	0,53	0,56
Trinidad y Tobago	0,31	0,38
Colombia	0,28	0,29
Perú	0,13	0,13
Guatemala	0,09	0,05
Nicaragua	0,07	0,03
Costa Rica	0,44	
Venezuela	0,44	

Notas:

Tasa de Dependencia: Patentes solicitadas por no residentes / patentes solicitadas por residentes.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Fuente: www.ricyt.org

En el Cuadro 9 se registra a nivel interno, tomando datos de Indecopi para el 2012, que la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) solicitó 12 patentes, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Nacional de Ingeniería solicitaron 3 cada una y la Universidad San Martín de Porres 2. Hasta la fecha la PUCP cuenta con 12 patentes otorgadas y 6 en trámite. En circunstancias en las que reviso el texto de este artículo leo la Resolución N° 208-2013-CONCYTEC y me informo de que en un concurso con fondos públicos para financiar maestrías en Políticas Públicas y/o Gestión en Ciencia, Tecnología e Innovación, la presidenta del Concytec ha asignado un presupuesto de S/.

1.063.160,00 a la Universidad Peruana Cayetano Heredia que no tiene patentes registradas en Indecopi y S/. 874.250,00 a la PUCP que tiene para nuestro país una interesante superioridad productiva en la materia sobre su competidora. Seguramente por rara casualidad ocurre que el último trabajo de la actual presidenta del Concytec fue al servicio de la universidad fuertemente beneficiada. El que suscribe como docente universitario desearía que la autoridad competente certificara que la hipótesis explicativa formulada sea correcta.

CUADRO 9
PATENTES UNIVERSITARIAS DEL PERÚ 2012

SOLICITANTE	TOTAL
Pontificia Universidad Católica del Perú	12
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	3
Universidad San Martín de Porres	2
Universidad Nacional de Ingeniería	3
Total General	20

Fuente: OPI-OUCO 2013.

En el Cuadro 11 mostramos que la PUCP tiene en estos momentos 6 patentes más en trámite, lo que constituye una cifra pequeña en términos comparativos a nivel internacional, pero muy significativos tomando como referente la capacidad para poner el conocimiento en valor del sistema universitario peruano.

II. INSUFICIENCIAS EPISTEMOLÓGICAS Y ORGANIZACIONALES

Iniciaremos este análisis observando el Cuadro N° 1 que se titula *Tendencias de la Investigación Universitaria en el Perú 2013: la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Hemos elegido a la universidad decana del Perú como un ejemplo representativo de las tendencias temáticas de la universidad pública peruana y también, probablemente, de la privada. Se presenta una clasificación por áreas que corresponden casi exactamente a las denominaciones que se usa en las publicaciones de dicha universidad, la misma que acusa la ausencia de criterio epistemológico en la medida que se

CUADRO 10
PATENTES DE INVENCION PUCP OTORGADAS Y VIGENTES

TÍTULOS Y NÚMERO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELECTUAL	País de protección	Tipo de Patente	Año de Concesión
Burbuja artificial neonatal	Perú	De invención	2006
Método para medir linealmente el flujo volumétrico gaseoso en conductos y sensor de flujo.	Perú	De invención	2007
Aditivos para adhesivos de base acuosa elaborados a partir de surfactantes poliméricos.	Perú	De invención	2004
Aglomeración de finos de carbón vegetal por agitación y rodadura en disco giratorio inclinado.	Perú	De invención	2001
Material compuesto por una matriz de cemento, fibras de celulosa con presurizador de vías aéreas.	Perú	De invención	2011
Burbuja neonatal con presurizador de vías aéreas.	Perú	De invención	2012
InkubatorFurNeugeborene.	Alemania	De invención	2004
Neonatal Artificial Bubbie.	Reino Unido	De invención	2007
Burbuja Neonatal	España	De invención	2007
Neonatal Bubbie	Estados Unidos	De invención	2005
Additives made from polymeric surfactants for wáter-based adhesives.	Estados Unidos	De invención	2004
Method to linearly measure gas volume flow in ducts and flow.	Estados Unidos	De invención	2006
TOTAL 12			

Fuente: OPI-OUCO 2013

CUADRO 11
PATENTES PUCP EN TRÁMITE

Título	Resumen	Países	Año de presentación
ESVIN "equipo telemédico desoporte de vida para neonatos criticos".	Equipo médico desarrollado para la atención de recién nacidos con problemas en el acceso rápido al paciente para realizar sus vías aéreas. Permite procedimientos médicos de emergencia. Permite mezclar y administrar aire con oxígeno de forma fácil y confiable.	China Perú Brasil Estados Unidos	2011
"Regenerador de tejidos blandos y óseos para terapia física combinada con tecnología led, ultrasónica, magnética y láser".	Regenerador de tejidos blandos y óseos con tecnología mejorada basada en factores físicos combinados: LED, láser, ultrasonido y magnetismo.	Perú	2011
DINAM - "Dinamómetro geriátrico portátil por integración de módulos".	Sistema de medición de fuerza de presión manual para personas de la tercera edad para la prevención de la Sarcopenia (pérdida degenerativa de masa muscular y fuerza).	Perú	2012
Transformador trifásico tipo tambor	Novedoso diseño de transformador de energía eléctrica que reduce pérdida de energía interna y tamaño del equipo.	PCT Perú	2012
Sistema de vacío para la utilización de aguas grises	La invención tiene por objetivo reducir el consumo de agua potable que demanda el accionamiento de inodoros mediante la recuperación de agua residual del lavatorio.	Perú	2012
Procedimiento para transformar biomasas residuales en biobriquetas y una biobriqueta preparada mediante dicho procedimiento	La invención consiste en un procedimiento novedoso de transformación de residuos biomásicos en un combustible sólido denominado biobriquetas.	Perú	2013

Fuente: OPI-PUCP 2013.

mezclan sin adecuada delimitación criterios aplicables al universo del conocimiento científico teórico, a la tecnología y a los campos profesionales. Así por ejemplo Ciencias básicas corresponde a un taxón del conocimiento científico teórico mientras que Ingenierías o Educación corresponden a taxones integrados por profesiones que preparan para

prestar servicios sociales en base a desempeños tecnológicos que aplican ciencias básicas. Tampoco se distingue entre la Psicología y la Medicina como campos profesionales y las ciencias básicas de soporte como la bioquímica, la neurofisiología, la endocrinología o la genética. Se repite un error semejante al agrupar Economía con sus aplicaciones

CUADRO 12
PATENTES OTORGADAS 2009

	Costa Rica		Uruguay	
	2009	2010	2009	2010
Patentes otorgadas				
de residentes	2		3	
de no residentes	30		14	
Total	32		17	

Notas:

España: El total de patentes otorgadas a residentes corresponden a las concesiones nacionales otorgadas por la Oficina Europea de Patentes y Marcas (OEPM). Las patentes otorgadas a no residentes corresponden a validaciones concedidas por la OEPM con efectos en España. Los datos fueron obtenidos a través de la consulta a la OEPM.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

Fuente: www.ricyt.org

tecnológicas a la administración y contabilidad. Es necesario puntualizar que proyectos elaborados dentro de esta taxonomía imprecisa son de pronóstico reservado en tanto se nubla la percepción del marco teórico y metodológico así como la evaluación de la originalidad y relevancia de lo que se pretende.

Así mismo, una tabla plana sin prioridades no permite evaluar la racionalidad con la que se están usando los recursos humanos y financieros. Tampoco proporciona indicio de investigación interdisciplinaria, que es uno de los signos de los tiempos y de articulación entre los institutos y centros de investigación así como entre los investigadores. Tampoco hay indicios de nexos entre lo que debería ser una red de investigación y la docencia y discencia de posgrado.

Podría argumentarse en defensa de las insuficiencias anotadas que ellas son compensadas por mecanismos organizacionales de la universidad. Sin embargo ello no ocurre, por ejemplo, con la especie de moda de crear un Vicerrectorado de Investigación en las universidades con total independencia de los programas de posgrado que dependen del tradicional Vicerrectorado Académico, cargos que sólo exigen cierta antigüedad como docente principal y un doctorado de valor muy variable en un sistema universitario con muy acusadas limitaciones en materia de evaluación del crecimiento explosivo de universidades que ofertan

maestrías y doctorados en una especie de mercado de grados académicos. Tales excesos son viables en una situación en la que universidades que carecen de institutos y centros de investigación con producción acreditada ofertan maestrías y doctorados.

En las universidades serias de la comunidad internacional solamente ejercen la docencia de posgrado los profesores calificados como investigadores en permanente actividad en sus institutos. Por añadidura encontramos, dentro de la crisis de gobernabilidad que afecta a nuestras universidades a Directores de EPG que confieren doctorados pero que ellos mismos no tienen dicho grado académico. Situación semejante se ha registrado entre miembros del CONAFU, del CONEAU y de la ANR. La situación se torna trágico-cómica si se examina las condiciones bajo las cuales se ha otorgado doctorados honoris causa a artistas, políticos y a burócratas siendo que en todo sistema universitario serio sólo se otorga esta distinción a quien ya posee un doctorado obtenido bajo condiciones académicas regulares y tiene destacados desempeños y productos como investigador.

1. Masa crítica vs. Endogamia institucional

Es necesario enfatizar que la planificación de la investigación universitaria debe realizarse identificando las fortalezas de la universidad en función de su capital humano, la disponibilidad de infraestructura, equipamiento y la viabilidad del financiamiento sopesando las características socioeconómicas de la región y del país y sus proyectos de desarrollo. Debe tenerse un diagnóstico de la masa crítica disponible para incrementar la probabilidad de producción de conocimiento. Los índices de masa crítica derivados de la denominada Ley de potencias de Zipf proporcionan un criterio para considerar que no es muy probable que el investigador aislado logre el éxito deseado. La creación de conocimiento nuevo requiere, en términos probabilísticos de un número mínimo de investigadores capaces de desencadenar un proceso investigativo exitoso. Las universidades que lideran la investigación científica en el planeta usan en sus

centros de investigación índices de tamaño y de diversidad para constituir equipos de investigación que están dinamizados por las diferencias y no por la homogeneidad y los consensos.

Desde esta perspectiva resulta muy preocupante constatar que en nuestras universidades no hay trabajo propiamente interdisciplinario. Los grupos de facultades y de departamentos trabajan independientemente y no raras veces gradúan a puerta cerrada. Nuestras universidades públicas carecen de programas de profesores visitantes y de intercambio de estudiantes. La legalidad avala la creencia de que los rectores y decanos deben ser necesariamente profesores de la universidad. En Norteamérica y en Europa se piensa de manera diferente. Se considera que para que el Rector sea una autoridad imparcial es mejor que no forme parte de los grupos de interés de la universidad. Por ejemplo el Rector de Harvard generalmente no es un graduado de Harvard. Lo mismo ocurre en Stanford.

La creencia de que el consenso es una solución es sostenible en lo que se refiere a reglas de convivencia pero no necesariamente a planteamientos para crear conocimientos a través de sinergias que dan lugar a la emergencia de lo nuevo que supera tradiciones y potencia el desarrollo social, personal y del planeta como hábitat. El correlato que acompaña y perpetúa la endogamia institucional en nuestras universidades, principalmente las públicas, está constituido en mayor o menor medida por débiles evaluaciones, deficiencias organizacionales, deficiencias pedagógicas y metodológicas, deficiencias bibliométricas y de equipamiento, bajo grado de internacionalización y de manejo de lenguas de producción científica, etc.

A lo anterior hay que añadir que nos faltan instrumentos para evaluar proyectos de investigación y desempeños y competencias de los investigadores. En la UNMSM los informes de investigación se presentan anualmente llenando formularios de diseño burocrático que cumplen la función de asegurar la continuidad de la asignación presupuestal con cargo al desarrollo del proyecto y como subsidio o subvención al docente. En los casos en los

que se perciben las dos remuneraciones se les denomina administrativamente proyectos Con-Con, cuando se percibe sólo una se les llama Con-Sin o Sin-Con. Naturalmente son frecuentes los proyectos Sin-Sin. Curiosamente los proyectos Sin-Sin tienden a ser los más productivos porque son los profesores con prestigio que pueden conseguir financiamiento internacional que es mucho más fuerte de lo que puede dar nuestra universidad, sin embargo, se trata de casos excepcionales.

El financiamiento de la investigación de los estudiantes de posgrado por parte del Estado es mucho más fuerte en los países vecinos. Con Brasil es mucha la diferencia y con Chile y Colombia ya hay una diferencia sensible, cuando se recurre a comparaciones en las bases de datos más importantes del mundo, por ejemplo la base de datos de SCOPUS y la PASCAL que posiblemente es la más fuerte de Europa. Evidentemente no estaríamos inventando la pólvora si es que tratamos en las universidades peruanas de integrar los estudios de posgrado con los centros de investigación o los institutos que tenemos. Pero si los pocos investigadores en producción en nuestros centros de investigación no tienen nada de qué hacer o muy poco que hacer en el posgrado, entonces estamos maniatando en los hechos a nuestro mejor capital humano y los vicerrectores de investigación serán tan efectivos, por calificados que sean, como capitanes sin tropa en el campo de batalla.

Es verdad que hay algunas condiciones mejores que las del siglo pasado porque, por ejemplo, el proyecto FINCyT, gestionado durante el gobierno del presidente Toledo que se inició el 2007 con un monto de 36 millones de dólares, ha sido continuado por el gobierno actual en una segunda fase con un segundo Contrato de préstamo con el BID que con el aporte nacional totaliza 100 millones de dólares USD. El propósito de estos préstamos ha sido literalmente fortalecer la Investigación en Ciencia, tecnología e Innovación. Los montos destinados a dicho propósito han sido un avance pero la ejecución no parece significar un mejoramiento en la manera como se usan los fondos públicos.

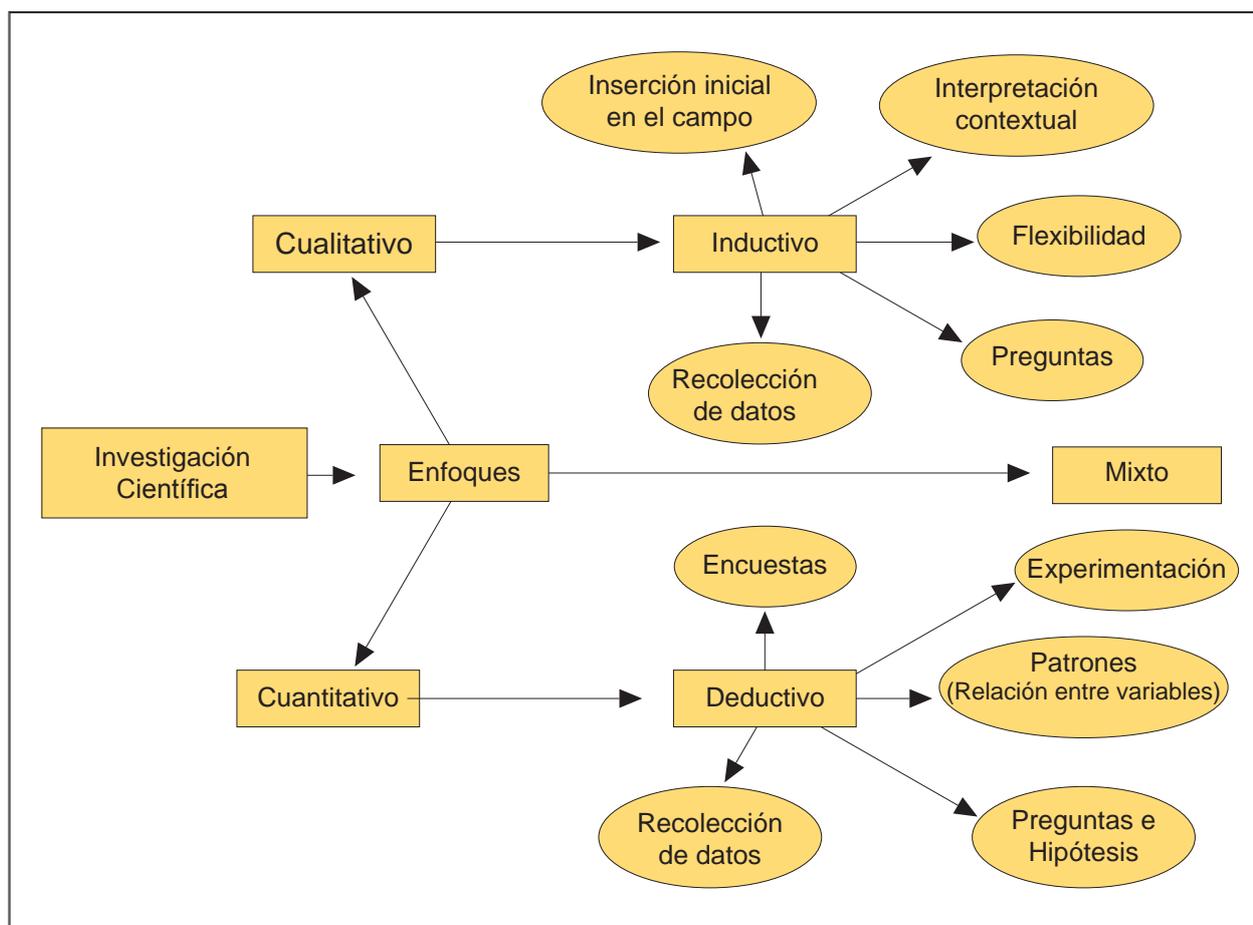
Puede anotarse que hasta el 2013 no se ha publicado informe científico alguno sobre los resultados de los programas PIBAP, PIN, PITEI y PITEA de la primera fase, lo que debió dar lugar a la justificación del incremento del monto en la segunda fase que coincide con el rol protagónico asumido por el CONCYTEC a través del FONDECYT que ha convocado a inicios del 2014 a concursos para apoyar programas de posgrado de universidades y proyectos de investigación de personas, así como becas de estudio. Sin embargo, en este proceso se ha hecho patente el estilo tradicional de manejo de los fondos públicos. Se ha detectado convocatorias coincidentes con las denominaciones de programas ofertados por universidades concursantes, la presencia de jurados anónimos en un contexto en el que se encuentran personas que

CUADRO 13
PROGRAMA FINCYT FINANCIAMIENTO POR TIPO DE PROYECTO

PROYECTO			
Sigla	Denominación	N.º de proyectos	Monto en \$ US
PIBAP	Proyectos de investigación asociados a universidades y centros de investigación	70	9.064.011,38
PIN	Proyectos de interés nacional	7	2.005.878,45
PITEI	Proyectos de innovación tecnológica para empresas individuales	20	2.925.994,46
PITEA	Proyectos de innovación tecnológica para empresas asociadas	77	6.291.744,16
TOTAL		174	20.287.628,45

Tipo de Cambio \$ 1.00 US= S/. 2.80
Fuente: FINCYT
Elaboración: Autor

GRÁFICO 2
CLASIFICACIÓN DIFUNDIRA PERO OSCURANTISTA



Clasificación de la Investigación Científica según Roberto Hernández Sampieri (2003). Metodología de la Investigación. McGraw Hill. México.

simultáneamente son miembros activos o recientes empleados de las universidades concursantes y autoridades del CONCYTEC. Como si lo anterior fuera poco, tampoco está claro que las calificaciones de sus altos funcionarios sean las adecuadas en calidad y especialización si se tiene en cuenta que líneas tecnológicas para optimizar la producción de maca o de olluco son valiosas a nivel económico pero no están ligadas al amplio y diversificado horizonte que se requiere para dirigir la producción científica pertinente en un país multicultural con fuerte herencia anticientífica colonial gravitante sobre la inocultable precariedad de nuestra educación básica y la heterogeneidad de sus universidades que reflejan la aguda inequidad social en la que un burócrata avezado que se convierte en ministro de Estado puede ganar hasta 30 veces más que su par en escolaridad que trabaja como docente de una escuela pública.

2. Análisis de seudoproblemas metodológicos

Para ejemplificar las dificultades académicas que se producen en el contexto curricular de nuestros estudios de posgrado destinados declarativamente a la formación de investigadores, hemos tomado un ejemplo de debate en materia metodológica que hemos titulado *Investigación cualitativa vs. Investigación cuantitativa*. Presentamos el Gráfico clasificatorio 2 que incluye errores conceptuales desorientadores, el mismo que lo hemos tomado de un manual muy utilizado en los cursos de Metodología de la Investigación que se dictan preferentemente en las Unidades de Posgrado de Educación y Ciencias Sociales. Hemos considerado pertinente señalar este desconocimiento muy severo de los elementos básicos de la Lógica matemática del siglo XX en tanto que repercute en la organización de asignaturas en el currículo y también en la elaboración y calificación de los proyectos que se someten a la aprobación de los vicerrectorados de Investigación y de los jurados de tesis.

Dicho libro que se edita en México me llamó la atención cuando fui a la librería LIBUN, para

preguntar qué libro de Metodología de la investigación ofrecían, y me mostraron un ejemplar advirtiéndome ceremoniosamente lo siguiente: *Tenemos un problema porque hemos pedido 5 mil ejemplares y la editorial mexicana nos dice que no puede vendernos tanto porque la editorial hace tirajes de mil y siendo el de Lima el pedido más grande que ha recibido nos atenderá en etapas que pueden demorar*. No tengo que explicar con detalle que esta respuesta es ya un indicador de la calidad de los cursos masivos de Metodología de la investigación que se imparten en nuestras universidades con posgrados masivos, nocturnos y de fin de semana.

Revisé el libro y una de sus páginas iniciales tenía el esquema clasificatorio de la investigación científica que se muestra en el Gráfico 2 estableciendo que hay un enfoque cualitativo y un enfoque cuantitativo. Me interesó esa dicotomía porque he visto cursos de posgrado de investigación cualitativa e investigación cuantitativa dictados por profesores distintos y con enfoques que resultan algo antagónicos. En algunos casos, por ejemplo, he visto currículos que suprimen el curso de investigación cuantitativa y en otros casos se suprime el otro. En breve se llega a excesos. Un primer análisis del gráfico revela que se toma como fundamento de dicha clasificación dicotómica que la lógica de la investigación cualitativa es inductiva mientras que el de la investigación cuantitativa sería deductiva. Esta bipartición revelaba un craso desconocimiento de que desde hace más de un siglo la lógica inductiva está constituida por la medida de probabilidades para hacer inferencias de la muestra a la población usando frecuencias y números aleatorios. Igualmente, se ignoraba que la teoría de la probabilidad se axiomatiza a través de sistemas deductivos del tipo de Principia Mathematica, von Mises y Hans Reichenbach entre los más tradicionales.

Este desconocimiento era sorprendente porque todo el que pretende trabajar seriamente en metodología de la ciencia conoce algo más que elementos de Lógica moderna y sabe que la inducción que tiene su origen en Aristóteles, que pasó por Bacon, por Stuart Mill, etc., en el siglo XX ha potencia-

do la creación de Laplace y Gauss en términos de teoría de la probabilidad de tal manera que lo que llamamos inducción en el trabajo científico es inferencia no conclusiva que se formaliza mediante la teoría de la probabilidad o estadística porque, por ejemplo, la curva de Gauss, es un caso particular. En breve, la estadística tradicional es un estudio de la probabilidad a través de las propiedades de ciertas curvas o de la recta. Todo esto no tiene nada de cualitativo en el sentido usual, porque requiere el manejo de matemática básica, de teoría de conjuntos, de análisis matemáticos. El error en que se basa este gráfico presupone una concepción oscurantista ligada a las tesis de los ideólogos del nazismo (entre ellos Martin Heidegger) que persiguió a los más notables filósofos y científicos alemanes, austriacos checos, polacos y húngaros, entre otros, por ser cultores de la llamada “razón instrumental” o “razón calculante”.

Entender la lógica inductiva como instrumento cualitativo es una distorsión que no tiene nada que ver con la ciencia actual y que no requiere mayor argumentación en un medio en el que se produce conocimiento científico pero que es preocupante en un medio de consumidores, generalmente a través de traducciones, de teorías y productos tecnológicos que se ensamblan y usan pero se ignora las bases teóricas que los han hecho posibles. Por ejemplo en nuestras EAP de Ingenierías, incluyendo el nivel de posgrado, se desconoce generalmente que el computador electrónico u ordenador es un subproducto de desarrollos del cálculo proposicional y de la teoría métrica de la información aplicados por Claudio Shannon, del Algebra de Boole, de las funciones recursivas creadas por Herbrand y desarrolladas por Gödel, de los desarrollos de Alonzo Church en el Entscheidungsproblem y del teorema conocido como Máquina de Turing, entre otros.

Dicha insuficiencia no nos impide usar PCs pero sí nos bloquea para ser creadores. Además conduce a la creencia miope de que para el desarrollo es suficiente operar artefactos de última generación y estar atentos a la innovación. Se obvia el hecho evidente de que todo país creador y vendedor de tecnología es productor de ciencias

básicas con capacidad para transferir la producción industrial a sociedades de calificaciones científicas intermedias con mano de obra calificada pero barata. Esta estrategia facilita a los países vendedores de tecnología expandir el mercado y potenciar su competitividad en el mercado global conservando el control de las patentes y de la comercialización exclusiva de los artefactos de valor estratégico.

3. No hay tecnología de punta sin Ciencias básicas

El desarrollo alrededor de 1935 de ciencias básicas como la teoría de la prueba y de la decisión en Lógica matemática, y de la física de nuevos materiales ha sido un factor decisivo en el veloz perfeccionamiento del computador, el mismo que constituye un ejemplo paradigmático de lo relevante que es manejar los principios teóricos producidos en las ciencias básicas para potenciar la tecnología en muy diversificadas direcciones articuladas por leyes que regulan sistemas complejos. Debido a ello probar que el computador es el signo más representativo de la globalización y de la llamada sociedad del conocimiento, no requiere argumentación especializada en la medida que ha reconfigurado la vida cotidiana, científica, tecnológica, ciudadana, comercial, los servicios públicos como los de salud, transporte nacional e internacional, las comunicaciones y en alguna medida las modalidades de educación pero no claramente la eficiencia de la misma en términos de humanizar la convivencia humana, neutralizar la inequidad y estimular la creatividad.

Respecto a la creatividad anoto que los resultados de Einstein, Planck, Heisenberg, Gödel, Church y Turing, entre otros, continúan siendo líneas de investigación vigentes desde 1935 o antes. Pero, por otro lado, el computador también ha potenciado la capacidad de manipulación subliminal disponible *ad libitum* por las sociedades que crean y manejan las bases teóricas cuya aplicación profundiza las grietas que separan, no por casualidad, a los denominados países desarrollados de los que no lo son y se allanan con entusiasmo a mantener economías primarias al costo de un há-

bitat cada vez más enrarecido y de abrigar esperanzas que carecerán de viabilidad mientras no haya conciencia clara de que para poner fin al subdesarrollo económico hay que previamente poner fin al subdesarrollo del conocimiento que no es una afección cerebral sino mental causada por una cultura colonial del siglo XVI que pervive en nuestra educación básica.

4. *Gravitación de la cultura colonial*

Deshacerse de ese lastre que tuvo sus exponentes en perseguidores de Galileo como el Cardenal Belarmino que mandó quemar a Giordano Bruno, el dominico Niccolo Lorini y el jesuita Horazio Grassi, entre otros, es la direccionalidad a la que se debe el trabajo universitario con visión de futuro y con clara comprensión de lo que significa identidad y proyecto nacional. Para ello es necesario superar la actitud arribista y facilista que suprime los cursos de Estadística y de Lógica matemática para dejar espacio a pseudocursos de investigación científica cualitativa que discapacitan para tener acceso a la información científica y tecnológica garantizando así la sustentabilidad del subdesarrollo a través de graduados cuyos diplomas constituyen un atentado contra la fe pública y que se convierten en autoridades educacionales que no es necesario describir.

Haciendo una revisión de la documentación que recopiló Federico Villarreal, encontré que la Universidad Nacional de San Marcos se funda en 1551 y no tuvo una cátedra de matemática hasta después de 125 años. Se creó la primera cátedra de matemáticas con un virrey que vino de México para mejorar a los pilotos de las embarcaciones españolas de la época, pero el resultado fue que nadie se matriculó. Ese es un indicador de cuáles fueron las actitudes hacia esa cátedra. El primer doctor en Matemáticas en San Marcos fue justamente Villarreal, en el año 1890, lo que significa que 339 años después de 1551, recién se inició en nuestro país una tradición matemática institucionalizada en la universidad más antigua en América. Ello no es extraño si se considera que Lima fue una de

las sedes continentales de la Santa Inquisición. De esta manera se deduce que la tendencia a evadir la Estadística o la Teoría de la probabilidad para sustituirla por supuestas metodologías esencialmente cualitativas que conceptualizarían variables ontológicamente cualitativas no resulta sorprendente en nuestro medio pero no por ello menos retardatario.

5. *La escuela comprensiva y sus errores categoriales*

Lo anterior explica a través de la inercia colonial por qué no es raro en nuestras escuelas de posgrado conocer personas que tienen un doctorado en educación y que no pueden leer índices básicos como, por ejemplo, puntajes Z. Esta limitación ocurre también en los campos de la Psicología y de las Ciencias Sociales donde intervienen los llamados hermenéuticos y ciertamente eso no es casual, ni ocurre solamente en el Perú. Su origen estuvo en Alemania. Wilhelm Dilthey, fundador de la Escuela comprensiva, estableció una bipartición entre ciencia del espíritu y ciencias de la naturaleza. Las primeras se caracterizaban porque eran comprensivas, mientras que las ciencias de la naturaleza eran ciencias gnomológicas regidas por leyes que tenían como función describir, explicar y predecir lo que requería usar métodos matemáticos, en cambio las ciencias hermenéuticas o del espíritu como la pedagogía, la psicología, la sociología etc., según Dilthey y sus discípulos no se proponían medir sino comprender, eran las ciencias del espíritu, en alemán, Geisteswissenschaften, en cambio la Física, Química, Cosmología, Astronomía, etc. eran ciencias de la naturaleza, en alemán, Naturwissenschaften, usaban métodos matemáticos. El sustento de esta tesis era la hipótesis que sostiene que en lo que llamamos realidad hay entidades o sustancias que tienen propiedades en sí mismas puramente cualitativas y otras propiedades que son en sí mismas cuantitativas como la longitud y el peso en contraste con el sexo, la belleza, la verdad o la bondad que según esta tesis, serían inconmensurables.

Esclarecer el origen metafísico de la distinción anterior puede hacerse revisando sus raíces en

Aristóteles y su refuerzo en la teología Tomista que asumió la obra de dicho filósofo griego como una fuente de verdad. Será suficiente recordar que para Aristóteles el infinito no era real sino sólo potencial en el sentido de que no existe número entero positivo infinito. Lo que ocurre es que siempre podemos prolongar a voluntad una sucesión de números aumentándole uno al mayor sin que importe cuán grande sea. De este modo podemos obtener indefinidamente a voluntad números cada vez más grandes aplicando la regla $n+1$ pero siempre finitos y para los cuales para cualquier valor de n es verdad $n+1$ es el mayor de la sucesión pero finito. Por tanto, Aristóteles estuvo en lo correcto al afirmar que el infinito es inexpressable a través de número entero positivo alguno lo que para él significó que la infinitud es una propiedad puramente cualitativa.

Sin embargo, el interesante argumento aristotélico hace más de un siglo que no soporta un análisis. En principio Aristóteles no conoció ni siquiera el uso del número cero, los números negativos, ni los racionales, ni los reales ni mucho menos los números transfinitos y la teoría de conjuntos de Cantor y sucesores, disciplina matemática en la que es usual trabajar con fundamentos sólidos con números cardinales infinitos de diferentes tamaños. Y eso no sorprende a quien conoce que los desarrollos matemáticos son desarrollos de lenguajes y no de cosas o entidades que llamamos reales como a las personas, los automóviles, los ríos, las células, los electrones o la guerra de las Malvinas o la danza de tijeras o la revolución francesa, etc.

Para continuar avanzando en probar que afirmar que hay propiedades de entidades reales que son en sí mismas cualitativas o cuantitativas, constituye un error categorial que distorsiona la comprensión del conocimiento científico, procederemos previamente a definir con precisión lo que significa afirmar que una oración de la forma *X es real es verdadera* y adicionalmente qué significa afirmar *la descripción D de la entidad X es verdadera*. En este segundo caso el término descripción D representa un conjunto de oraciones o enunciados

o proposiciones que tienen como referente las propiedades de la entidad o proceso denotado por X.

Atribuimos al objeto, hecho o proceso denotado por X la propiedad de ser real cuando lo denotado por X, por ejemplo “Huascarán”, denota una entidad tangible ubicable en el espacio y el tiempo a través de coordenadas. A las entidades que solo conocemos a través de un contexto simbólico como Polifemo o el Triángulo de Pascal, denominamos objetos lingüísticos porque no son entidades o cosas tangibles describibles usando coordenadas espacio temporales sino significados comprensibles para quien es capaz de leer o interpretar un lenguaje y tener acceso a un significado, generalmente escrito después de la invención de la escritura.

Sostenemos que *X es real es una afirmación verdadera* siempre que tengamos una descripción de las propiedades observables de lo denotado por X determinando las coordenadas espacio temporales que nos permiten percibir la presencia u ocurrencia de lo denotado por la variable X que funciona como sujeto de la oración. Apliquemos este análisis a una situación en una aldea amazónica donde Juan se siente indispuerto y el curandero lo examina y dice *Juan está calenturiento*. Juan se retira del paseo y se dirige al hospital más cercano y el médico de guardia dice: *Juan tiene 40° centígrados de temperatura hay que darle tratamiento*. Lo relevante de este ejemplo es que el curandero y el médico se refieren al mismo episodio febril pero con dos descripciones distintas. La del curandero es cualitativa debido a su lenguaje y a que no usa termómetro, en cambio la descripción del médico es cuantitativa debido a que usa un termómetro y un lenguaje que tiene palabras numéricas lo que no ocurre con numerosas lenguas amazónicas.

Lo anterior implica que la fiebre no es en sí misma cualitativa ni cuantitativa como toda propiedad o proceso real. Lo que es cualitativo o cuantitativo es la descripción que se formula respecto de un hecho o entidad usando un lenguaje u otro y recursos instrumentales. Es un hecho conocido por los lingüistas que las lenguas amazónicas y otras semejantes son puramente cualitativas porque no

posibilitan contar y sólo distinguen entre el singular y el plural, salvo que hayan entrado en contacto con otras de mayor desarrollo. Así mismo, a nivel global, la disposición de términos numéricos tampoco ha sido uniforme. Por ejemplo la cultura greco-romana no conoció el cero y desconoció los números decimales porque su sistema de numeración no distinguió entre valor absoluto y valor posicional como la denominada numeración arábiga que tuvo origen en la India. Por tanto, en el tema que hemos abordado el mayor error consiste en confundir las propiedades que son del lenguaje usado para describir con propiedades de las cosas, entidades o procesos descritos. A esta confusión se denomina error categorial.

En el Cuadro 14 se formula una secuencia evolutiva hipotética sobre las fases que habrían caracterizado la transformación de los lenguajes naturales o sociales para generar los lenguajes de los que disponen actualmente las comunidades científicas.

Como un ejemplo histórico del error categorial que hemos explicado mencionaremos que el notable literato Göthe incurrió en la confusión antes aclarada al sostener en su libro *Teoría de los Colores* (*Zur Farbenlehre* en Alemán). El notable epistemólogo Rudolf Carnap en su libro *Fundamentos lógicos de la Física* menciona que Göthe afirmaba en

Teoría de los colores "... el conocimiento cualitativo constituye una genuina aprehensión de la realidad, mientras que el conocimiento expresado en lenguaje matemático constituiría una esquematización en la que se pierden los aspectos más importantes de la realidad". Aunque Göthe era un genio literario no logró entender a Galileo que afirmó la fecunda metáfora que dice que el libro de la naturaleza está escrito en lengua matemática y tampoco le agradó el descubrimiento del espectro luminoso por Newton y la descripción del cosmos conocido usando el lenguaje matemático al cual aportó simultáneamente con Leibniz el Cálculo Infinitesimal. Sin embargo, resulta comprensible que un genio literario del siglo XIX no haya imaginado que desde hace más de tres décadas hemos podido tener en la pantalla del Televisor la bella imagen de una flor o de la Gioconda a través de conjuntos de pixeles codificados mediante números binarios regulados por el álgebra de Boole. En breve, todas las imágenes artísticas que percibimos a través del computador se descomponen en el emisor en lengua matemática y se recomponen en el receptor a través del mismo lenguaje. Es lo que usualmente se denomina codificación y decodificación. De esta manera se puede deducir la magnitud de la desorientación mental para comprender la ciencia y la tecnología que pueden producir los errores categoriales.

CUADRO 14
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS LENGUAJES DESDE EL PUNTO DE VISTA EPISTEMOLÓGICO

1. Lenguajes solo con términos cualitativos (ej. cromáticos) y clasificadorios (Lenguas amazónicas)
2. Lenguajes con términos comparativos (Lenguas amazónicas)
3. Lenguas con singular y plural (Nosotros "los que estamos presentes")
4. Lenguaje con cuantificadores universal y existencial (todos, algunos y solo uno, quechua y griego)
5. Lenguas con términos para contar o enumerar (uno, dos, tres, ...griego, quechua, mochica)
6. Lenguas con representación simbólica de los números, múltiplos y submúltiplos pero sin conocimiento del 0 (griego y latín)
7. Lenguas con capacidad de cuantificar y operar sin sistema de numeración posicional (griego y latín)
8. Lenguas con escala de medida: el griego de Arquímedes y de Diofanto
9. Lenguas con sistemas posicionales avanzados (sánscrito y sistema decimal posicional)
10. Lenguas que han producido lenguaje lógico: alemán (Leibniz), inglés (Boole)
11. Lenguas que han producido lenguajes de máquina: alemán (Zuse), inglés (Church, Turing)

Etapas evolutivas distinguidas por Luis Piscoya Hermoza como parte de investigaciones personales no publicadas.

6. La matemática como herramienta

No hay país con alto desarrollo científico, tecnológico y económico que no tenga capital humano altamente calificado en el manejo creativo del lenguaje matemático como eje central de sus proyectos de investigación y de los currículos de su educación básica y educación superior. Un ejemplo de esta tendencia ofrece China que en los últimos 15 años de la Olimpiada Mundial de Matemática para escolares de educación básica ha ganado anualmente prácticamente la casi totalidad de las medallas de oro muy por encima de sus variables seguidores. Sin embargo, es pertinente enfatizar que una herramienta excelente no es en modo alguno una fuente de soluciones sino un artificio que diestramente utilizado facilita el aprendizaje de los errores y potencia las capacidades y competencias para crear nuevas alternativas y nuevos artificios para dar tratamiento a los problemas ampliando y profundizando el horizonte de investigación.

Hay información histórica que desde los tiempos de la cultura greco-romana se tenía una comprensión clara de que la educación del ciudadano debería integrar el conocimiento mínimo necesario para que viva sus circunstancias con comprensión, satisfacción y productividad personal y social. Para ello, era necesario el aprendizaje y ejercicio de las Artes liberales denominadas posteriormente Humanidades. Ellas estaban constituidas por el *Trivium* y el *Quadrivium*, denominaciones que se conservaron en la Edad Media en las escuelas catedrales y se continuaban en las universidades aurales como las de Bolognia y París. Es interesante que las universidades de USA con frecuencia han conservado un *College of Liberal Arts and Science* en una especie de correspondencia con el *Trivium* que comprendía Gramática, Retórica y Dialéctica que fue frecuentemente denominada Lógica por la fuerte presencia de Aristóteles en la Cosmología y Teología

Tomista. El *Quadrivium* incluía Aritmética, Geometría, Astronomía y Música lo que pone en evidencia la autoridad de los *Elementos* de Euclides y del *Almagesto* de Ptolomeo.

Estos hechos revelan que no sólo en la Atenas de Platón ya se conocía que la Matemática era un saber vital, lo que está corroborado por el hallazgo de que en la entrada de la Academia había un letrero que decía *No entre aquí el que no sepa Geometría*. Posteriormente, en la Europa medieval estaba claro que además era vital estudiar Lógica, Aritmética y Astronomía como saberes vitales pese a los prejuicios oscurantistas frente al Álgebra y a la numeración posicional que trajeron los árabes quienes fueron satanizados y tildados de infieles por profesar la religión mahometana.

Sin embargo, hay indicios claros que la universidad más antigua de América no se fundó para enseñar el *Quadrivium* porque su objetivo claro era someter mental y físicamente a la población del Tahuantinsuyo a la autoridad del Rey de España y del Dios “verdadero” representado por el Papa. Para capturar el oro de los incas y colonizar su vasto territorio no se necesitaba enseñar Matemática ni Lógica sino formar convincentes evangelizadores retóricos y sagaces juristas para que el reparto del botín de mayor magnitud de la época no genere conflictos entre los conquistadores ni focos de rebeldía independentista, como posteriormente ocurrió en la patria de Washington y Jefferson. En este contexto, se generó una cultura retórica, hostil a la ciencia y a todo pensamiento independiente de tutores mentales que exceda las fronteras de la educación que inició el padre Valverde, cuya inercia se manifiesta vigente en los resultados penosos de los escolares peruanos en las pruebas PISA y en los muy débiles estándares de investigación del sistema universitario nacional, que cuenta con la Universidad más antigua de América pero no de las más científicas. ¿Podremos superar tales deficiencias si continuamos de espaldas al por qué?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIDOU AUPETIT, Sylvie (coordinadora), Lucas LUCHILO, Luis PISCOYA HERMOZA y Adolfo STUBRIN (2013). *La formación internacional de los científicos de América Latina*. México: Anuies.
- PISCOYA HERMOZA Luis (2011). *Perfil indicionario de la universidad peruana*. Lima: ANR-IESALC-UNESCO.
- PISCOYA HERMOZA Luis (2008). *Ranking universitario en el Perú*. Lima: IESALC-UNESCO-ANR.
- PISCOYA HERMOZA Luis (2012). “Victoria de Ayacucho: punto de quiebre”, en *Reflexiones del Bicentenario de la Independencia de los Países Iberoamericanos* Bogotá: Escuela Superior de Guerra de Colombia; pp. 629-659.
- PISCOYA HERMOZA Luis (2014). “Lógica, inteligencia artificial y el concepto de mente”, en la *Revista Peruana de Psiquiatría* Vol. 4 N° 1, Lima, Asociación Psiquiátrica Peruana; p.p.17-24.
- Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (actualmente) REDCYT
<http://www.redcyt.org/>
<http://www.topuniversities.com/>
<http://www.arwu.org/>
<http://www.scimagolab.com/>