

Acercas de las perspectivas de las investigaciones matemáticas en Cuba (1a. Parte)

JOSE RUIZ SCHULCLOPER*

INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es describir a grandes rasgos la evolución de la matemática en Cuba, en particular de las investigaciones matemáticas y sus perspectivas hasta el año 2000. El trabajo consta de tres partes esenciales: una descriptiva, que por cierto no pretende ser exhaustiva sino que toca sólo elementos que considero fundamentales para dar una imagen lo más nítida posible de lo que éramos antes del triunfo del Primero de Enero de 1959 y lo que hemos alcanzado después de 26 años de esfuerzos en diferentes direcciones; una segunda parte dedicada a exponer los conceptos y principios que considero básicos y sobre los cuales descansa la proyección que proponemos para la Matemática en Cuba en los próximos 15 años; y la tercera parte en la cual, apoyándonos en una serie de contribuciones de matemáticos cubanos,^{1 13} proyectamos lo que consideramos debe ser el trabajo en los próximos tres quinquenios en las investigaciones matemáticas en nuestro país. Quisiera aclarar que este pronóstico es una versión preliminar que será sometida a análisis por los miembros de la Sociedad Cubana de Matemática y del Consejo Científico Superior de la Academia de Ciencias de Cuba y propuesta, luego de enriquecerla, a la Dirección del Gobierno como parte de la política científica para el desarrollo de la Matemática en Cuba hasta el año 2000.

I. BREVE RESEÑA HISTORICA

Después de más de 30 años de esfuerzos de un grupo de las más significativas figuras de la ciencia de la época en Cuba, el 19 de mayo de 1861 se inauguró la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana. Esta institución se creó con el objetivo de estudiar las mencionadas disciplinas, por lo que la Matemática no estuvo en el marco de los intereses esenciales de la misma. La Real Academia tuvo una primera etapa que puede considerarse brillante si se tiene en cuenta que

* Instituto de Matemáticas
Academia de Ciencias, Cuba



Gousselin: Apoyo mutuo

en ella participaron relevantes figuras de la ciencia cubana que llegaron a alcanzar reconocimiento mundial como son Felipe Poey, Carlos J. Finlay, Alvaro Reynoso y Carlos de la Torre, entre otros; por cierto ninguno de ellos matemático. Sin embargo esta etapa de brillantez fue truncada por la invasión de los yanquis a nuestro país. Como afirmara el Dr. Antonio Núñez Jiménez (primer presidente que tuvo la actual Academia de Ciencias de Cuba)¹⁴: "Resulta curioso que la Real Academia tuviera una vida con verdaderos investigadores científicos en los años en que el fenómeno imperialista no estaba presente con todas sus características y que aquella Academia, a partir de esa invasión extranjera, no produjera, en la ciencia, los mismos valores universales que se produjeron en el siglo pasado, y esto no es una casualidad tampoco". Como el propio presidente dijera:¹⁴ "Desde 1898, época en la cual hicieron desembarcar sus ejércitos en las playas, bajo la engañosa apariencia de aliados, comenzaron a debilitar nuestras modestas instituciones científicas y sistemáticamente frenaron el desarrollo científico del país. La primera Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana, fundada por decreto de la Reina Isabel II de España, hace más de un siglo, fue languideciendo hasta morir de inanición bajo la égida norteamericana, con la colaboración despreciable de sus lacayos nacionales".

Más de un siglo antes de la creación de la Real Academia, en 1728, fue fundada la Real y Pontificia Universidad de San Gerónimo de La Habana (hoy Universidad de La Habana), una de las más antiguas universidades de América Latina y del Caribe. Tampoco esta institución consideró en sus inicios a la Matemática. No es hasta la promulgación de la Ley Docente de 1937 que se permite la creación de un plan de estudios para la *carrera de Ciencias Físico-Matemáticas*. Esta carrera formaba profesores que más tarde ocuparían las llamadas *cátedras de Matemáticas* en los institutos de segunda enseñanza y, por excepción, en la propia Universidad. Muy pocos de los egresados alcanzaron un nivel científico significativo y de estos últimos muchos fueron a formar parte del ejército de *cerebros robados* a la América Latina por el poderoso vecino del Norte, lo que bien pudiera considerarse parte de la deuda que ellos tienen con nosotros.

De esta forma, al triunfo de la Revolución, el panorama desolador del analfabetismo, la subescolarización, el desempleo, la discriminación racial y de la mujer y los restantes rasgos distintivos del subdesarrollo caracterizaban la situación del país. A ello se unió la fuga traidora de una parte de los pocos especialistas que en nuestro país se ocupaban de la Matemática. Sólo un exiguo grupo de profesionales dignos quedó para hacerle frente a la difícil obra de formar a los primeros matemáticos de la naciente escuela. A este grupo se unió posteriormente la fraterna y desinteresada ayuda de especialistas provenientes de países socialistas, también la honrosa presencia de matemáticos latinoamericanos y, más tarde, la de grupos progresistas de Europa Occidental. Por lo que de hecho, podemos afirmar que en Cuba no existía ni investigación matemática ni tradición de estudios en esta disciplina, ni condiciones objetivas ni subjetivas mínimas para trabajar en esta área. A esto hay que añadir la nociva tradición de *consumidores de ciencia y tecnologías* muy propia de países colonizados y dependientes. ¿Quién iba a soñar antes de 1959 con hacer investigaciones matemáticas serias en Cuba? Lo que se ha hecho es, por tanto, obra de la Revolución Cubana.



Wilfredo Lam: *El Tercer Mundo*

Las escuelas del subdesarrollo han devenido en obstáculos a la hora de implementar proyectos de desarrollo científico. Una sociedad que tiene múltiples carencias presenta un desenvolvimiento bastante irregular. Wilfredo Lam —pintor cubano— plasmó aquí su concepción del Tercer Mundo. ¿Usted qué opina?

Desde los primeros momentos la Dirección del Estado mostró claridad y visión de futuro en cuanto al necesario desarrollo científico y técnico del país. Fidel afirmaba el 15 de enero de 1960 en el acto de fundación de la Sociedad Espeleológica de Cuba: "El futuro de nuestra Patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de pensamiento, porque precisamente es lo que más estamos sembrando; lo que estamos sembrando son oportunidades a la inteligencia, ya que una parte considerabilísima de nuestro pueblo no tenía acceso a la cultura ni a la ciencia" y más tarde, en 1963, decía: "La revolución social se hizo precisamente para hacer la otra revolución: la revolución técnica". Por su parte, el entonces Presidente de la República, Dr. Osvaldo Dorticós Torrado expresaba el 15 de julio de 1963: "Es necesario desde ahora comenzar a sentar las bases de nuestro futuro desarrollo científico, y debemos hacerlo partiendo de la convicción de que si no lográsemos ese desarrollo científico no podríamos avanzar mucho más en nuestro desarrollo económico". Estas afirmaciones, entre muchas otras, ponen de manifiesto que desde el inicio se consideró que para poder realizar una verdadera política científica nacional era necesaria la unidad del progreso científico y técnico con el desarrollo social. Mas no se limitó la Dirección de la Revolución a expresar criterios o trazar líneas. A la campaña de alfabetización terminada en diciembre de 1961 siguieron una serie de medidas que fueron creando las bases objetivas para el despegue en todos los órdenes.

El 10 de enero de 1962 el Consejo Superior de Universidades dicta la Reforma General de la Enseñanza Superior a raíz de la cual se crea la Escuela de Matemática dentro de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Habana. Con posterioridad se crean las de la Universidad Central de Las Villas y de la Universidad de Oriente. En la Universidad de La Habana, centro rector de la carrera de Matemáticas en el país, se abrieron sucesivamente las especialidades de *matemática pura* en 1962, la de *estadística matemática* y la de *análisis numérico* en 1963, la de *investigación de operaciones* en 1967 y la de *computación* en

1970, la cual evolucionó hacia la actual *cibernética matemática* en 1977.

El 20 de febrero de 1962 fue creada la Comisión Nacional de la Academia de Ciencias de la República de Cuba que tuvo como funciones, entre otras, la de dirigir, coordinar, estimular y orientar los estudios, investigaciones y demás actividades científicas, no docentes, en todas las ramas de las ciencias naturales y sociales y planificar las investigaciones científicas de acuerdo con la Junta Central de Planificación, sirviendo como organismo consultante a la misma en todo lo que concierne a la actividad científica y tecnológica. Entre los primeros pasos que dio esta comisión estuvo el de encargar a un grupo de profesionales el estudio de las posibilidades del desarrollo futuro de un Instituto de Matemáticas, por considerar esta disciplina como fundamental para el progreso general de las ciencias en Cuba. En una primera instancia se creó el Grupo de Matemática que inició sus trabajos en algunas de las líneas fundamentales: Álgebra, Geometría, Análisis Funcional y los primeros intentos de modelación matemática por medio de Estadística Matemática. En 1973 se creó el Instituto de Matemática, Cibernética y Computación en cuyo seno se desarrollaron tanto la Cibernética Técnica, la Económica, cuestiones de las Ciencias de la Computación como las antes mencionadas líneas de la Matemática.

Como es comprensible, todos estos intentos por desarrollar la Matemática fueron a un costo elevado por las condiciones iniciales de las que partimos. El esfuerzo de nuestras universidades en la formación básica de los jóvenes matemáticos y el inapreciable apoyo de los países socialistas, en particular la URSS y la RDA, en la formación postgraduada, crearon las condiciones objetivas para que a partir de 1980 se desarrollara un fuerte movimiento en torno a las investigaciones matemáticas, muy en particular, en la Academia de Ciencias y en la Universidad de La Habana.

A nivel nacional, después de las ya mencionadas acciones realizadas después de la Campaña de Alfabetización, se crearon más de 130 unidades y áreas de ciencia y técnica en las que laboran más de 30 000 trabajadores en diferentes perfiles, de los cuales paulatinamente han ido apareciendo reclamos hacia la matemática, en especial, en problemas de modelación matemática. No menos de 11 000 profesores universitarios están directamente vinculados a la investigación y en su mayoría han ido introduciendo en su trabajo las técnicas de computación y los modelos matemáticos. En la actualidad han defendido sus tesis de Doctor en Ciencias y Candidatos en Ciencias en diferentes perfiles más de 1 200 especialistas. El potencial total de trabajadores categorizados como personal docente y científico en las diferentes ramas se eleva a más de 15 000.

En el caso de la Matemática, el país ya cuenta con más de 2 000 graduados de la especialidad en los Institutos Superiores Pedagógicos, más de 500 graduados de Licenciatura en Matemática, más de 600 en Computación y Cibernética Matemática y con más de 50 candidatos en Ciencias.

En el aspecto de la información científica y técnica se ha dado un salto cuantitativo, y cualitativo considerable. De la nada hemos pasado a tener un Instituto de Documentación e Información Científica y Técnica en la Academia de Ciencias que cuenta con una red nacional de Centros Multisectoriales de Información Científica y Técnica que cubre todo el país; Centros de Información análogos a estos en todos los Centros de Enseñanza Superior del país y, a pesar del bloqueo imperialista en el marco del cual hemos trabajado, se ha adquirido un gran volumen de información especializada, también en Matemática, que si bien aún no cubre las exigencias del desarrollo actual a

nivel mundial, nos mantiene relativamente actualizados de la realidad metamatemática mundial. En estos momentos está en ejecución un monumental proyecto: la Biblioteca Central Nacional de Ciencia y Técnica, cuyas pretensiones sobrepasan las realidades informacionales actuales de todos nuestros países latinoamericanos y del Caribe.

En el plano de la colaboración científica y técnica con el exterior, hemos contado en estos años con ejemplares convenios de trabajo con la URSS y la RDA desde nuestros primeros pasos, y ya en la actualidad se han extendido a Polonia, Checoslovaquia, Bulgaria y Hungría en el contexto de los países socialistas. En la medida que nuestra Revolución se ha ido consolidando y los pueblos del mundo han ido conociendo la realidad de nuestro país, el bloque impuesto por los yanquis se ha ido desmoronando. En el caso de la Matemática también en la actualidad existen convenios de trabajo con instituciones científicas en México, España, Francia, Nicaragua y se estudian documentos análogos con Canadá, Venezuela, Colombia y otros países. Nuestros investigadores mantienen contacto con todos los principales grupos de trabajo a nivel mundial. Estas relaciones constituyen un importante punto de apoyo para el avance de nuestra disciplina en el país.

Ya hemos ido obteniendo algunos resultados que ponen en evidencia que la Matemática en Cuba se encuentra en la fase plena del despegue: en 1978 se creó la Sociedad Cubana de Matemática; el I Congreso Nacional de Matemática se celebró

Portada del capítulo sobre álgebra de la *Opera Omnia*.



Las matemáticas hasta el siglo XIX abordaban sus investigaciones desde una perspectiva de conjunto. En la actualidad el alto grado de especialización hace difícil que eso suceda; es algo que en alguna medida impide un desarrollo adecuado de esta ciencia.



Tomado de: 'The Great Inventions, 1976.

En el periodo anterior a la revolución la dependencia en el campo científico y técnico era total. Cuando fallaba una máquina había que llamar a personal norteamericano para que la repara.

en 1982, en el que participaron 278 delegados, se debatieron 97 trabajos y se dictaron 22 conferencias; del 23 al 26 de febrero de 1986 nos disponemos a realizar el II Congreso Nacional; nuestro país fue aceptado como miembro del Centro Internacional de Matemática "Stefan Banach" y dos de nuestros investigadores son miembros de su Consejo Científico; Cuba participó en el último Congreso Mundial de Matemáticos con 5 trabajos y 6 delegados, lo que constituyó la delegación latinoamericana más numerosa, y nos disponemos a participar en el Congreso de Los Angeles de 1986; en febrero de 1987 se celebrará el Seminario Internacional sobre Teoría de Aproximación y Optimización, evento que es auspiciado por la Unión Internacional de Matemáticos (IMU); en julio de 1987 se celebrarán en Cuba las Olimpiadas Mundiales de Matemática, y en nuestro país ya se realiza un trabajo especial que no sólo redundará en beneficio de las Olimpiadas sino, y muy en especial, del desarrollo de la Matemática en el país. Si a estos hechos unimos la creación de una Comisión Nacional de Matemática adscrita al Consejo Científico Superior de la Academia de Ciencias de Cuba, la elaboración de una Política Científica Nacional para el desarrollo de la Matemática hasta el año 2 000 y el nivel de comunicación y colaboración efectiva alcanzado a nivel nacional, se evidencia que hay razones para pensar que nuestro desarrollo científico es prácticamente una realidad.

Junto a estos esfuerzos hay que mencionar el trabajo monumental desarrollado en torno a la enseñanza. En primer lugar podemos afirmar que es verdaderamente nacional en toda la enseñanza; en segundo lugar, es gratuita, añadiéndose a esto una gran cantidad de otras gratuidades como libros, utensilios de estudio, alimentación en la primaria, becas a todos los niveles incluido el universitario, y otras. En el caso de la Matemática, en colaboración con especialistas de la RDA se ha realizado una labor de reformulación de los contenidos y formas de enseñanza en los niveles primario y secundario, se han titulado los maestros a todos los niveles de la enseñanza en el país, se ha realizado un satisfactorio movimiento en torno a los concursos nacionales de Matemática y las Olimpiadas Mundiales en las que Cuba participa desde hace más de 10 años, se han ido introduciendo técnicas auxiliares para la enseñanza que van desde los medios audiovisuales más elementales hasta la computación. Es natural que todos estos hechos hayan creado

condiciones objetivas que permiten una planificación sobre bases concretas, sólidas y un pronóstico optimista para nuestro futuro desarrollo.

II. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

El objetivo de este epígrafe es poner de relieve los conceptos y principios que de una manera u otra han estado en la base de nuestros razonamientos a la hora de proyectar el desarrollo de la Matemática en nuestro país hasta el año 2 000. No pretendo en modo alguno teorizar en torno a la realización de políticas científicas ni dictar pautas de cómo hacerlas. Discurrir, sin embargo, sobre estas ideas, considero que es de beneficio para analizar y juzgar lo que nos proponemos y también, por qué no, para que matemáticos del Tercer Mundo puedan encontrar motivación en éstas y proyectar las propias en el contexto en que viven.

CONCEPTO 1. La Matemática es una única ciencia.

Al igual que la Física, la Química, la Biología, la Matemática es una única ciencia, con absoluta coherencia interna independientemente de que posea ramas con un inmenso desarrollo que puedan sugerir disciplinas independientes. Mas no son las repercusiones técnicas las que nos preocupan en torno a la singularidad o no del concepto. Son sus nocivas consecuencias prácticas las que tenemos que prever. Es usual oír y leer sobre la o las Matemáticas Puras y las Matemáticas Aplicadas. Esta falsedad técnica, demostrada históricamente, tiene un nocivo efecto al dividir las pocas fuerzas con que podemos contar. Suele ocurrir, y no sólo en Cuba, que los unos miren con desprecio a los otros, que unos se crean útiles y supongan parásitos a los otros, que unos se consideren capaces e incompetentes a los otros. Ni unos ni otros tienen razón, aunque unos y otros tengan elementos para sustentar sus afirmaciones. Ambos parten de una concepción equivocada: identifican un quehacer con la ciencia misma. En este sentido el Dr. Alfredo Gómez⁸ da una interesante caracterización: "pienso que la Matemática es una sola, como disciplina científica, y que lo que es válido es clasificar o caracterizar el quehacer de los matemáticos en relación con las aplicaciones. De acuerdo con ello, considero que existen cuatro niveles de relación entre Matemática y Aplicación:

1. Existen problemas prácticos actuales que pueden resolverse aplicando directamente y sin cambio, resultados matemáticos conocidos o clásicos. Este nivel podría llamarse *DIRECTO*.
2. Existen problemas prácticos actuales que no pueden resolverse aplicando los resultados conocidos y que dan lugar al planteamiento de problemas teóricos más o menos complejos en la Matemática. A este nivel podríamos llamarlo *INDIRECTO*.
3. Existen problemas matemáticos de investigación, que no responden a necesidades particulares actuales, planteadas por la práctica, pero que pueden asociarse a necesidades perspectivas. Este nivel sería el *PERSPECTIVO*.
4. Existen problemas matemáticos de investigación que no responden a necesidades particulares actuales ni perspectivas de la práctica, sino a necesidades propias de la teoría matemática. Este podría ser el nivel *ABSTRACTO*.

Si bien esta caracterización del quehacer matemático no es exhaustiva y entre los mencionados niveles pueden existir situaciones intermedias, no cabe duda que al menos plasma las facetas esenciales de la investigación matemática. Específico esto último ya que considero, coincidiendo con el Académico Ljubomir Iliev, de la Academia de Ciencias de Bulgaria, que:



Tomado de: Ciencia Ilustrada, 1974.

En la década de los 70 las matemáticas cubanas pusieron el acento en el desarrollo de la computación. Se trata de una herramienta fundamental en la modelación matemática.

“El desarrollo de la Matemática y la instrucción en Matemática son procesos creativos. Ellos constituyen un vasto campo para ser explorado por los matemáticos”.¹⁶ Para los que defendemos este concepto de unicidad de la Matemática, es un gran placer coincidir con el prestigioso matemático búlgaro cuando afirma: “Es ya claro que la Matemática *pura* y *aplicada* no existen, no son dos tipos de Matemática; existe sólo la Matemática y aplicaciones de la Matemática por medio de la modelación matemática”. Luego, remitiéndonos a la caracterización anterior, tan matemático es el que trabaja en el nivel directo como en el abstracto, tan útil para la sociedad puede ser el uno como el otro, tan capaz y competente puede ser el uno como el otro. Es inmediato que no es el nivel en el que se trabaja el que determina la utilidad, capacidad creativa, la competencia del matemático. No obstante, soy de la opinión que ningún matemático debe enmarcar su quehacer exclusivamente en uno solo de los niveles antes mencionados. De hecho esto ha sido la causa de la división, del divorcio antes citado. Estoy persuadido de la idea que tanto el quehacer como las distintas ramas de la Matemática crean una específica *ideología científica* que caracteriza incluso hasta la proyección social del especialista; pero aunque diferentes, en modo alguno son antagónicas y hay sobradas razones históricas para pensar que la convergencia de dos o más de ellas implican avances cualitativos importantes para la Matemática, que integrando todas estas *ideologías* (o más bien aquéllas derivándose de ésta) conforman un todo único. Es decir, que las diferencias entre los matemáticos no deben buscarse dentro de la Matemática sino en su posición, en su actividad en el contexto político-social, en que vivan. Así, pudiera hablarse de una integración mundial de todos los matemáticos independientemente de su quehacer, de su especialización, diferenciados sólo por razones extra matemáticas.

CONCEPTO 2. La Investigación Fundamental constituye la base del desarrollo de la disciplina y la única garantía de enfrentar los problemas del futuro. Trabajar en investigaciones fundamentales es trabajar esencialmente para el futuro.

De todos es sabido que la actividad en este terreno está plagada de procesos creativos, muchos de los cuales poseen gran belleza y producen grandes placeres (y sufrimientos, por supuesto) a sus realizadores. Sin embargo, no soy partidario de la creación por la creación. Me parece que los matemáticos de nuestros pueblos subdesarrollados, mucho menos de los restantes, no deben darse el lujo, no deben adoptar la egoísta actitud de

dedicarse a la creación por la creación. Es cierto que no siempre es fácil delimitar cuándo está uno trabajando en una tarea que no va a ser útil ni a la matemática, ni fuera de ella. Sin embargo, existen infinidad de problemas de gran complejidad vinculados a cuestiones vitales para el desarrollo de la Matemática y en particular para sus aplicaciones. ¿Por qué no priorizar estas investigaciones fundamentales? Quiero aclarar que priorizar aquellas investigaciones fundamentales relacionadas con problemas de la práctica social de un país dado no quiere decir hacer depender el desarrollo de la Matemática de la demanda de sus aplicaciones, ya que esto implicaría ir a la zaga y por ende no estar en condiciones de abordar dichos problemas. Quiere esto decir lograr un balance adecuado, armónico, entre unas investigaciones fundamentales y otras, quiere decir trabajar a mediano y a largo plazo, quiere decir trabajar no de espaldas a su país, a su región, a sus pueblos sino por el contrario, de frente al futuro de los mismos y sin olvidar, por supuesto, el desarrollo universal de la disciplina. En resumen, es trabajar en investigaciones fundamentales *en su contexto*.

CONCEPTO 3. La aplicación de la Matemática es la materialización en la práctica social, en otra ciencia o en la propia Matemática, de los esfuerzos por desarrollar la disciplina, y es la retroalimentación necesaria para la creación y/o perfeccionamiento de los modelos y teorías matemáticas.

Podemos establecer la aplicación de la Matemática en dos etapas: la descripción de objetos y/o fenómenos mediante técnicas matemáticas, y el procesamiento matemático de la información proveniente de los mismos. La primera etapa consiste, pues, en construir el modelo matemático que se convertirá de hecho en un problema matemático a resolver.¹⁶ A esta actividad se le llama *modelación matemática*. La segunda etapa aquí descrita es llamada por el Académico Iliev “*informática matemática*”,¹⁶ aclarando que este término y el de *informática computacional*, que utiliza como sinónimo en los casos en que el procesamiento requiere como medio de dispositivos computacionales, no son sinónimos de *ciencias de la computación*.

Evidentemente estas etapas están muy relacionadas aunque se puede trabajar en cualquiera de ellas con cierta independencia una de la otra, en el sentido que puede asumirse una de las etapas como *caja negra*. Esta actitud no es recomendable. Considero que para el que construye un modelo matemático para la solución de un problema o de una familia de problemas le es muy beneficioso, al menos alguna que otra vez, procesar la información y estudiar de cerca el comportamiento de su modelo en todas sus fases. Por su parte, el que procesa la información



Tomado de: Doce Mil Grandes de las Ciencias Exactas

La Universidad Carolina de Praga es uno de los centros de enseñanza superior que ha colaborado con Cuba en el área científica.

según un modelo que no construyó, y se mantiene en esa posición extrema, corre el riesgo de llegar de ser matemático para convertirse en un usuario inteligente de la misma. Advierto que incluso pudiera llegar a perder la *inteligencia*.

PRINCIPIO 1. Desarrollo planificado de la Matemática en función del progreso social.

Este principio fundamentalísimo encierra dos cuestiones que fuera de un contexto como el que tenemos en Cuba, pudieran ser discutibles. Para nosotros estas dos cuestiones, la planificación y la función social del trabajo, son inherentes a toda actividad y no por dogma, sino por convencimiento en cuanto a su optimalidad y justeza. Sin embargo, algunos colegas de otros países, que viven en otro contexto, encuentran dificultades y reparos en las mencionadas cuestiones.

Considero que el aspecto de la planificación de la investigación matemática es de vital importancia, en primera instancia, para la Matemática y los matemáticos del país en cuestión, ya que permite no duplicar esfuerzos, evita el ostracismo y la falta de información, de criterios, de discusión científica, facilita la interacción entre especialistas en la misma línea y en líneas afines, crea las condiciones objetivas para un uso más racional de los pocos recursos materiales y humanos con los que podemos contar en nuestros países a escala de país, en nuestra región a escala de región, y en el Tercer Mundo a escala del Tercer Mundo. Es la vía ideal para optimizar el trabajo a nivel de grupos, de país, de región. Claro que hay algunos países latinoamericanos en los que primero hay que llegar al convencimiento de la necesidad del *grupo de trabajo* para el desarrollo de la disciplina. Primero se tienen que convencer que hay que sustituir la idea del *genio individual* por la del *genio colectivo*. Y no es que se niegue en modo alguno la necesidad de las virtudes, de los esfuerzos y del trabajo individual; por el contrario, en el grupo de trabajo es que éstos cobran vida, toman razón de ser y se hacen elementos indispensables de un mecanismo que, una vez acoplado, es incomparablemente superior a la estrategia del *ostracismo* y del *genio incomprendido*. Por otra parte, si pensamos un instante con responsabilidad en las obligaciones que contraemos con nuestros países y con la Humanidad al alcanzar niveles científicos superiores, conocimientos, sabiduría, nos damos cuenta que tenemos que garantizar la continuidad del trabajo, que tenemos que transmitir nuestros conocimientos a otros que puedan continuar esta interminable marcha hacia el constante avance de la disciplina y la sociedad; y para ello el grupo de trabajo es una de las vías más eficaces.

No es la primera vez, por supuesto, que esta cuestión se aborda. En la V Reunión del Comité Consultivo del Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe realizada en Caracas, en noviembre de 1984, la Dra. Ana Lydia Brizuela, Vicerrectora de la Universidad de La Habana, afirmaba: "Las tentativas de la planificación educacional en Latinoamérica serán controvertidas metas de aproximaciones sucesivas, pero no obstante constituirán base de conocimiento para establecer directrices de desarrollo programado. En la medida que la propia sociedad tome cuenta de la utilización social del trabajo universitario, se establecerá una correspondencia orgánica entre universidad y sociedad.

Es imposible hablar en términos de vinculación al desarrollo social sin hablar directamente de las características particulares ideológicas y políticas de los Estados imperantes, pero ello no constituye nuestro objetivo. Sean cuales sean las características estatales, se hace evidente que de un modo u otro, con mayor rapidez o lentitud, con mayor o menor efectividad, las universidades inciden en el desarrollo social. Las universidades no determinan los estados gobernantes, pero sí aportan a cada



Tomado de: La Guerra y el Desarme, Salvat.

El triunfo de la revolución en Cuba trajo una transformación radical en la isla. Algunas actividades —como la ciencia— tradicionalmente relegadas recibieron entonces un impulso considerable.

época el conocimiento de las contradicciones y métodos científicos para superarlas".¹⁷ Lo afirmado aquí en cuanto a la educación puede decirse también de las investigaciones matemáticas.

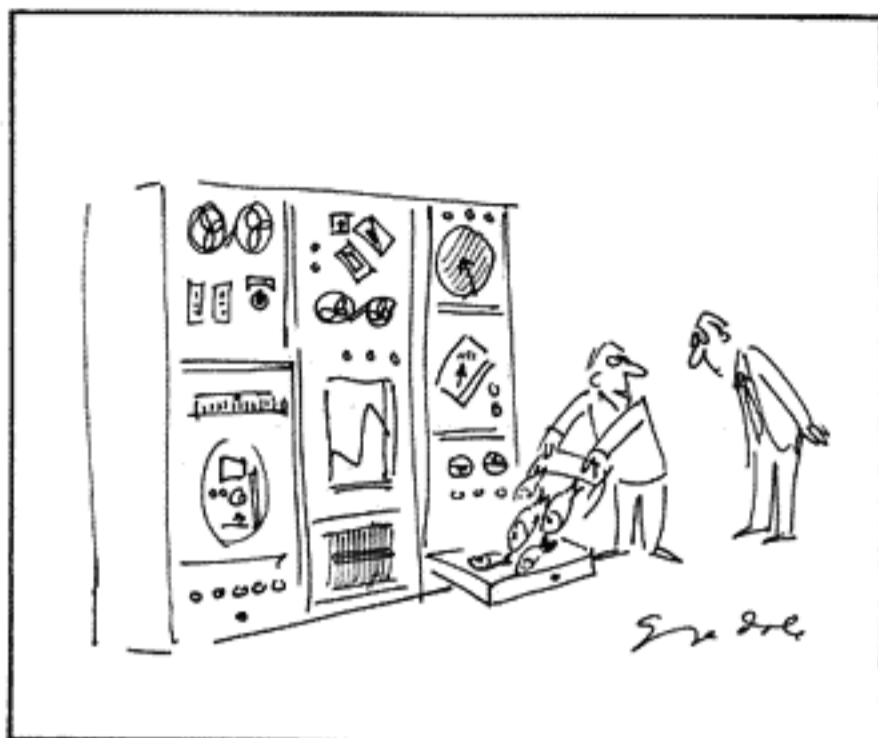
PRINCIPIO 2. Asimilar el conocimiento mundial como prerequisite indispensable del desarrollo real y hacer énfasis especial en la producción matemática nacional (endógena).

La Matemática, como cualquier otra ciencia, no es local. Carece de sentido hablar de los resultados matemáticos alcanzados en un país dado desvinculándolo del resto del mundo. Más aún, solamente tiene sentido hablar de un resultado matemático en un país cuando aquél sea mundial, y su valor e importancia teórica serán aquéllos, que alcance a nivel mundial y no a nivel local. Por tanto resulta inmediato que la asimilación de conocimiento mundial es un prerequisite indispensable del desarrollo, pero esto no se logrará hasta tanto exista una producción nacional y, por supuesto, con reconocimiento internacional.

En el caso de nuestros pueblos, aceptar este principio constituye, en primera instancia, abordar el desarrollo de la Matemática con una óptica de compromiso, con el convencimiento de que es también una tarea nuestra y, en segunda instancia, plantearse el problema de la optimización de los recursos materiales y humanos como condición necesaria para poder llevarlo a vías de hechos. En este sentido concuerdo plenamente con el Dr. Juan Carlos Tedesco, Director del Centro Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe, cuando afirma: "El desarrollo para los países del Tercer Mundo y para América Latina y el Caribe en particular, consiste en lograr la fórmula que les permite participar de la revolución científico-teórica como protagonistas y no como meros espectadores y consumidores".¹⁸

PRINCIPIO 3. Combinación adecuada entre los desarrollos fundamentales y las aplicaciones de la Matemática, haciendo énfasis en estas últimas pero sin comprometer el futuro desarrollo de la disciplina.

Queda claro, que en especial para nuestros países del Tercer Mundo las aplicaciones de la Matemática, sobre todo a esferas de la producción y los servicios, tienen una singular importancia. Para nuestros países es vital que todos hagamos por incidir en el desarrollo económico de una manera o de otra. Esta realidad objetiva, conjugada con el primer principio enunciado, determina de manera inmediata la priorización de las aplicaciones de la Matemática. Sin embargo, pretender mantener una



Tomado de: Omni, 1982.

posición extrema en cuanto a las aplicaciones, además de insostenible es poco inteligente, ya que la descalificación es una de las consecuencias directas que obtendríamos. Por otra parte, como ya enunciamos anteriormente en el concepto de *investigación fundamental*, esta es la única garantía de enfrentar los problemas del futuro. De ahí que *combinación adecuada* en el enunciado de este principio significa la necesidad de tener en cuenta estos elementos a la hora de proyectar cada una de las líneas que se decidan abordar y antes incluso, en la selección de éstas.

Si ya hemos aceptado los dos primeros principios, este tercero nos obliga a ganar conciencia que tenemos que hacer investigaciones matemáticas fundamentales cuyos resultados tengan valía universal y aplicaciones de la Matemática que tengan un satisfactorio impacto en la economía local. En otras palabras, debemos hacer Matemática teniendo en cuenta el contexto, es decir, hacer Matemática en Cuba, hacer Matemática en América Latina y el Caribe, hacer Matemática en el Tercer Mundo.

PRINCIPIO 4. Los estudiantes constituyen una fuerza productiva en el trabajo científico y técnico.

Este principio es una extensión del principio de estudio y trabajo, de raíces martianas e implantado en todo nuestro sistema educacional. Para países de pocos recursos humanos esta fórmula resulta óptima en el sentido de que se obtiene una pronta y más adecuada incorporación del cuadro en formación a la realidad de la disciplina en el país y, como se ha demostrado en la práctica,¹⁹ luego de un inevitable periodo de preparación se multiplican las fuerzas y los resultados científicos aumentan sin pérdida de calidad. Este trabajo permite establecer una relación entre las investigaciones fundamentales, la modelación matemática y la formación de cuadros científicos de altos beneficios para el desarrollo de la Matemática en el país.

PRINCIPIO 5. El desarrollo de las investigaciones matemáticas es una vía estratégica para la solución del problema de la enseñanza de la Matemática a todos los niveles.

El desarrollo de la Matemática encuentra en la falta de recursos humanos uno de los obstáculos fundamentales. Es necesario por tanto que de las Universidades salgan más y mejores especialistas, pero para ello es imprescindible que a ellas lleguen más y mejores estudiantes. A su vez esto obliga a que los egresados de la enseñanza media superior sean más y con mejor

formación matemática y de esta forma llegamos hasta la enseñanza primaria. En cada nivel el factor de calidad en los estudiantes está fuertemente correlacionado con la calidad de los profesores y maestros que a su vez son o fueron estudiantes de otros profesores. Así las cosas, resulta una especie de círculo vicioso cuyo resultado se resume en que no tenemos más y mejores alumnos por falta de más y mejores profesores y no tenemos más y mejores profesores por falta de más y mejores alumnos. Por supuesto que el problema de la enseñanza es más complejo pero de seguro este aspecto aquí analizado es uno de los fundamentales.

Como ya dije en el primer epígrafe de este trabajo, en nuestro país se hace un ingente esfuerzo por el perfeccionamiento del sistema de educación nacional: recalificación permanente de todo el personal docente, métodos y medios actualizados para una enseñanza más efectiva y otros esfuerzos encaminados a resolver este problema a escala nacional en todas especialidades. Estamos persuadidos de la idea que la investigación matemática es una vía que puede ser conjugada armónicamente, en nuestro caso con las acciones del Ministerio de Educación en torno a la enseñanza de la Matemática y de hecho ya hemos iniciado este camino. En la medida que los profesores de nuestros Institutos Superiores Pedagógicos y Universidades aumenten su participación efectiva en la investigación científica, los efectos, sobre todo en la calidad de los egresados en todos los niveles educacionales, crecerán paulatinamente. En este sentido también se expresó la Dra. Ana Lydia Brizuela en la citada reunión del Comité Consultivo del Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; decía en esa ocasión la Vicerrectora de la Universidad de La Habana: "Tarea permanente del proceso educacional ha sido y es el sistemático perfeccionamiento del proceso docente, a través de las revisiones periódicas a programas y planes de estudio... Un segundo aspecto a abordar fue el de la integridad del trabajo científico profesional a través de la realización de investigaciones sistemáticas. Si bien existía una actividad de investigación anárquica y de intereses individuales, la nueva directriz fue el hacer uso extensivo de la investigación, lo cual redundó en una mejor formación de los cuadros docentes y de hecho una mayor actualización y creatividad de los planes de estudio. Ya establecida la interrelación docencia-investigación como factor indispensable que categoriza los objetivos de todo centro de Educación Superior, era necesario abordar la planificación de las investigaciones para que las mismas abordaran problemáticas concretas del desarrollo social con la consiguiente racionalización de los recursos humanos y materiales".¹⁷ Teniendo también en cuenta estas razones y experiencias hemos confeccionado la proyección científica de la Matemática; de ahí que figure este principio entre los que subyacen al mencionado proyecto.



Foto: Michael A. Murphy.