

# HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN COSTA RICA

*Una introducción*

ÁNGEL RUIZ ZÚÑIGA  
Editor científico



1 DE MAYO DE 1994  
SAN JOSE, COSTA RICA

# Índice

PRESENTACIÓN Y CRÍTICA.....	7
PREFACIO.....	11
ANTES DE LA REFORMA DE MAURO FERNÁNDEZ.....	22
1.1. LIENDO Y GOICOECHEA.....	23
1.2. EL SIGLO XIX.....	24
1.3. LA CASA DE ENSEÑANZA DE SANTO TOMÁS.....	24
1.4. EL BACHILLER OSEJO Y EL PRIMER LIBRO PUBLICADO EN COSTA RICA .....	25
1.5. LA UNIVERSIDAD DE SANTO TOMÁS.....	26
1.6. LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y EL CIERRE DE LA CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS.....	27
1.7. LOS LICENCIADOS GEÓMETRAS.....	29
1.8. EL INSTITUTO DE LA UNIVERSIDAD DE SANTO TOMÁS.....	30
1.9. LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA.....	31
Notas.....	34
LA REFORMA DE MAURO FERNANDEZ Y LAS MATEMÁTICAS.....	35
2.1. LA EDUCACIÓN COSTARRICENSE DURANTE LOS AÑOS PREVIOS A LA REFORMA .....	35
2.2. LA REFORMA EDUCATIVA.....	36
2.3. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	38
2.4. LA REFORMA EN PERSPECTIVA.....	41
Notas.....	42
LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA COSTARRICENSE ENTRE 1886 Y 1940 .....	43
3.1. ASPECTOS GENERALES.....	43
3.2. LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA.....	46
3.3. LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA ENSEÑANZA MEDIA.....	50
Notas.....	56
LA ESCUELA NORMAL, LOS COLEGIOS Y LAS MATEMÁTICAS HASTA LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.....	60
4.1. LA ESCUELA NORMAL DE COSTA RICA.....	60
4.2. LA ENSEÑANZA MEDIA.....	62
4.3. TEXTOS DE MATEMÁTICAS.....	64
4.4. LOS TRABAJOS DE VITAL MURILLO.....	65
4.5. HACIA LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD.....	66
Notas.....	67

ENTRE LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD Y LA REFORMA DE FACIO.....	69
5.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE CIENCIAS.....	70
5.2. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA.....	73
5.3. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES.....	75
Notas.....	77
MATEMÁTICOS Y FÍSICOS JUNTOS.....	78
6.1. LA REFORMA UNIVERSITARIA.....	78
6.2. EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS.....	79
6.3. LOS PRIMEROS PROFESORES.....	80
6.4. LA EVOLUCIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO.....	80
6.6. LAS MATEMÁTICAS MODERNAS.....	90
6.7. LOS PROFESORES EXTRANJEROS.....	91
Notas.....	93
EL DEPARTAMENTO Y LA ESCUELA DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.....	95
7.1. PRIMEROS AÑOS.....	95
UN CAMBIO DE NOMBRE .....	95
UN NUEVO ROSTRO .....	96
7.2. CARRERAS Y DEPARTAMENTOS.....	97
LAS MATEMÁTICAS PURAS.....	97
COMPUTACION NACE Y SE VA .....	99
CARRERAS FALLIDAS.....	99
EL POSGRADO.....	99
PROFESORES.....	100
LOS DEPARTAMENTOS.....	100
7.3. INVESTIGACIONES, PUBLICACIONES Y REUNIONES ACADÉMICAS.....	103
LA INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA.....	103
OTRAS INVESTIGACIONES.....	104
PUBLICACIONES EN EL EXTRANJERO .....	104
PUBLICACIONES PERIÓDICAS .....	105
TEXTOS Y LIBROS.....	105
REUNIONES ACADÉMICAS.....	107
7.4. LOS PROFESORES.....	108
PROFESORES EMÉRITOS.....	109
PROFESORES EXTRANJEROS .....	110
Notas.....	112
LA CARRERA DE ENSEÑANZA EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.....	114
8.1. COORDINACIÓN Y DESCOORDINACIÓN.....	116
8.2. TRABAJOS DE GRADUACIÓN.....	116
Notas.....	124

UNA NUEVA ESCUELA DE MATEMÁTICA EN UNA NUEVA UNIVERSIDAD.....	125
9.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL.....	125
9.2. EL PENSAMIENTO LATINOAMERICANO DE REFORMA UNIVERSITARIA Y LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL.....	126
9.3. CONSOLIDACIÓN CONSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL .....	127
9.4. EL MODELO DE UNIVERSIDAD NECESARIA.....	128
9.5. EL NACIMIENTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES.....	128
9.6. CARRERAS OFRECIDAS POR LA ESCUELA DE MATEMÁTICA.....	129
9.7. PLAN TERMINAL PARA OBTENER EL GRADO DE PROFESOR DE ESTADO.....	130
Componente cultural .....	130
Componente pedagógico .....	130
Componente específico .....	130
9.8. PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE MATEMÁTICA PURA.....	131
9.9. PLANES DE ESTUDIO DE MATEMÁTICA APLICADA.....	132
9.10. PLANES DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.....	132
9.11. CURSOS DE SERVICIO.....	134
9.12. LA EXTENSIÓN Y LA INVESTIGACIÓN.....	134
9.13. PERSONAL ACADÉMICO.....	135
9.14. DIRECTORES.....	136
9.15. A MANERA DE CONCLUSIÓN.....	136
Notas.....	136
 LAS MATEMÁTICAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.....	 137
10.1. GESTACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA.....	138
10.2. CURSOS IMPARTIDOS.....	141
10.3. EL PERSONAL.....	142
10.4. PROYECCIÓN.....	143
1. Proyección del personal.....	143
2. Proyección del Departamento.....	143
10.5. PERSPECTIVAS.....	146
Notas.....	151
 LAS MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA.....	 153
11.1. LA CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS.....	153
11.2. EL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS.....	154
11.3. EL PERSONAL.....	155
11.4. PUBLICACIONES.....	155
11.5. OTROS ASPECTOS.....	156
Notas.....	157
 LUIS GONZÁLEZ Y LAS MATEMÁTICAS EN COSTA RICA.....	 158
Notas.....	165

EL DR. BERNARDO ALFARO SAGOT Y LAS MATEMÁTICAS.....	167
Notas.....	170
LA MATEMÁTICA EN COSTA RICA Y LA INFLUENCIA DEL DR. BIBERSTEIN.....	171
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	177
Notas.....	178
EL PROFESOR DIRK J. STRUIK EN COSTA RICA.....	179
LA ETNOMATEMÁTICA PRECOLOMBINA	
[EN EL TERRITORIO QUE HOY DENOMINAMOS COSTA RICA].....	184
16.1. LA ARQUEOLOGÍA COMO CIENCIA SOCIAL.....	185
16.2. CIENCIA PRECOLOMBINA Y MITOLOGÍA.....	185
16.3. ALGUNOS ELEMENTOS GEOMÉTRICOS PRESENTES EN LA ARQUEOLOGÍA	
COSTARRICENSE.....	186
16.4. EL TRABAJO EN LÍTICA.....	189
16.5. LOS METATES COMO EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS.....	190
16.6. GUAYABO DE TURRIALBA.....	191
16.7. CONCLUSIONES.....	193
BIBLIOGRAFÍA.....	194
1964.....	196
17.1. EL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS DE 1964.....	197
17.2. PUESTA EN MARCHA Y RESULTADOS DE LA REFORMA.....	199
Notas.....	200
OLIMPIADAS MATEMÁTICAS Y COLEGIOS CIENTÍFICOS.....	202
Notas.....	205
Bibliografía y Referencias.....	206
I - FUENTES PRIMARIAS.....	206
1.1 - ARCHIVOS.....	206
1.1.1 - Archivos Nacionales de Costa Rica.....	206
1.1.2 - Archivos Universidad de Costa Rica, Departamento de Física y Matemáticas.....	206
1.1.3 - Archivos Universidad de Costa Rica, Departamento de Matemáticas.....	207
1.1.4 - Archivos Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.....	207
1.1.5 - Archivos Universidad de Costa Rica, varios.....	207
1.1.6. - Archivos Universidad Estatal a Distancia, varios.....	208
1.1.7 - Archivos Universidad Nacional, varios.....	208
1.1.8 - Archivos Instituto Tecnológico de Costa Rica, varios.....	208
1.1.9 - Otros archivos.....	208
1.1.9.1 - Personales.....	208
1.1.9.2 - Otros.....	208

1.2 - DOCUMENTOS .....	209
1.2.1 - Documentos universitarios, UCR.....	209
1.2.2 - Documentos universitarios, UNA.....	210
1.2.3 - Documentos universitarios, UNED.....	210
1.2.4 - Documentos universitarios, ITCR.....	210
1.2.5 - Otros documentos.....	211
1.2.6 - Apuntes inéditos de Luis González (recopilado por el Ing. Dr. Rodolfo Herrera)	211
1.3 - LIBROS Y REVISTAS.....	213
1.4 - ENTREVISTAS Y CONVERSACIONES PERSONALES.....	216
II-BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA.....	217
Colaboradores.....	222

## **PRESENTACIÓN Y CRÍTICA**

La publicación de *Historia de las Matemáticas en Costa Rica* es un acontecimiento de considerable importancia, tanto en lo concerniente al desenvolvimiento científico en el país, como para la Historia y, en general, la Cultura costarricenses.

Del ámbito o alcance de la obra no se puede pedir más, me parece. Por eso no encuentro apropiado el subtítulo de "Una Introducción". En efecto, consta de cuatro grandes partes. La primera de ellas, "Matemáticas y Educación antes de la Universidad de Costa Rica", consta de cuatro capítulos. La segunda parte, "Las Matemáticas Universitarias" contiene nada menos que siete capítulos, del Vº al XIº. La tercera, "Maestros de las Matemáticas en Costa Rica", tres capítulos; y la última "Otros Aspectos de las Matemáticas en Costa Rica", tres capítulos.

Para quien escribe estas líneas, la Segunda Parte le es muy familiar, pues estuvo vinculado durante más de veinte años (de 1.943 a 1.965) en el desenvolvimiento de nuestra disciplina, incluidos, pues, los años 1.946 y 1.947 en la Universidad de Chicago realizando estudios de posgrado. Entonces se dio cuenta de que las Matemáticas que se enseñaba y cultivaban en Costa Rica, si acaso llegaban a lo que aprendían los estudiantes del "College" allá. (Quizá con excepción del curso de Mecánica Racional que impartía en la Escuela de Ingeniería don Luis González pero aun este curso empleaba conceptos y terminología de los años veinte). Entonces, es después de 1.947 que comienza lo que podemos llamar las Matemáticas Modernas en Costa Rica, hasta alcanzar los extraordinarios niveles que hoy tienen en la U.C.R. y en Costa Rica. Es por eso que digo que al menos los primeros años de ese proceso me son familiares.

Pero no por lo dicho esa segunda parte es menos interesante. Al contrario, lo es para cada estudiante y estudioso en Costa Rica de las Matemáticas.

Por otro lado, la Primera Parte es realmente cautivante; es una contribución muy valiosa a la Historia de las ciencias y a la Historia general de Costa Rica. Su primer capítulo, "Antes de la Reforma de don Mauro Fernández", es, en verdad, una pequeña joya; contiene secciones como "Liendo y Goicoechea", "La Casa de Enseñanza de Santo Tomás", "El Bachiller Osejo y el primer libro publicado en Costa Rica", "La Universidad de Santo Tomás" .... Queda en evidencia, una vez más, la importancia que nuestras gentes han dado a la Educación -con el esfuerzo que ella conlleva de estudiantes y maestros- para el progreso personal, familiar, comunal y nacional -para el progreso material y espiritual, y para la vida en paz, pues se obtiene ese progreso en vez de la conquista y la guerra. Y que se da en nuestra Patria mucho antes de la independencia de España. Tuve la oportunidad de tener en mis manos, hace ya muchos, muchos años, un ejemplar de la *Aritmética* del Bachiller Osejo, un real orgullo nacional. Es del caso recordar la importante contribución de Osejo en el delicado y admirable proceso de nuestra independencia, del 13 de Octubre a fines de Diciembre de 1.821, cuando se proclamó nuestra primera constitución política, el célebre Pacto de Concordia que hoy admiramos.

Los otros capítulos de esa Primera Parte son igualmente valiosos, aunque más difundidos. Son ellos "La reforma de Don Mauro Fernández y las Matemáticas", "Los Programas antes de la creación de la Universidad", y "En la Escuela Normal y en los Colegios".

Por su especial interés histórico y para mí novedoso, deseo citar brevemente, para no alargar mucho esta presentación, la Cuarta Parte, que contiene los capítulos XVI y XVII, que versan sobre "La Etnomatemática Precolombina" y "1.964". Hay un capítulo XVIII de mi antiguo estudiante don Víctor Bujan Delgado, que tanto bien realiza promoviendo en el país el estudio provechoso de las Matemáticas básicas, titulado "Olimpiadas Matemáticas y Colegios Científicos".

El primero de éstos, "La Etnomatemática Precolombina" es también sumamente interesante y valioso, escrito por Pedro Rodríguez Arce. Demuestra un conocimiento vasto del tema y es un admirable complemento del primer capítulo titulado "Antes de la Reforma de Mauro Fernández".

\*\*\*

Pero volvamos al capítulo titulado "1.964", del cual, desafortunadamente para mí, no puedo hacer elogios.

El capítulo se refiere a la Reforma que se trató de llevar a cabo en la América Latina de la Enseñanza de las Matemáticas en los niveles Medio y Universitario, para tratar de elevarla a la altura de lo que se enseñaba en los Estados Unidos y en Europa. Ese empuje se sitúa a partir de un llamado Seminario de Royaumont, en 1.959. (Yo puedo dar fé, por mi experiencia en la Universidad de Chicago, en 1.946 y 1.947, que la transformación se había dado mucho tiempo antes inclusive aquí en Costa Rica). En efecto, se dice en "1.964":

Así, se llevaron a cabo una serie de reuniones entre las que se destacó el Seminario de Royaumont (1.959), cuyas conclusiones marcaron el rumbo que sirvió de base para la creación de un programa de matemáticas escolares "moderno". Se estableció en este Seminario la necesidad de elaborar un programa que combinara los contenidos de las diferentes ramas de las matemáticas, dándole unidad a esta disciplina, utilizando como conceptos fundamentales los de conjuntos, relaciones, funciones y operaciones, así como las estructuras fundamentales de grupos, anillos, cuerpos y espacios vectoriales. Se estableció también la necesidad de adoptar el simbolismo moderno. A partir de esta fecha, se celebraron diferentes conferencias y reuniones con la participación de matemáticos de los Estados Unidos y Europa, cuyo propósito era poner en marcha las ideas expresadas en el Seminario de Royaumont.

Este movimiento se extendió hasta los países latinoamericanos a través de un grupo de matemáticos de los Estados Unidos reunidos alrededor de Marshall Stone. De esta manera se realizó la Primera Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de las Matemáticas (Bogotá 1.961).

Hago un paréntesis para referirme al profesor Marshall Stone. El Dr. Stone en 1.961 es uno de los matemáticos más eminentes de la época. Procedente de la Universidad de Harvard, llegó al inicio del curso de otoño de 1.946 a asumir el cargo de Director del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Chicago. Fue mi profesor en el curso de "Espacios de Hilbert". El interés de él por el avance de las matemáticas en la América Latina es cosa de celebrar y agradecer. Es triste que, al final de este capítulo se afirme lo siguiente:

"Para concluir creemos que la implantación de la matemática moderna en la enseñanza media (aclaro que la idea abarcaba esa enseñanza al nivel de las universidades) costarricense se llevó a cabo sin un análisis profundo de las implicaciones de la Reforma *y fue más bien llevada por la moda y el influjo de la implementada por los países más avanzados* ."(!!!)

¿Qué más podríamos desear que esforzarnos por alcanzar niveles educativos semejantes a los de los países más avanzados?.

Ese capítulo "1.964" está dedicado a tratar de probar que la introducción de las "matemáticas modernas" en Costa Rica a partir de dicho año fue un fracaso. Pero tales matemáticas habían llegado a Costa Rica desde finales de 1.947. Pero desde fines de ese último año quien escribe esta crítica había ofrecido, por iniciativa de las autoridades de la U.C.R., un curso (anunciado en los periódicos por cuenta de la Universidad) de Espacios Vectoriales y Matrices.

Se ignora que en las seis primeras semanas del año 1.961 (mucho antes, pues, del famoso "1.964") había ofrecido un cursillo para un grupo de profesores centroamericanos de Segunda Enseñanza. Que las notas para ese curso fueron impresas y editadas de nuevo en 1.968 bajo el título de "Conceptos Fundamentales del Algebra Moderna"; empiezan esas notas con una larga introducción sobre los conceptos de Inducción y Deducción. Por cierto que no aparece citado este pequeño libro en la extensísima bibliografía que aparece al final de la Historia que nos ocupa. Tampoco se cita un libro sobre Algebra Lineal (impreso con mimeógrafo por don Bernardo Alfaro Sagot).

En el año 1.963, por una invitación del gobierno de Francia estuve escuchando una clase de alumnos de Enseñanza Media y, con asombro y hasta algo de vergüenza, me di cuenta de que lo que el profesor explicaba, era materia bastante avanzada de espacios vectoriales, a la altura de lo que yo mismo explicaba a estudiantes de segundo año en el Departamento de Matemáticas de nuestra Universidad.

Más aún, en Febrero de 1.965 se efectuó en Guatemala una "Primera Reunión de las Universidades Centroamericanas", del 1 al 5 de ese mes. "Programa para el Primer Ciclo de Conocimientos Matemáticos - Suscrito en la Sesión Internacional sobre Metodología y Didáctica de las Matemáticas celebrada en Atenas en Noviembre de 1.963". Para ese Primer Ciclo se incluyen, entre muchos otros, temas como: Relaciones de Equivalencia, Grupos, Anillos y Cuerpos, Algebra de los Polinomios con Varias Variables, Cálculo Matricial, Vectores y Valores Propios de un Endomorfismo, Ecuación Característica, etc.. (Sólo he citado algunos de los temas de Algebra, muchos más son los de Análisis).

Hay en este capítulo titulado "1.964" varias críticas al carácter abstracto de las llamadas matemáticas modernas, a la dificultad que tienen los estudiantes de matemáticas de absorber conceptos abstractos y la conveniencia de enseñarles aspectos prácticos de las aplicaciones de las matemáticas.

Se desestima, pues, la inigualable virtud principal que tiene el estudio de las matemáticas: acostumbrar a pensar a quienes la estudian, al raciocinio, al razonamiento *lógico* , íntimamente ligado al pensamiento abstracto, todo ello de importancia trascendental para el desenvolvimiento útil y creativo en la vida del ser humano. Es precisamente gracias a esta virtud de las matemáticas que esta disciplina es tan ampliamente empleada hoy día en la práctica: en el enorme avance de las

ciencias y la tecnología. Las operaciones aritméticas, algebraicas, trigonométricas ... de las matemáticas se realizan actualmente con cualquier calculadora de bolsillo, esto sin contar la maravilla del uso cada vez más generalizado de las computadoras.

Pero bien, tanto lamentarse de los conceptos "abstractos" -de conjuntos, grupos, anillos, campos-, en la enseñanza universitaria de las llamadas matemáticas modernas, ¿ y ? en el capítulo VII de la *Historia* en comentario, titulado "El Departamento y la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica," aparece el "Programa de Bachillerato y Licenciatura de Matemáticas (1.992)". Y en ese programa aparecen, además de materias serias de Geometría, Cálculo y Análisis y hasta Topología, cursos de Algebra Lineal (2 cursos, I y II, Grupos y Anillos, Teoría de Galois. ¿Entonces?. Esto sólo para Bachillerato. ¿No era todo esto abstracción inútil?

\*\*\*

Pero bien. Ya es suficiente crítica. Aunque puede haber sido de interés para algunos estudiosos que pueden coincidir o adversar esta crítica.

Para finalizar desearía repetir lo dicho en las primeras líneas de esta Presentación. Pero también agregar que esta obra de Historia de las Matemáticas en Costa Rica es, a su vez, un hecho histórico en nuestra Patria; digno de reconocimiento y gratitud de nosotros, los costarricenses. Me parece que el esfuerzo que representa podemos verlo con orgullo nacional.

Esta Historia es el fruto del trabajo de varias personas e instituciones. A riesgo de errar por omitir nombres, desearía consignar mi congratulación a:

Don Angel Ruiz Zúñiga, primero, claro está,  
Pedro Rodríguez Arce,  
Hugo Barrantes Campos,  
Danilo Solano Méndez,  
Pilar Campos Bejarano,  
Norma Adolio Cascante, Carmen González Argüello y Fabio González Argüello (de la Universidad Nacional),  
Sharay Meneses Rodríguez, Alcides Astorga Morales y Julio Rodríguez Smith (del Instituto Tecnológico de Costa Rica),  
Rodolfo Herrera Jiménez (en varios capítulos del libro) y Víctor Buján Delgado.

Pero de especial importancia es la labor del distinguido intelectual Profesor don Angel Ruiz Zúñiga. No sólo es el Editor de esta magna obra sino que además aparece como coautor de una gran mayoría de los capítulos de que consta.

Debe reconocerse y agradecerse también a las entidades que hicieron posible esta obra y su posterior publicación:

La Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional,  
La Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia,  
y al Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**José Joaquín Trejos Fernández.**  
30 de Junio de 1.994.

## **PREFACIO**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS**

La idea de hacer este libro nació entre los investigadores del *Programa de Investigaciones Meta-Matemáticas* de la Universidad de Costa Rica, en 1993, con el propósito de poner a la disposición del público un primer recuento de la historia de las matemáticas en Costa Rica.

La historia de las ciencias y la tecnología se ha convertido internacionalmente en un importante campo intelectual; esto ha sido así por muchas razones, pero una de ellas ha sido que, dada la creciente importancia de éstas en el progreso de las naciones, el escrutinio serio de su evolución aporta datos claves sobre la naturaleza del conocimiento y su utilización en el desarrollo de una sociedad. De cara al futuro, nadie niega ya que los modelos más avanzados de sociedad estarán cada vez más determinados por el papel y el uso del conocimiento que por otras dimensiones sociales que ocuparon papeles centrales en el pasado. Ampliar la reflexión profunda, el diálogo serio y la decisión efectiva sobre las ciencias y la tecnología, su naturaleza y evolución, su génesis y su enseñanza, su utilización social, son tareas vitales que ojalá comprendieran mejor los gobernantes de nuestros pueblos.

Las matemáticas siempre han sido importantes para las ciencias y para la tecnología de diferentes maneras y lo serán, aún más, para aquellas naciones que comprendan la naturaleza del conocimiento moderno. Descubrir la historia de las ciencias y las matemáticas de un país es asumir conciencia de las condiciones de partida para tomar decisiones y trazar políticas acertadas en torno al desarrollo científico y tecnológico de una nación. Nuestra motivación al sacar a la luz pública este libro es, precisamente, ofrecer una primera descripción de lo que ha sido el quehacer matemático en Costa Rica, que permita, a quien corresponda, la reflexión y la definición de tareas nacionales en donde las matemáticas sean un fundamento o deban serlo.

Hemos decidido hacer de este libro solamente una introducción a estudios más pormenorizados sobre el decurso de las matemáticas en el país, para, de esta forma, buscar una mayor proyección de nuestro estudio. Por eso mismo, no se trata de una obra exhaustiva ni abarrotada de notas y referencias bibliográficas, lo que la haría muy voluminosa y de un acceso más restringido; sin embargo, detrás de cada afirmación existe un sólido respaldo académico producto de varios años de investigación rigurosa realizada por este equipo de matemáticos universitarios. Lo que sí hemos considerado conveniente es incluir una sección larga de bibliografía y referencias con la información sobre las fuentes y obras que hemos consultado y nos han permitido sustentar este libro. Trabajos más amplios y detallados los estamos preparando para que empiecen a salir a la luz pública en el año 1996.

La Historia de la Ciencia como disciplina ha tenido una transformación radical en las últimas décadas, especialmente en lo que se refiere a las actitudes metodológicas. Nuestra aproximación en este libro admite la influencia de algunas orientaciones teóricas que, pensamos, resultan importantes de introducir aquí aunque sea breve y esquemáticamente. Vamos a presentar este marco intelectual a través de nuestra incursión en el debate o tensión 1 entre lo que se ha llamado *externalismo* y el *internalismo* en la Historia de la Ciencia y, así, darnos la oportunidad de explicar mejor el sustrato teórico y metodológico de nuestra investigación como, también, el carácter de este

libro. Vamos, entonces, a permitirnos hacer una digresión sobre la metodología de la Historia de la Ciencia y de las Matemáticas.

### ***Internalismo versus externalismo.***

En los años sesenta Thomas Kuhn publicó su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, la cual desencadenó una extraordinaria polémica entre los filósofos y estudiosos de la ciencia. Es una obra que, sin embargo, cristalizó actitudes y tendencias que se venían desarrollando en teóricos de la ciencia desde antes.

Aclaremos primero los términos: el *internalismo* asume que la génesis y la validación de los conocimientos no están influenciados por factores externos y su estudio es de competencia de la historia y la filosofía de las ideas: la sociología y la psicología tienen muy poco que ver en el desarrollo de la ciencia. Los elementos que se tienden a enfatizar son los teóricos en sí mismos: la racionalidad y la lógica. El *externalismo* asume la posición opuesta. Su interés debe dirigirse hacia la estructura u organización de la ciencia: ciencia y tecnología, responsabilidad social de la ciencia, política científica, gobierno y ciencia, etc.. Es decir, se da un énfasis a los factores psicosociales, políticos, orgánico-administrativos, etc., en detrimento generalmente de elementos lógico-deductivos de la ciencia. El *externalismo* encuentra sus raíces en tendencias teóricas que van de la fenomenología y la sociología descriptiva hasta el marxismo.

El *internalismo* ha estado íntimamente vinculado al Neopositivismo: en gran medida, el "reconstruccionismo lógico" que se derivara de las posiciones de muchos de los "internalistas" fue consecuencia de los puntos de partida filosóficos asumidos por el Círculo de Viena y sus seguidores. Sarton, el formador de la profesionalización de los historiadores de la ciencia, fue claramente "un internalista". En realidad, excepto algunos casos provenientes del materialismo marxista y la escuela mertoniana la gran mayoría de los historiadores de la ciencia hasta los años cincuenta eran internalistas (con importantes distinciones entre ellos).

Conviene distinguir dos tipos de *internalismo*: de primer grado y de segundo. Entre los internalistas del primer tipo se podrían alinear historiadores y filósofos como Koyré, Nef, Hall, Agassi [2](#) para citar unos pocos. Para éstos, la Historia de la Ciencia sería la historia de las ideas eludiendo la incorporación del análisis de cualesquiera factores externos. Una posición más flexible (un segundo grado) podría muy bien estar representada por Popper y por los trabajos de Lakatos y su famosa teoría de las reconstrucciones racionales [3](#). En realidad, las primeras posiciones de Popper y de Lakatos eran mucho más cercanas al *internalismo* que las que plantearon posteriormente.[4](#)

Como historia externalista debe catalogarse el materialismo histórico marxista, en especial la escuela soviética. Esta posición se planteó en el *Segundo Congreso Internacional de Historia de la Ciencia*, en Londres, en 1931, cuando los enviados soviéticos, Bujarin y Hessen, iniciaron una perspectiva que rompía con el tipo de historia internalista. Las posiciones de intelectuales muy conocidos como John Bernal y Joseph Needham se inscriben en este materialismo histórico que, muchas veces, conduce a un determinismo simplista que remite el crecimiento de la ciencia meramente a la evolución de las fuerzas productivas [5](#). Por otra parte, también existía una sociología promovida por los trabajos de Robert Merton que intentaba una descripción sociológica cuantitativa (siguiendo cierta tradición de Durkheim) funcionalista.

Se puede afirmar que hasta la década de los sesenta se daba un estancamiento extraordinario del *externalismo* entre los historiadores de la ciencia.

### **El nuevo externalismo y la situación actual.**

Es, precisamente, la obra de Kuhn y la de otros autores de la misma época, como Feyerabend y Toulmin, lo que va a abrir nuevas posibilidades para abordar la historia de la ciencia. La idea metodológica central de Kuhn gira en torno a las revoluciones científicas y la intervención decisiva del factor psicosocial corporalizado en las comunidades científicas que escogen o desechan paradigmas en un complejo proceso [6](#). En el paso revolucionario de "ciencia normal" a "ciencia extraordinaria" aparecen conceptos que encuentran filiación con ideas de Koyré, Piaget y la escuela fenomenológica francesa de Bachelard o Michel Foucault (o incluso althusserianos como Michel Fichant y Michel Pecheux) [7](#).

El Positivismo desde Comte ha intentado apartar de la comprensión de la ciencia el proceso heurístico y poco diáfano del descubrimiento, así como los saltos no lineales ni acumulativos. El Neopositivismo del Siglo XX ha tenido una gran influencia intelectual en el mundo occidental moderno (especialmente en los países anglosajones). En esquema, podríamos señalar como dos de sus principales fundamentos teóricos los siguientes: por un lado, una teoría del conocimiento que reproduce lo que se considera es la esencia de las ciencias empíricas y, por otro lado, la sistemática utilización de la lógica matemática. El conocimiento científico es, para ellos, fundamentalmente una colección de *derivaciones lógicas* y otra de *comprobaciones empíricas*. Su interés reside en la justificación racional de ellas y su consistencia lógica, así como su "correspondencia con los hechos". Siguiendo la distinción de Reichenbach entre el "contexto del descubrimiento científico" y el "contexto de justificación", podemos decir que los neopositivistas enfatizan el segundo. Las leyes de la ciencia deben, para ellos, ser reformadas según los modelos lógico-formales. El tratamiento de la ciencia se reduce en gran medida, entonces, a los problemas de una lógica aplicada.

Existe en esta visión una radical despreocupación por la génesis y, si se quiere, por la evolución auténticamente histórica del conocimiento científico. Por otra parte, también, es posición neopositivista asumir una supuesta neutralidad o descontextualización del lenguaje científico mediante el que se expresa el conocimiento. Es decir, la vieja teoría de un lenguaje de hechos, objetivo e incapaz de transmitir la contaminación humana o social. Es frente a esta visión filosófica imperante en la Historia de la Ciencia que intervinieron Kuhn y Feyerabend: una reacción no sólo contra el internalismo, que es más bien una consecuencia teórica, sino muy especialmente frente al Neopositivismo.

El *externalismo* marxista, mientras tanto, se había revelado incapaz de dar cuenta de la estructura de las revoluciones científicas y de los procesos de la ciencia a partir del esquema, trivial y mecánico, que considera a la ciencia parte de las fuerzas productivas que, a su vez, determinan el resto de la estructura social (un determinismo de la base económica) [8](#). En ocasiones, durante la era estaliniana, los marxistas y filomarxistas llegaron a afirmar que existían ciencia "burguesa" y ciencia "proletaria", esta última la desarrollada en la URSS. La lógica de la ciencia venía así a ser expresión directa de las contradicciones de clase, con lo que se eliminaba de un tajo la dinámica interna propia del decurso de las teorías científicas. Los abanderados de la ciencia "proletaria" llegaron, incluso, a negar la Genética y a cuestionar la Teoría de la Relatividad, y a buscar un condicionamiento social y económico sumamente rígido de la evolución de la ciencia, lo que tuvo

un impacto negativo extraordinario durante décadas en la sociedad soviética: el caso Lysenko en la biología y en la agricultura soviéticas fue nefasto para ese país. La incapacidad del marxismo en la comprensión del papel esencial de la cultura y de las ideas en general en el devenir social no le permitía a sus teóricos dar una respuesta al *internalismo* [9](#).

En síntesis: las nuevas ideas aparecían en un doble contexto, por un lado un *internalismo* unilateral idealista fuerte y extremo y, por el otro lado, un *externalismo* de carácter marxista poco útil y capaz para poder explicar el desarrollo de la ciencia. Ni los marxistas ni los mertonianos daban una explicación metodológica adecuada. Feyerabend reaccionó contra la deficiente metodología neopositivista y clamó por introducir la vida de nuevo en el entendimiento y práctica de la ciencia. Kuhn reaccionó contra el esquema aceptado de la ciencia y hundió su análisis en la práctica. El proceso psicosociológico de la misma encontró el corazón de las transformaciones paradigmáticas en los científicos mismos. Su análisis removió y ventiló metodológicamente la historia y la filosofía de la ciencia. La teoría de Kuhn lo que establece es, entonces, un puente con las comunidades científicas entre el devenir propiamente conceptual de la ciencia y el devenir social. Hace incidir, entonces, el análisis de la Historia de la Ciencia en objetos concretos de carne y hueso. Este es un buen punto de partida metodológico, a pesar de las dificultades de precisión que, posteriormente, otros teóricos han encontrado en los conceptos de Kuhn (paradigma, ciencia normal, ciencia extraordinaria).

Me voy a permitir sobre este territorio sugerir algunas ideas para completar una visión sobre este conflicto entre *externalismo* e *internalismo* . En realidad, podríamos señalar dos posiciones en el *internalismo* : la primera posición es la neopositivista que apuntala el contexto de justificación y, entonces, los aspectos lógico-deductivos y formales de la ciencia; aunque ligados a las tareas de validación y por último de comprobación experimental. Es decir, se trata de una visión que se refiere a la lógica conceptual de la ciencia en sí misma. La posición de Alexandre Koyré y su escuela, por otro lado, no es la misma [10](#) . Koyré va a afirmar que toda esa dimensión de la que hablan los neopositivistas no puede ser separada de la dimensión de la filosofía y de la historia de las ideas, de la cultura y la ideología en un sentido general. Ambas posiciones son internalistas: no hacen intervenir elementos externos al mundo de las ideas. En mi opinión, es correcta la crítica de Koyré a la idea neopositivista de la no contaminación de la ciencia con metafísica y filosofía y, añadiríamos, con el mundo de la opinión. No obstante, la posición de Koyré deja por fuera elementos valiosos de naturaleza externa al mundo de las ideas que juegan un papel en el desarrollo y evolución de las ciencias.

Lo que es obvio es que ni un análisis internalista en el sentido neopositivista ni un análisis externalista en el sentido marxista, por ejemplo, son satisfactorios para entender la evolución de la ciencia: intervienen factores internos y externos, existe una *participación múltiple y condicionada simultáneamente entre factores internos y externos* . Cuáles factores juegan un papel más importante en un momento concreto, es algo que sólo se puede determinar sobre la base del análisis concreto. La mayor importancia de unos elementos sobre otros no se puede zanjar con una premisa *a priori* . En unos casos será de una forma, en otros casos será de otra. Esto es, sin duda, un llamado a una buena dosis de *nominalismo metodológico* en el análisis histórico. Yo afirmo la necesidad de reducir esa manía de buscar en la realidad histórica leyes generales, esa sobrestimación de la infalible necesidad. Resulta más conveniente abrir una dimensión amplia a la intervención del azar. Esto es un llamado al estudio serio de casos concretos con una enorme

flexibilidad metodológica.

### **La construcción del conocimiento científico.**

Para esclarecer nuestros puntos de partida y propiciar más la reflexión, vamos a resumir nuestra visión de los elementos que afectan en el devenir de la ciencia. Aceptamos a las comunidades científicas como los mecanismos sociales donde se construye el conocimiento científico por la acción de los individuos. Distinguimos en la construcción científica dos dimensiones: una subjetiva y otra objetiva. Con la primera nos referimos a los procesos heurísticos, empíricos, psicológicos, intuitivos y particulares propios de la actividad de cada científico o grupo de científicos. Con la segunda nos referimos a todos aquellos asuntos que dan *validez dentro de las comunidades científicas* a los resultados obtenidos por estas prácticas individuales: algo así como el terreno que permite la intersubjetividad (transmisión) y la objetividad a la práctica. Lo que da la objetividad a los resultados de la práctica del científico es un conjunto de premisas, creencias, valores y reglas aceptadas por la comunidad científica del caso y este conjunto constituye, en cada ocasión, la manera como se *interpreta y "operacionaliza"* social e históricamente la correspondencia de los resultados teóricos con la realidad: por ejemplo, la capacidad de predicción de una teoría o la consistencia lógica y formal de las mismas. Ambas dimensiones están íntimamente ligadas y se condicionan de muchas maneras. Sobre-enfatizar una sola de estas dimensiones como regla general *a priori* constituye un error (por ejemplo, es el error que se comete cuando se piensa que la esencia de las matemáticas es el conjunto de formalismos, lenguaje, simbolismo y axiomática que está presente en las mismas, o, simétrico error, cuando se sobrevalora los recursos individuales intuitivos y heurísticos).

Varios factores importantes intervienen en las dimensiones señaladas, influyéndolas de distinta manera: por un lado, un sustrato *intelectual* que, ampliando el que afirmaba Koyré, es el que hace referencia a la cultura, a la ideología, a la filosofía, a las creencias en general de una época presentes en la comunidad científica. Por otra parte: un sustrato de carácter técnico y económico, al que hace referencia (quitando los determinismos del caso) el marxismo. Existe un tercer sustrato, cuya importancia se ha acrecentado especialmente en este siglo: el político (me refiero a aquel territorio en que la toma de decisiones políticas empujan la evolución de la ciencia en un sentido o en otro dentro de límites específicos). Lo anterior nos brinda una "dialéctica" entre comunidad científica y sociedad, y entre comunidad científica y la esfera de las ideas; pero existe una relación entre el científico individual y la comunidad científica que nos brinda otro sustrato: donde intervienen elementos de naturaleza personal, trayectoria individual, condiciones psicológicas, sociales, actitudes frente a la comunidad científica, etc.. Es, entonces, la combinación del papel de varios estratos y el rol de muchos factores, integradamente, lo que explica en definitiva el hecho científico. *En cada proceso el azar ocupa un espacio muy grande, lo que debe ser aprehendido en la explicación.*

A partir de los años setenta se ha vuelto dominante como teoría metodológica una actitud externalista en la disciplina de la historia de la ciencia [11](#). Pero, como lo hemos afirmado anteriormente, la existencia de factores externos al desarrollo de la ciencia no basta para la mejor comprensión de la misma. La discusión de método no acaba allí. Una visión que excluye el rol de los factores externos en la evolución de la ciencia o una visión que reduce extraordinariamente el rol de las ideas y de la lógica interna de la ciencia en su decurso, constituyen ambas serios obstáculos metodológicos. Hoy en día, en general, es reconocido que ni una visión internalista

extrema ni una visión externalista extrema son viables, posibles o adecuadas. La perspectiva más adecuada es la que acude a la presencia de la mayor cantidad de factores en la comprensión del hecho científico.

### **El contexto y la diversidad sociales.**

En el nuevo "ambiente" metodológico de la Historia de la Ciencia, el estudio de las matemáticas debe contextualizarse socialmente y, entonces, abrir curso a la investigación de las diferentes dimensiones y factores que afectan este devenir: el carácter de las comunidades matemáticas, la institucionalización de la práctica matemática, la influencia de la economía, la ideología y la política, la enseñanza y demás factores debe tomarse en cuenta.

Esta visión favorece dos cosas: por un lado, que no se limite el estudio de la historia de la ciencia a la que es -digamos- ciencia de vanguardia (los últimos resultados presentes en el mundo) y, por otro lado, favorece que se estudie la historia de las ciencias y las matemáticas tomando en cuenta la diversidad cultural y regional. No sólo afirmamos la importancia de la contextualización social sino que, además, afirmamos la trascendencia de reconocer la diversidad dentro de ésta. Nos separamos, entonces, de las aproximaciones metodológicas que asumen a las ciencias como una sola realidad producto de una abstracta sociedad. De esta manera, el análisis de la práctica científica no se reduce a la producción de "punta" ni tampoco a la que se suele indentificar como "ciencia occidental". Esto vuelve interesante estudios comparativos y transculturales, el escrutinio de los mecanismos y condiciones de la introducción de nuevos conceptos o teorías (recepción, utilización o desarrollo), y la valoración de la producción intelectual de culturas a la que muchas veces se le ha negado estatus científico. La historia de las ciencias se vuelve algo más dinámico y de mayor importancia social y exige, aparte de su profesionalización (métodos propios y dedicación académica exclusiva), el concurso multi e interdisciplinario como un punto de partida. Las matemáticas deben estudiarse por grupos integrados de especialistas en psicología, filosofía, filología, historia general, antropología, educación, matemáticas y otras disciplinas. Esto ha sido, precisamente, fundamento teórico de la creación de nuestro *Programa de Investigaciones Meta-Matemáticas, estudios multidisciplinarios sobre las matemáticas y su enseñanza*.

Ahora bien, esta discusión metodológica en los países del Tercer Mundo no es una de naturaleza especulativa sino de importancia vital y práctica en nuestros destinos, porque la mejor comprensión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología es premisa para su desarrollo y sus posibilidades de fecundar el progreso nacional.

### **Una visión diferente de las matemáticas y su historia.**

En este contexto teórico es que desarrollamos nuestro proyecto de análisis de las matemáticas y su enseñanza en la historia de Costa Rica, que hoy ofrece este nuevo libro. En éste, a pesar de la diversidad de temas tratados, es posible detectar nuestras ideas sobre la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza, así como describir espacios intelectuales que permitan sustentar posibles estrategias y acciones de progreso en estas disciplinas. Desde hace muchos años [12](#) hemos expresado ideas que han polemizado con las dominantes en el medio cultural de los matemáticos; hemos promovido una visión que enfatiza los aspectos concretos, heurísticos y empíricos de las matemáticas y no tanto los abstractos, lógicos, formales y axiomáticos. Por supuesto que no le negamos importancia a estos últimos aspectos en la construcción y, también, en la formación matemática, pero pensamos que estas dimensiones pueden entenderse mejor en una concepción de

las matemáticas que afirme su pertenencia a las ciencias naturales (por supuesto, con métodos, objetos y reglas de validación específicos). En particular, a pesar de la trascendencia que han tenido las matemáticas puras en la historia de esta disciplina, la ideología que hace de éstas, de los formalismos y axiomatismos su quintaesencia, en nuestra opinión, ha sido negativa no sólo en la formación de la comunidad de matemática superior en Costa Rica (y en otras partes del mundo) sino también, especialmente, en la enseñanza de las matemáticas en la educación general básica. Aunque antes ya existían propuestas teóricas que afirmaron una naturaleza "cuasi-empírica" de las matemáticas (por ejemplo: I. Lakatos en los artículos "Regresión infinita y fundamentos de la Matemática" y "¿Existe un renacimiento del empirismo en la reciente filosofía de la Matemática?" [13](#), o Morris Kline en *Mathematics. The loss of certainty* [14](#)), a partir de los años ochenta han surgido importantes tendencias en la filosofía de las matemáticas (Philip Kitcher, Reuben Hersh y otros) [15](#) y su enseñanza (Paul Ernest) [16](#) que promueven una visión constructivista (Glaserfeld) [17](#) y, si se quiere, empirista que concuerda con la que nosotros, de manera particular, hemos propuesto desde hace muchos años [18](#).

### **Sobre este libro.**

En esta obra no hemos querido describir el tipo de matemáticas de cada momento histórico estableciendo relaciones con las matemáticas que se desarrollaban en otras latitudes ni, tampoco, detallando las influencias precisas de autores o libros en cada tópico considerado. Es decir, decidimos no añadir en este primer libro una descripción conceptual y, si se quiere, "matemática" y cargada de los tecnicismos corrientes de esta disciplina. *Hemos preferido una aproximación "externalista", dando prioridad a los aspectos institucionales, sociales y a veces individuales, y no a los teóricos y temáticos.* De esta manera, lo que hemos pretendido es suministrar en cada oportunidad un marco general sociohistórico e institucional que sirva como base para ulteriores análisis temáticos o más específicos.

Aunque cada capítulo es el resultado de la labor de cada autor o autores -y su responsabilidad- sobre un período o una temática específica, el libro fue concebido y estructurado como un todo, asegurando una continuidad intelectual y una lógica histórica entre los diferentes artículos.

El libro está dividido en cuatro partes. Las primeras dos partes fueron establecidas con base en una periodización histórica básica: "antes" y "después" de la creación de la Universidad de Costa Rica en 1940. Este punto, que fue decisivo para la educación nacional, supuso también un cambio histórico fundamental para las matemáticas que antes de la creación de la UCR no lograron ascender más allá de las dimensiones elementales y de su utilización con fines formativos en la primaria y secundaria o en los proyectos o carreras técnicos que existieron; esto sucedió así incluso cuando formaban parte de los programas de la Universidad de Santo Tomás (la presencia de matemáticas superiores, incluso como el cálculo diferencial e integral, fue mínima en esta época). Solamente con la creación de la Universidad de Costa Rica se abrió el marco institucional y el espacio académico para -con los años- generar el estudio y la creación de matemáticas superiores. Eso no quiere decir, por supuesto, que algunas personas no hayan cultivado matemáticas de otro nivel durante estos años, pero lo hicieron a título personal y aisladamente. Esta dos partes constituyen el tronco central del libro.

Las tercera y cuarta partes buscan brindar un complemento a la descripción realizada en las primeras partes, apuntando la labor de cuatro profesores universitarios y describiendo tres asuntos inconexos que amplían dimensiones tratadas rápidamente en las partes anteriores.

La primera parte encierra cuatro capítulos, los primeros dos "separados" por la Reforma Educativa liberal en la década de los ochenta en el siglo pasado, y los dos últimos se refieren al período posterior a Mauro Fernández y anterior a la Universidad de Costa Rica (están separados por razones de exposición temática).

La segunda parte describe las matemáticas universitarias en Costa Rica en artículos separados, primeramente, de acuerdo a las líneas de evolución de la educación superior o de la comunidad matemática propiamente, teniendo como puntos de límite: la creación de la Universidad de Costa Rica, la Reforma de Rodrigo Facio y el nacimiento del Departamento de Física y Matemáticas, y la creación del Departamento y Escuela de Matemática de la UCR; y, en segundo lugar, la creación de la Universidad Nacional, el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia y el surgimiento de departamentos de matemáticas en su seno.

La tercera parte reseña la vida y labor de dos distinguidos costarricenses, uno ingeniero (Luis González) y otro farmacéutico y matemático (Bernardo Alfaro Sagot), que contribuyeron grandemente a las matemáticas nacionales -de diferente forma-. También reseñamos la estancia académica en la Universidad de Costa Rica de dos eminentes matemáticos (Olivierd Biberstein y Dirk Struik) cuya influencia perduró a través de los discípulos y amigos que establecieron cuando estuvieron en el país. Por medio de estos bosquejos biográficos hemos podido añadir algunas pinceladas importantes a la descripción de la evolución de las matemáticas que realizamos en las dos primeras partes (de hecho, algunos asuntos hemos preferido introducirlos en esta parte y no en las otras).

La última parte toca tres temas complementarios muy interesantes: la búsqueda de una matemática en la Costa Rica precolombina, la reforma que estableció las llamadas "matemáticas modernas" en los años sesenta, y una breve descripción de asuntos tan recientes en el país como las Olimpiadas Matemáticas y los Colegios Científicos.

Hemos organizado la sección de *Bibliografía y Referencias* separando las fuentes primarias de la bibliografía secundaria y, además, estableciendo algunas separaciones y distinciones, para beneficio de personas o investigadores interesados en profundizar este primer trabajo.

Hemos preferido en este primer libro dar más énfasis a la descripción y al ofrecimiento de información básica que al análisis y a la comparación, lo que será nuestro objetivo en una etapa posterior. Ya lo mencionamos antes, este trabajo fue concebido desde un principio como introductorio. Las personas interesadas en un mayor nivel de detalle o en las referencias precisas que sustentan nuestro libro, deberán consultar otras publicaciones especializadas de los mismos autores o acudir directamente a nuestro Programa de Investigaciones.

Debemos añadir, sin embargo, que una aproximación "internalista", con énfasis en lo conceptual, lógico y teórico, resultaría más significativa si la creación original de conocimiento matemático representara un espacio mayor de la historia de esta ciencia en el país. En Costa Rica, la realidad es que, salvo por casos muy particulares, antes de los años setenta nuestra "comunidad matemática" destinaba sus esfuerzos integramente a la enseñanza y no a la creación de matemáticas. Ya establecida la *comunidad de matemáticas superiores* en el país, y la existencia de un abanico de

resultados teóricos, un estudio internalista encuentra mayor sentido. Este tipo de estudio también está incluido entre nuestros objetivos para otro momento. Por otro lado, también deseamos presentar en el futuro un análisis de los conceptos y resultados matemáticos usados con relación a las influencias recibidas y a la forma precisa de su introducción en nuestro medio.

Existen varios asuntos que decidimos no incluir en este libro. A partir de la creación de la Universidad de Costa Rica, *nos concentramos en las matemáticas universitarias o, si se quiere plantear de otra forma, en la creación y evolución de la comunidad de matemáticas superiores en el país*. Dejamos fuera -salvo por algunas referencias precisas- una descripción de las matemáticas en la primaria y la secundaria: protagonistas, programas, textos, infraestructura, espacios institucionales y demás temas correspondientes. Esta es una problemática que exige por lo menos otro libro. Tampoco incluimos el estudio de las matemáticas en la Escuela Normal Superior; ni añadimos referencias a las matemáticas que se imparten en las universidades privadas en los últimos años. Dejamos por fuera una reseña de la labor de distinguidos profesores de matemáticas como, por ejemplo, don Juan Félix Martínez o don José Joaquín Trejos Fernández, o la contribución del ingeniero don Rafael Lluvere.

Somos conscientes, también, que en este primer libro, sin duda, hemos pasado por alto detalles históricos que pueden ser importantes: bibliográficos, institucionales o individuales, ya sea porque no obtuvimos la información por nuestros medios, no la pudimos respaldar con fuentes confiables, o porque simplemente ésta se nos negó. Esperamos en otras ocasiones completar este trabajo, por lo que la lectura aguda y cuidadosa y la colaboración de los lectores nos podría ayudar mucho.

\*\*\*

Para completar este extenso prefacio, deseamos expresar nuestro agradecimiento a las Vicerrectorías de Investigación y de Acción Social y a la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica por el apoyo suministrado; al Ing. Mario Murillo, al Lic. Gilberth Carazo y a la Editorial de la Universidad de Costa Rica por apoyar la edición de nuestro libro. De igual manera, deseo agradecer a don Luis Ovares y a la Editorial de la Universidad Nacional por permitir que este primer libro de la Historia general de las Matemáticas en Costa Rica salga a la luz pública como una coedición de estas dos prestigiosas universidades. Agradecemos a la *Revista Ciencia y Tecnología* de la Universidad de Costa Rica y a su Director Dr. Jorge Páez por la reproducción aquí de párrafos de artículos especializados (más completos y detallados) que aparecerán en esa revista. También deseo hacer un reconocimiento a los asistentes de investigación Orlando Castillo Castillo y Vera Barillas Solís por su contribución en la elaboración y producción de esta obra.

Muy especialmente debo agradecerle al Prof. José Joaquín Trejos Fernández, Expresidente de la República, la gentileza de haber escrito la *Presentación* de este libro. El Prof. Trejos Fernández no sólo nos brinda el honor de permitirnos tener en nuestro libro sus líneas sino que, además, elogia nuestro trabajo y, más estimulante todavía, hace comentarios críticos sobre un capítulo de la última parte, con la seriedad, distinción y altura académicas que le caracterizan. Más complacidos no podríamos estar. Las opiniones divergentes sobre la realidad histórica o social sólo pueden contribuir a la mejor comprensión de la misma. En este libro hemos vertido opiniones que sabemos son polémicas y que deseamos puedan suscitar la reflexión y el debate intelectuales. Esperamos que la discusión que, ojalá, se haga sobre nuestras opiniones se desarrolle con el rigor, seriedad, y calidad intelectuales que hemos procurado brindarle a nuestro libro.

Un especial reconocimiento debo hacer a los autores que colaboraron en este libro, colegas, amigas y amigos, que durante mucho tiempo han realizado un gran esfuerzo personal para fortalecer un proyecto intelectual del que esta obra es su expresión.

**Angel Ruiz Zúñiga.**

*Catedrático.*

*Escuela de Matemática.*

*Universidad de Costa Rica.*

9 de setiembre de 1994.

Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio".

## NOTAS

1. Cfr. Kuhn, T. en "The relations between History and the History of Science" en *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*, Chicago : The University of Chicago Press, 1979.
2. Agassi afirmaba que sólo existen "hechos fuertes" y "generalizaciones inductivas" al margen de contextos sociales. Cfr. Agassi, I. *Towards an Historiography of Science, History and Theory: studies in the Philosophy of History*. The Hague: North Holland, 1963.
3. Para Lakatos, por ejemplo, el problema de la selección de las teorías científicas no es racional sino externo y empírico. Cfr. Lakatos, Imre. *Historia de las ciencias y sus reconstrucciones racionales*. Madrid: Tecnos, 1971.
4. Los escritos previos a su muerte permiten suponer un abandono progresivo de las posiciones que compartía con Popper y una progresiva "kuhnización" que se hace evidente en una actitud mucho más flexible respecto al externalismo. En 1974, él mismo declara: "La historia de la ciencia es siempre más rica que su reconstrucción racional"; y, en 1978, "la demarcación entre ciencia y pseudociencia no es un problema de filosofía de café. Es de importancia política y social vital". Cfr. Lakatos, I. *The methodology of scientific research programs*. Cambridge : Howard Ferting, 1978.
5. Un excelente análisis sobre los límites del externalismo hecho por un historiador de la ciencia de la China comunista, en particular a propósito del mecanicismo metodológico de Needham sobre la historia de la ciencia en China, es de Quio Renzong: "Sobre la tensión entre internalismo y externalismo en la historia de la ciencia", que aparece en Lafuente, A. y Saldaña, J.J. (editores), *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*. Madrid : CSIC, 1987.
6. Cfr. Kuhn, T. *The structure of scientific revolutions*. Chicago : The Chicago University Press, 1962.
7. Con Koyré se encuentra relación en el sentido no acumulativo de la ciencia; con Piaget en la participación de factores psicogenéticos; y con los fenomenólogos en los cortes cualitativos, noción que a la larga proviene *mutatis mutandis* de Hegel.
8. Sobre el papel de individuo y la crítica al historicismo marxista realizamos un análisis extenso en: "La lógica intelectual del marxismo y el comunismo de nuestro tiempo", en Herra, R. A. (editor): *¿Sobrevivirá el marxismo?* Editorial UCR, 1991, San José, Costa Rica, y "Ética y Epistemología en las ciencias sociales; a propósito de Gramsci", en el libro: Ruiz Zúñiga, Angel (editor), *Ciencia y tecnología en la construcción del futuro*. (Editor), San José: Asoc. Cost. de Historia y Filosofía de la Ciencia, Diciembre de 1991.

9. Una crítica detallada del Marxismo se puede consultar en mi libro *Ocaso de una utopía. En las entrañas del Marxismo* . San José: Editorial UCR, 1993.
10. Para una revaloración del papel intelectual de Koyré puede estudiarse Redondi, P. "A. Koyré, De la mystique à la science. Cours, conférence et documents, 1922-1962". Paris: Editions de L'EHESS, 1986.
11. Cfr. Hahn, R. "Nuevas tendencias en historia social de la ciencia" en La fuente y Saldaña, *Op. Cit* .
12. Pueden consultarse mis artículos: "Bertrand Russell: Logicismo, Platonismo y Filosofía de las Matemáticas", Revista *Mathesis* (publicación de la UNAM), Vol. III, N.3 (agosto), pp. 201-219, 1987, México, y "Russell y los problemas del Logicismo", Revista *Mathesis* N.1 (Febrero), Vol. IV, 1988, México. También mi trabajo: "Epistemological constituents of mathematics construction. Implications in its teaching". *Proceedings of the "XI International Conference on the Psychology of Mathematics Education"*, Julio 1987, Montreal , Canada .
13. El primero fue publicado por primera vez en *Aristotelian Society Supplementary Volume*, 36, 1962. Ambos recogidos en *Mathematics, Science and Epistemology - Philosophical Papers. Volume 2* , Cambridge University Press, 1978. En versión castellana: *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Trad. Diego Ribes Nicolás, Madrid: Alianza Editorial, 1981
14. New York : Oxford University Press, 1980.
15. Cfr. la obra de Kitcher, Philip: *The nature of Mathematical Knowledge* , New York Oxford: Oxford University Press, 1983, o también véase el libro editado por William Aspray y Philip Kitcher: *History and Philosophy of Modern Mathematics* , Minneapolis : Univ. of Minnesota Press , 1988. Es interesante que en el mundo iberoamericano el primer libro tuvo una seria crítica, la del profesor Francisco Miró Quesada en un artículo muy interesante: "La naturaleza del conocimiento matemático: Crítica a un libro de Philip Kitcher", en *Crítica, Rev. Hispanoamericana de Filosofía*, Vol XIX, No. 57 (diciembre de 1987), 109-136.
16. Cfr. el libro de Ernest, Paul: *The Philosophy of Mathematics Education* , London : The Falmer Press, 1991. Se trata de una síntesis brillante sobre la filosofía de las matemáticas, que incide originalmente en la filosofía de la educación matemática, abriendo un nuevo espacio temático y profesional.
17. Sobre el construccionismo véase: Glaserfeld, E. von. "Constructivism in Education" en la obra editada por Huse, T. y Postlethwaite, T. N. *The international Encyclopaedia of Education Supplementary Volume* , Oxford: Pergamon Press, 1989, p.162. También visiones diferentes dentro de esta corriente: Paul Cobb, Erna Yackel y Terry Wood: "A constructivist alternative to the representational view of mind in Mathematics Education", en el *Journal for Research in Mathematics Education* , 1992, Vol 23, No. 1, 2-33.
18. Puede consultarse mi libro *Matemáticas y filosofía. Estudios logicistas* . San José: Edit. UCR, 1990.

## **ANTES DE LA REFORMA DE MAURO FERNÁNDEZ**

Por *Pedro Rodríguez Arce*  
y *Ángel Ruiz Zúñiga*

### **INTRODUCCIÓN**

En la Costa Rica colonial, por diversas razones, la educación no ocupó un lugar prioritario. Según el Obispo Thiel, el primer indicio histórico de un esfuerzo por la educación data del año 1594, cuando el Pbro. Diego de Aguilar dirigía una escuela elemental en Cartago. Aunque siempre prevaleció un sombrío panorama, son varios los testimonios históricos que registran muchos intentos del Ayuntamiento de Cartago, e incluso del gobierno español a través de cédulas y provisiones reales, para la creación de escuelas públicas y nombramiento de maestros. Destacan especialmente en esta labor gobernadores como: Carrandi y Menán, Juan Fernández Bobadilla, José Vásquez y Téllez y Tomás de Acosta, quienes ordenan a los padres de familia que envíen sus hijos a la escuela bajo pena de multa por incumplimiento.

En las postrimerías de 1807, se dio origen a una de las características más preciadas de la educación costarricense, cuando el Padre Guardián se ofreció a enseñar gratuitamente a leer y escribir a los niños.

Se llegó, de esta manera, a los albores de 1812, con un incipiente desarrollo educativo matizado más por grandes esfuerzos que por logros concretos. Este año de 1812 marcó un hito en la educación costarricense: el 19 de marzo, se promulgó la nueva Constitución de la monarquía española, emitida por la Corte de Cádiz y publicada solemnemente en Cartago el 31 de octubre del mismo año.

La nueva Constitución trajo consigo la instalación de ayuntamientos en San José, Heredia y Alajuela. Estos, al igual que el Ayuntamiento de Cartago, dieron un nuevo impulso a la instrucción pública; promulgaron "que se pusieran escuelas en la población y en todos los barrios, compeliendo a los padres de familia para que hagan concurrir sus hijos a dichas escuelas poniéndose para tal efecto los maestros que sean necesarios en cada lugar"<sup>1</sup>.

Un primer mejoramiento de la educación en Costa Rica comenzó a notarse a partir del año 1813, cuando llegaron a funcionar 21 escuelas de primeras letras. Los ayuntamientos de las distintas ciudades crearon, con el tiempo, otras más e inclusive establecieron algún tipo de compulsión sobre los padres de familia para enviar a sus hijos a la escuela.

Como epígrafe, puede encontrarse que, a pesar de la función de la primera escuela en Cartago en 1594, desde tal año hasta 1814 no se produjo un avance cualitativo importante en lo que fueron los contenidos de la enseñanza. En tan largo período, la instrucción se fundamentó en la escritura, lectura y conteo, al lado de la doctrina cristiana. Los textos utilizados fueron: *La Cartilla* y *el Catón*, los que contenían de matemática sólo las tablas de multiplicación.

Podemos afirmar que la formación matemática se sustentó en el conteo y, presumiblemente, en la manipulación de la operaciones suma y multiplicación, en el nivel más elemental. El método fue memorístico, a la par de un rígido sistema disciplinario, caracterizado por los castigos corporales.

## 1.1. LIENDO Y GOICOECHEA

La precaria situación de la educación en Costa Rica durante la época colonial no fue obstáculo para que algunos individuos nacidos en este territorio cultivaran la filosofía, la cultura y, en el caso que vamos a mencionar, la física y las matemáticas.

Ya desde el siglo XVIII, el entonces Reyno de Guatemala contó con un costarricense docto en las ciencias exactas y en la filosofía: José Antonio Liendo y Goicoechea. Vivió y desarrolló su labor en Guatemala y no en Costa Rica. Dió los primeros impulsos al estudio de la filosofía experimental y mereció la honra de ser un centroamericano el iniciador de esa actividad docente. En Guatemala, Goicoechea enseñó filosofía, física y matemáticas y, además, dirigió la reorganización de los estudios de la Universidad de San Carlos, dentro de la corriente de la Nueva Ciencia.

Nació en Cartago en 1735. De 1765 a 1767, estudió en España; a su regreso a tierras centroamericanas, trajo máquinas y aparatos de física experimental, libros, globos geográficos, esferas armilares, sistema planetario, mapas y cartas hidrográficas, tablas de longitudes y latitudes:

"Pero Goicoechea hizo más; estudió matemáticas y las enseñó privadamente... En el año 1772 se vieron por primera vez en Guatemala Exámenes de Geometría muy lúcidos... Goicoechea fue uno de los fundadores de la Sociedad Económica, en cuyo instituto prestó importantes servicios al país".<sup>2</sup>

Dejó testimonio de su trabajo e ideas en muchos escritos. Murió en 1814.

Según Constantino Láscaris, Liendo y Goicoechea no fue muy original en sus ideas. Sin embargo, debe reconocerse que el cultivo de la Nueva Ciencia en esta parte alejada del globo terráqueo dice mucho a su favor; así como el hecho de contribuir a una reforma universitaria en San Carlos, que colocó esta institución -como ha señalado Carlos Tunnermann- como una de las más progresivas de América a finales del siglo XVIII y principios del XIX. El criterio del famoso historiador John Tate Lanning no deja lugar a dudas: "Y, a medida que aumentaba el círculo de los liberales y los abogados del conocimiento útil, y luego de la fundación de la Sociedad Patriótica, Goicoechea sobresale cada vez más como la figura relevante de la vida intelectual de la Guatemala colonial" <sup>3</sup>.

En la reorganización que Goicoechea propuso estaba una cátedra de matemáticas, consideradas por él "necesarias para la física", y que incluiría geometría, óptica, mecánica, astronomía y esfera. Recomendaba el uso de textos de Wolff, Claude F. Millet Dechaies, Cerant, Noel Antoine Pluche y Tomás Vicente Tosca.

La principal institución universitaria de la región fue la Universidad de San Carlos en Guatemala, hasta su clausura en 1871, cuando Rufino Barrios arremetió contra el escolasticismo de la de San Carlos. No obstante, la Universidad de León en Nicaragua fue también importante para Costa Rica, especialmente por la cercanía geográfica, lo que permitía que algunos costarricenses pudieran estudiar allí.

## **1.2. EL SIGLO XIX**

Los elementos más importantes que se deben tomar en cuenta en la historia de la Costa Rica decimonónica son los siguientes: la formación del Estado nacional, la confrontación entre liberales y conservadores, la transformación económica por el concurso de la explotación del café, y la educación. A estos elementos debe añadirse la influencia de la política centroamericana y la pugna por la hegemonía regional.

La educación en Costa Rica representa uno de los principales vectores de la historia nacional. Desde un primer momento, los gobernantes costarricenses dieron prioridad especial al desarrollo educativo. Ya en el año 1849, con el Dr. José María Castro Madriz, se dió una importante reforma administrativa en la educación que impulsaba la creación de una escuela normal, un Liceo para Niñas y una coordinación e inspección más eficientes de la educación primaria. En 1858 y en 1862 respectivamente se decretó la educación obligatoria para todas las clases de la sociedad y para los niños de ambos sexos. Algunos años después, en 1869, Costa Rica incorporó en su Constitución Política la enseñanza primaria gratuita, obligatoria y costeadada por el Estado.

Durante todo el siglo pasado se dio un proceso de modernización y centralización de la educación, como parte de los esfuerzos más globales por edificar un Estado nacional, a partir de aquellos pueblos aislados y escasamente poblados con los que Costa Rica inició su vida republicana en el año de 1821.

La educación en Costa Rica fue el principal instrumento social con el que se buscaba solidificar la identidad nacional y con el que se buscaba afianzar las relaciones entre las clases sociales. Esta fue una de las banderas de lucha y un instrumento político de los grupos sociales y políticos liberales. En América Central, durante el siglo pasado, el plan liberal en torno al desarrollo de la educación logró tener éxito prácticamente solo en Costa Rica, y no en todos sus extremos.

## **1.3. LA CASA DE ENSEÑANZA DE SANTO TOMÁS**

La creación de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás en 1814, fue una de las más importantes resonancias de la Constitución Española de 1812, a pesar de que tal Constitución fue suprimida y fueron disueltas la Cortes por el Rey Fernando VII, el 4 de Marzo de 1814. Aunque Cartago era la capital de la provincia, fue fundada en San José, obedeciendo a condiciones socioeconómicas que explican la hegemonía política que comenzaba a ejercer esta ciudad.

Esta institución educativa, bastante complicada desde su inicio, contaba con clases de primeras letras, como se llamaban, donde los muchachos aprendían a leer y escribir, aprendían a contar y al lado de esas materias tan elementales encontramos clases de Filosofía y clases de Gramática Castellana y Latina; no podemos decir que la Casa de Enseñanza de Santo Tomás fuera un instituto de enseñanza primaria o un instituto de enseñanza secundaria, sino más bien una mezcla de las dos cosas.

La Casa empezó a operar en el mismo año de su fundación (1814) bajo la rectoría del Br. Rafael Francisco Osejo, quien había sido contratado en Nicaragua por el Pbro. Manuel Alvarado, con el fin de que se encargara de la cátedra de filosofía. Además, a Osejo le fue recargado el alto puesto administrativo por mandato del Ayuntamiento de San José.

## 1.4. EL BACHILLER OSEJO Y EL PRIMER LIBRO PUBLICADO EN COSTA RICA

El Bachiller Rafael Francisco Osejo, nacido en León, Nicaragua, en 1780, fue la gran figura de esa institución durante muchos años. Se trataba de un hombre muy erudito que estuvo involucrado en la vida política nacional en estos primeros años de vida republicana.

Resulta interesante que Osejo haya escrito de matemáticas. En 1830, el Bachiller Osejo terminó de redactar su libro: *Breves Lecciones de aritmética*. La primera edición fue de trescientos ejemplares, aproximadamente, con un costo total de ciento siete pesos; de esta primera edición únicamente se conserva un ejemplar.

La segunda edición fue publicada en 1838 en la *Revista de los Archivos Nacionales*, pero contenía muchos errores.

Como señala Chester Zelaya en su libro *Rafael Francisco Osejo*, el libro está expuesto en forma de "catecismo", es decir, por medio de preguntas y respuestas. La primera parte es "De la Aritmética", que arranca con la pregunta "¿A cuál de las ciencias humanas corresponde?". Seguidamente "... pasa a explicar las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir, sin exponer las pruebas ni la justificaciones de esas operaciones" [4](#). La segunda parte es sobre "Los quebrados", señalando cómo se expresan los mismos. En la tercera parte, trata la "teoría de los decimales" que los define así: "Llámanse así las fracciones o quebrados que tiene por denominador la unidad acompañada de uno, dos, tres ó más ceros; es decir que la unidad del denominador se halla multiplicada por diez, según el sistema de numeración, y por esto es que se les ha llamado decimales" [5](#). La cuarta parte es sobre "... las "Potestades o Potencialidades" diciendo: "llámase así al producto de un número multiplicado por sí mismo cierto número de veces" [6](#).

Al final se refiere a "Razones y Proporciones". Véase el método:

"Pregunta: ¿Cuántas especies hay de razón? Respuesta: Dos, aritmética y geométrica.  
Pregunta: ¿Qué es razón aritmética? Respuesta: La relación de exceso o diferencia que hay entre dos cantidades. Pregunta: ¿Qué es razón geométrica? Respuesta: La relación que manifiesta quantas veces una cantidad contiene o es contenida en otra". [7](#)

Hay que hacer notar que "cada una de las explicaciones iba ilustrada con ejemplos, ejercicios y prácticas, que complementaban las mismas" [8](#).

El libro se mandó a imprimir en la "Imprenta de la Paz", propiedad de don Miguel Carranza. Como señala Chester Zelaya:

"Una vez impreso, fue vendido a aquellos alumnos que disponían de medios suficientes para comprarlo. Los estudiantes indígenas lo recibieron en forma gratuita, y los otros alumnos más pobres, lo compraron a un precio más reducido; gracias a la autorización solicitada en tal sentido, por el bachiller Osejo al gobierno" [9](#).

El libro no pretendía ser un tratado de aritmética, sino de un nivel elemental, con claridad y orden, y corresponde a la primaria y primeros años de secundaria. *Lo más significativo es sin embargo que este haya sido el primer libro o texto educativo editado en la Costa Rica republicana.*

No cabe duda, entonces, que el trabajo en matemáticas realizado por el Br. Osejo nos muestra lo que sería durante estos años la formación matemática de la época.

Volviendo a la Casa de Enseñanza de Santo Tomás, debemos mencionar que las cátedras superiores y los puestos de maestros de primeras letras fueron sacados a concurso. En realidad, en la división superior sólo funcionaron regularmente, durante el período colonial, los cursos de filosofía y gramática.

Luego de distintas reformas y reorganizaciones, en el año 1824, la institución adquirió un verdadero carácter preuniversitario; fue entonces establecido el grado de Bachiller de acuerdo a la Constitución de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sin embargo, no fue sino hasta finales de 1838 que se presentaron las primeras solicitudes de graduación de Bachiller en filosofía; el 4 de enero de 1839 se graduó Vicente Herrera como primer Bachiller de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás.

Sabemos que la Casa de Enseñanza involucraba entre sus estudios, además de la aritmética, la geometría. Prueba de ello es que el mismo Vicente Herrera ofreció discusión sobre un tema de geometría en el acto literario para optar a su título de Bachiller: "Diversas especies de líneas, ángulos i método de medirlos en general" [10](#). De igual manera, el mismo año, Ramón Carranza ofreció a la discusión "La línea perpendicular, sus propiedades, i diferentes modos de levantarla: la proporción que hai entre el cuadrado inscripto i circunscripto, con el circulo" [11](#).

### **1.5. LA UNIVERSIDAD DE SANTO TOMÁS**

El 3 de mayo de 1843, el Presidente don José María Alfaro y su Ministro General el Dr. José María Castro Madriz firmaron el decreto mediante el cual se convirtió en Universidad la Casa de Enseñanza de Santo Tomás. Para tales efectos, se destinó el edificio de la Casa de estudio, estableciéndose las cátedras de filosofía y gramática castellana y latina. La fecha de inauguración fue postergada 5 ocasiones, hasta que, finalmente, se realizó el 21 de abril 1844, gracias a la persistencia del Dr. Castro Madriz. Su primer Rector fue el Pbro. Juan de los Santos Madriz.

Al igual que su predecesora, la Universidad de Santo Tomás ofrecía una mezcla de distintos niveles de enseñanza: había clases superiores, pero la gente aquí en realidad no estaba bien preparada para poder asimilar las clases que se ofrecían, porque la enseñanza primaria era muy defectuosa y porque, prácticamente, la enseñanza secundaria no existía. Desde los primeros años, había dentro de la Universidad de Santo Tomás una escuela primaria y los muchachos en realidad pasaban de la escuela primaria a las clases universitarias.

Esto se hizo más grave al cabo de los años; las autoridades que rigieron la Universidad se vieron en el caso de crear un colegio de segunda enseñanza, que se llamó Instituto Nacional, metido dentro de la misma Universidad, para llenar esos vacíos y perfeccionar un poco la enseñanza universitaria en su conjunto. Como veremos, este Instituto fue una importante experiencia de educación secundaria en la Costa Rica previa a la Reforma Educativa de Mauro Fernández.

De acuerdo al estatuto de fundación de la Universidad en 1843 esta contaría con estudios Menores (gramática castellana y latina, filosofía y matemáticas) para obtener el Bachillerato en Filosofía, y los estudios Mayores en medicina, teología y derecho. No obstante dejaba abierta la posibilidad de abrir otras cátedras de acuerdo a las posibilidades del país. Siempre hubo, sin embargo, una distancia entre la teoría y el estatuto, y la realidad.

Según Paulino González, en su libro *La Universidad de Santo Tomás*, la enseñanza de la matemática en la Universidad de Santo Tomás no aparece en un principio. La enseñanza de esta materia se inició en 1846 y "... la materia y los libros usados fueron los determinados por los estatutos del año 43"; o sea: aritmética con el libro Benzont (traducción de Benito Baill), geometría con la obra de Lacroix. El curso se caracterizó durante los primeros 7 años por la manera deficiente como fue impartido, a raíz de la falta de profesores suficientemente capacitados. A partir de 1854, fue incorporada la enseñanza del álgebra y, más adelante, en 1874, el curso adquirió mayor seriedad y pasó a ser incorporado a la cátedra de ingeniería, donde fue dictado por personas de mayor capacidad académica" [12](#) .

Según las fuentes que hemos consultado el asunto es, sin embargo, difícil de zanjar con exactitud. Hasta 1848 no encontramos más que intentos fallidos para lograr instalar la cátedra de matemáticas. Ya en 1848 las cosas son distintas. La cátedra de matemáticas existía y contaba en ese año (en junio) con dieciséis alumnos. En ese año y, según Luis Paulino González, también en el siguiente, el encargado de la cátedra fue el Br. Baltazar Salazar. En 1852, además, el profesor Juan Oppeln presentó su nombre para ser contratado por dos años en la enseñanza de esta cátedra, sin embargo al parecer este contrato no se estableció. En 1849, aritmética, álgebra y geometría eran parte de las materias en las que los aspirantes al grado de Bachiller en Filosofía y Humanidades debían rendir examen.

Alguna información sobre los programas de esta cátedra de matemáticas, en aritmética y álgebra, en 1855 y 1859, los podemos conocer con base en los temarios para exámenes de concursantes del primer año de matemáticas en la Universidad.

En 1861, se suscitó otro importante hecho histórico para el desarrollo de la matemática en Costa Rica. Fue aceptada por el Supremo Poder Ejecutivo, de conformidad con el Decreto N° 8 del 26 de junio del corriente año, la solicitud de declarar como universitarias las Cátedras de Filosofía y Matemáticas, abiertas en Heredia en 1859, que contaban con veinte alumnos.

Otro detalle interesante: en 1867, cuando la Facultad de Matemáticas y Física de la Universidad, tenía cátedras de Agrimensura, Física y Algebra, llegó procedente de Nicaragua, con carácter de exiliado, Máximo Jeréz, quien formó parte de los tribunales de exámenes extraordinarios de matemáticas.

## **1.6. LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y EL CIERRE DE LA CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS**

A partir de la segunda mitad de la década de los cincuenta, se dio una tendencia muy marcada en los órganos directivos de la Universidad por establecer las carreras técnicas en Costa Rica. Así fue como, a partir de 1862, se había empezado a impartir un curso de dibujo, en el cual no sólo se enseñaba el artístico sino que también el técnico, o sea el que sirviera para la agrimensura e, inclusive, para mejorar la artesanía nacional.

La inquietud de fundar estudios específicos en ingeniería encontraba sentido en el hecho de que el país necesitaba con urgencia este tipo de especialistas, para construir caminos y puentes que comunicaran las regiones periféricas del Valle Intermontano Central con los centros comerciales internos y externos. Por otro lado, también hacían falta agrimensores, para medir las propiedades con fines catastrales. Al ser aprobados los estatutos de 1869, se pretendió incluso que al instaurarse los estudios de ingeniería, en ellos se enseñase al estudiante los elementos de la ingeniería militar.

La enseñanza propiamente dicha de esta carrera empezó en Costa Rica con el contrato efectuado por el Rector de la Universidad, Dr. José María Castro Madriz, y el ingeniero mexicano Angel Miguel Velásquez.

Del Ingeniero Velásquez se conoce que llegó a Costa Rica en 1862, realizó estudios de Ciencias en Nueva York y se graduó de arquitecto en Roma. Diseñó los planos de la antigua cañería de San José, la carretera a Cartago, la construcción de varios puentes de mampostería, el Palacio Presidencial, el trazado del ferrocarril al Pacífico y el plano oficial para el asiento de la ciudad de Limón.

En cuanto a matemáticas, elaboró un tratado elemental que fue arreglado para servir de texto en un curso de la Universidad de Santo Tomás. Este libro, titulado *Tratado Elemental de Matemáticas, Primera Parte: Aritmética Razonada* fue dedicado al señor Ministro de Instrucción Pública, Lic. Julián Volio, para quien el autor incluyó una carta. La obra fue editada en 1865, y estaba dividida en seis capítulos y éstos a su vez en artículos.

El contrato celebrado entre don Angel Miguel Velásquez y el Rector fue suscrito el 28 de marzo de 1864 y en su artículo primero dice:

"El primero de mayo próximo se abrirán en la Universidad clases para la enseñanza de la ingeniería civil, la arquitectura y la agrimensura"[13](#) .

Se designó al Sr. Velásquez como profesor de dichas áreas, haciéndose cargo de su enseñanza por el término de seis años.

Los contenidos matemáticos incluidos en el programa que mencionamos en este capítulo, permite conocer los límites matemáticos a los que se aspiraba en una carrera técnica como la que se planteaba en ese momento. En el artículo tercero, se advertía que el estudio de la Ingeniería comprendía cinco años, al igual que el de Arquitectura y cuatro el de Agrimensura, sin contar el año preparatorio. El programa realmente daba fe de que don Angel Miguel Velásquez poseía una formación matemática excelente para la época. Por otra parte, *este programa propuesto es probablemente la primera referencia a la enseñanza del cálculo diferencial e integral en Costa Rica*. Un curso de cálculo diferencial e integral también se incluía en los que ofrecía el Liceo de Costa Rica, San José, fundado por Máximo Jeréz en 1864. Es interesante notar que Velásquez también fue profesor de este Liceo, por lo que suponemos que fue Velásquez quien dominaba la temática del cálculo diferencial en este momento. Poco tiempo después, en 1867, encontramos una segunda referencia al cálculo diferencial en la cátedra de matemáticas que tuvo en Costa Rica Enrique Villavicencio.

La apertura de las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura y Agrimensura, trajo consigo, sin embargo, el cierre de la Cátedra de Matemáticas.

No se tiene certeza de la graduación de algún ingeniero civil o arquitecto en la Universidad de Santo Tomás, aunque sí hay noticias de algunos graduados en Agrimensura. Tampoco se dispone de información sobre los textos utilizados en estos cursos.

Las carreras de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura, iniciadas en 1864, se suspendieron a mediados de 1866; a pesar del contrato con Velásquez, su duración no superó los dos años y medio. Las expectativas de la formación de ingenieros civiles y arquitectos se debilitaron. Veinte años después se intentó para establecer la enseñanza de estas carreras. Bertoglio quien llegó a Costa Rica en 1875, sería director de una Facultad de Ingeniería cuya duración también fue muy efímera.

### 1.7. LOS LICENCIADOS GEÓMETRAS

Una de los detalles más interesantes que se puede descubrir en la historia nacional de la ciencia es la existencia de "Licenciados Geómetras" en la Universidad de Santo Tomás. Visto con los ojos de la actualidad, diríase que un "licenciado geómetra" es aquel que posee esta especialidad matemática en el nivel de licenciatura; sin embargo, los "licenciados geómetras" graduados en la Universidad de Santo Tomás "debían saber además de Aritmética y Geometría, Trigonometría, el uso de los instrumentos de agrimensura y la legislación correspondiente al ramo" [14](#). La realidad es que el tal "licenciado geómetra" era un agrimensor, cuyo título sería equiparable a lo que actualmente es un perito topógrafo. Muchos de los graduados en esta carrera fueron contratados como profesores de matemáticas en la Universidad. Cérvulo Quirós ejerció en 1868, Salomón Escalante de 1869 a 1871, y José Céspedes en 1874.

Como detalle interesante, se consigna en los Archivos Nacionales que el joven Rafael Montúfar fue matriculado en Enero de 1873 para estudiar *matemáticas*.

Por último, antes de entrar a la siguiente sección, conviene incluir los nombres de los profesores de matemáticas que tuvo la Universidad hasta este momento [15](#) :

Baltazar Salazar	1848-9	Matemáticas
Juan Urrutia y Z.	1855-62	Matemáticas
Francisco Sánchez	1864	Matemáticas
Angel M. Velásquez	1864-5, 71	Matemáticas
José Ma. Zelaya	1867	Agrimensura, Geometría, Algebra, Matemáticas
Salomón Escalante	1868-9, 71	Matemáticas
Cérvulo Quirós	1868	Matemáticas
José B. Céspedes	1874	Matemáticas

El italiano Antonio Pomarelli también impartió clases en la Universidad a mediados del siglo.

## **1.8. EL INSTITUTO DE LA UNIVERSIDAD DE SANTO TOMÁS**

En 1874 se abrió dentro de la Universidad el Instituto Nacional de enseñanza media. Desde 1875, como profesor de matemáticas tenemos al Ing. Bertoglio. En diciembre de 1879, por razones económicas, el Instituto se convirtió en un colegio privado mediante un contrato entre el Gobierno y Valeriano Fernández Ferraz para dirigirlo (el contrato empezó a hacerse efectivo en enero de 1880). Aunque Fernández Ferraz debía estar al frente del Instituto por cuatro años, renunció en 1882, sucediéndolo Rodolfo Bertoglio, quien a su vez renunció. Este último fue sucedido por Enrique Villavicencio y finalmente por José Torres Bonet (cuatro directores en cuatro años). Es interesante mencionar que Bertoglio, Villavicencio y Torres Bonet enseñaron matemáticas en el Instituto. El Instituto Nacional en estos cuatro años sufrió una decadencia.

En 1883 se cerró, y fue reabierto como Instituto Universitario por decreto del 10 de marzo de 1884, bajo la dirección de Juan Fernández Ferraz. Constaba de tres secciones: preparatoria, segunda enseñanza propiamente dicha y cursos especiales. Los profesores de matemáticas de esta institución fueron: Francisco Picado (aritmética comercial y razonada), Carlos Francisco Salazar (álgebra y sus aplicaciones, geometría plana y del espacio, y trigonometría rectilínea y esférica, cálculo diferencial), quien ya había enseñado en el Instituto Nacional (desde 1878), y Luis Matamoros (cálculo infinitesimal, topografía, mecánica racional), quien también había enseñado en el Instituto Nacional. Sus programas de matemática eran bastante ambiciosos y fueron publicados en diferentes números de la Revista *La Enseñanza* (durante los años 1884 a 1886). El profesor Carlos Francisco Salazar tuvo importancia en la elaboración de los programas y los textos que se usaron durante la década de los ochenta en este Instituto. Salazar fue discípulo de Bertoglio.

En el Instituto Universitario había un primer curso de aritmética y álgebra, un segundo curso de geometría plana, trigonometría rectilínea y geometría astronómica; el tercer curso versaba sobre geometría del espacio y trigonometría esférica y el cuarto curso de cálculo diferencial, con el que se completaba el bachillerato. El instituto ofrecía también enseñanza especial que incluía para Perito Mercantil, en el primer año, aritmética y álgebra; para Agrimensor y para Maestro de obras incluía aritmética y álgebra, geometría y trigonometría (un curso en cada año). De especial interés nos resulta el programa del cuarto curso, complemento de álgebra y cálculo diferencial, pues se trata, después del programa que planteó Velásquez en 1864, de una de las pocas referencias a la enseñanza de matemáticas superiores (cálculo diferencial) en Costa Rica (resulta significativo que, al igual que en 1864 en el Liceo de Costa Rica, haya sido incluido en el programa de un colegio de secundaria).

Carlos Salazar fue el autor de un texto intitulado *Curso de Aritmética Razonada*, para el primer año del Instituto Universitario, cuyo contenido es la única referencia sobre el programa de este primer curso de aritmética.

El Congreso aprobó el 20 de agosto de 1888 la clausura de la Universidad de Santo Tomás, y con ella terminaría una fase en la educación superior en Costa Rica.

## 1.9. LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA

Durante muchas décadas, los esfuerzos en la enseñanza primaria se concentraron en la creación de escuelas; sin embargo, la ausencia de maestros calificados retardó la preocupación por lo académico.

La enseñanza de las matemáticas se redujo esencialmente a la aritmética. Una de las primeras referencias la encontramos a través de los requisitos que se le pedían a los maestros de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás. En noviembre de 1820, la Diputación Provincial de Nicaragua y Costa Rica, en un plan de examen a quienes querían enseñar en las escuelas de primeras letras, pedía, en cuanto a matemáticas: "saber hacer las operaciones fundamentales por enteros y quebrados, así como las reglas maestras y capitales de la teoría aritmética" [16](#). En los años treinta, el libro de aritmética del Bachiller Osejo constituye nuestra siguiente referencia.

A partir de algunos textos de Lorenzo Alemany (1857), Juan Bautista García (1859), Joaquín González (1872), Francisco Cinelli (1865), que se publicaron en Costa Rica, es posible señalar los principales contenidos que en aritmética se enseñaron en las escuelas primarias de Costa Rica durante la mayor parte del siglo XIX: las operaciones elementales con números enteros y quebrados, raíces y potencias de los números, razones y proporciones, la regla de tres, interés simple y compuesto, resolución de ecuaciones de primer grado, tablas de medidas, y el sistema métrico decimal (desde la década de los setenta).

Podemos conocer, con mayor precisión, algunos de los contenidos que se impartían a través de uno de estos textos. En 1869, Guillermo Molina envió al Secretario de Instrucción Pública un cuaderno que trataba de las cuatro reglas de la aritmética [17](#). Presumimos que se trataba del libro que se intituló *Primeras lecciones de Aritmética para uso de las Escuelas de Párvulos*, y que se imprimió en San José en 1875, en la Imprenta de Guillermo Molina. En él, el autor señalaba que se trataba de un cuaderno que proporcionaba a los principiantes de las Escuelas de Párvulos las cuatro tablas de sumar, restar, multiplicar y dividir, junto con algunas ligeras nociones sobre la numeración y las cuatro reglas fundamentales para que les sirviera de curso preparatorio o de primeras lecciones sin las cuales no debieran pasar a las escuelas de enseñanza primaria elemental.

Se introdujeron también textos extranjeros como la *Aritmética* de Mariano Vallejo, los de Rubí Ritt y el de Domínguez (de 1870 a 1880) y la *Aritmética* de Vallín y Bustillo y la *Aritmética Comercial* de Urcullú a partir de 1880. También se utilizó por varios años las *Tablas aprendidas de memoria para las cuatro operaciones de aritmética*.

En el año de 1859, a través los temarios de evaluación (exámenes públicos) para la Escuela Normal que existía entonces, podemos conocer buena parte de los contenidos matemáticos que debían saber los maestros y que constituían el sustento para lo que enseñaban (lo que no estaba entonces muy separada de su propia formación), particularmente en geometría: ángulos, triángulos, ángulos en el círculo, cuadriláteros, y polígonos.

En 1869, las escuelas primarias solamente incluían el estudio de la aritmética. En las escuelas de enseñanza primaria superior se enseñaba aritmética con más amplitud pero también se añadían geometría elemental y geometría práctica.

A partir de 1880 se fue generalizando la enseñanza de la geometría y se utilizaron como primeros textos los de Lobo Paluzie y Cortázar.

Sin embargo, el tipo de enseñanza impartida dejaba mucho que desear. Según un Inspector de Escuelas, el señor Francisco Picado, quien fuera un distinguido profesor de matemáticas, en su informe de 1878, lo primordial para la mayoría de los maestros, en cuanto a Aritmética, Doctrina e Historia Sagrada, era que "los alumnos contesten fielmente el catecismo que les sirve de texto, aunque no tengan la menor idea del asunto del que se trata; y así no es raro oír decir que el 'niño Fulanito' sabe muy bien las primeras veinte fojas de las matemáticas" [18](#).

El nivel de estudios secundarios en Costa Rica se puede decir que nació específicamente en 1869, año en que se dictaron algunas disposiciones para este nivel y se fundó el Colegio San Luis Gonzaga. Antes de estos, se dieron algunos intentos incipientes por llenar esta etapa de estudios. Por ejemplo, los llamados estudios "Menores" en la de Santo Tomás, que correspondían a lo que podríamos llamar enseñanza secundaria. En los años sesenta y setenta, aparecieron algunos establecimientos que podríamos llamar primario-secundarios y que funcionaron en San José, Cartago y Heredia. Podemos decir que son los precursores de la enseñanza media propiamente dicha, pero no se pueden considerar como tales. A finales de la década de 1870, funcionaban varios centros de segunda enseñanza: Instituto Nacional (en San José), Colegio San Agustín (en Heredia), Instituto Municipal (en Alajuela) y Hermanas de Sión (en Alajuela). Ya en 1884 funcionaban diez planteles de enseñanza media (incluyendo públicos y privados), sin embargo este crecimiento se vio frenado con la crisis de 1881 que planteaba a mediados de esa década la necesidad de una reforma global. El nacimiento de la secundaria en Costa Rica puede afirmarse que fue difícil y penoso.

Al llegar el año 1886 la enseñanza secundaria se daba en cuatro colegios: el Colegio San Luis Gonzaga en Cartago, el Seminario en San José, el Colegio San Agustín en Heredia y el Instituto Universitario de la Universidad de Santo Tomás en San José. No existía un plan de estudios unificado para estos centros educativos y, desde luego, tampoco había uniformidad en lo que se refiere a los programas de las asignaturas específicas. Vamos a mencionar los cursos que se impartían en algunas de estas instituciones.

En el Colegio San Luis Gonzaga, en 1873, el plan de estudios involucraba 5 años (y una preparatoria) donde se incluía bastantes cursos de matemáticas: aritmética y geometría (preparatoria), aritmética y geometría (primer año), aritmética y cálculo mercantil, y álgebra (segundo año), geometría, álgebra y trigonometría (tercer año). Durante esos años el Colegio estuvo bajo la dirección intelectual de los hermanos Fernández Ferraz. En esta época fueron profesores de matemáticas José Rodríguez Pérez, Francisco Ortiz, y Francisco Picado. En esos años, en 1872, se creó la revista *La Enseñanza*, que incluía artículos sobre la instrucción pública y sobre la vida académica del colegio (al cambiarse de administración, esta se cerró, pero fue reabierto en 1884 con la creación del Instituto Universitario). Es precisamente a través de esta

revista que se puede conocer los programas de dos de los cursos que citamos: el de álgebra y el de aritmética y cálculo mercantil.

En 1876, cuando el colegio ya estaba bajo la dirección de los jesuitas el plan de estudios constaba inicialmente de tres años. En cuanto a matemáticas se impartía: en primer año, aritmética (hasta decimales inclusive); en segundo año, se continuaba con el estudio de aritmética y el sistema métrico decimal y finalmente, en tercer año, se estudiaban elementos de álgebra. En los años siguientes se abrieron clases de diferentes materias dentro de las que se incluían matemáticas aplicadas a la agricultura. Sin embargo, el número de cursos de matemáticas se redujo durante estos años.

Otro ejemplo, en Heredia funcionó en un primer período (1875-1880) el Colegio San Agustín; fue reabierto en 1884 y se cerró nuevamente en 1886. En esta segunda época su plan de estudios constaba de cinco años y en matemática se enseñaba: en primer año, aritmética; en segundo año, aritmética y álgebra; en tercer año, geometría y trigonometría; durante el cuarto año, no aparecía matemáticas, y, en quinto año, se hacía un repaso de matemáticas y se daban aplicaciones a la agricultura y a la agrimensura.

En 1878, se inauguró el Colegio Seminario con el objetivo primordial de formar sacerdotes; sin embargo, en su plan de estudios aparecen también materias de matemáticas, a saber: en primero, segundo y tercer año se imparte aritmética; en cuarto y quinto año se daba álgebra y en sexto año geometría y trigonometría. En 1883 se adoptó el texto de Matemáticas de Joaquín Fernández y Cardín.

En general, los colegios primario secundarios y secundarios ofrecían los cursos de aritmética, geometría, álgebra y trigonometría; en algunos casos, la geometría era rectilínea, otros plana, u objetiva. Algunas veces se incluían aplicaciones comerciales, y a la agrimensura. Sólo en dos ocasiones se planteó la enseñanza del cálculo diferencial (e integral solamente en 1864). Los programas del Instituto Universitario fueron los más ambiciosos de todo el siglo.

A pesar de las grandes dificultades de un pequeño y pobre país, alejado de los grandes centros de desarrollo y cultura, entre 1814 cuando se fundó la Casa de Enseñanza de Santo Tomás, y 1888 en que se cerró la Universidad de Santo Tomás, debemos reconocer que, sin duda, había habido un progreso cuantitativo y cualitativo en la enseñanza de las matemáticas en Costa Rica. Mientras que en el primer momento sólo se accedía a las cuatro operaciones elementales, en el segundo, aunque fuera para muy pocos, el cálculo diferencial estaba al alcance en Costa Rica, con profesores oriundos de estas tierras. Era parte, sin embargo, del progreso de una nación en todas sus dimensiones.

Hasta la creación de los colegios de secundaria en 1869, lo más importante de la enseñanza de las matemáticas giró alrededor de la Casa de Enseñanza y luego Universidad de Santo Tomás. El Colegio San Luis Gonzaga, bajo la influencia de los Fernández Ferraz, fue un centro de vida cultural y académica de gran trascendencia nacional; lo que se expresó también en la formación matemática que allí se impartió durante esos años. Al pasarse la administración de este colegio a los jesuitas, el Instituto Nacional fue el que ocupó este lugar académico hasta 1879, cuando el Instituto se tuvo que administrar de manera privada; éste empezó a decaer en gran parte por

influencia de la crisis económica que se desarrolló en los primeros años de los ochenta. La creación del Instituto Universitario buscó sacar de la crisis al Instituto Nacional, e intentar recapturar la calidad que se tuvo en unos pocos años. En cuanto a las matemáticas, la amplitud y calidad de los programas de sus cursos expresaba esa ambición académica. Sin embargo, el destino de este último estuvo ligado a la "macroreforma educativa" de Mauro Fernández. El Liceo de Costa Rica heredaría las pretensiones académicas que estaban presentes en los dirigentes de la educación y del país en esos años.

## Notas

1. González Luis Felipe. *Evolución de la Instrucción Pública en Costa Rica*. Editorial Costa Rica, San José, 1978.
2. González Flores, Luis Felipe. *Evolución de la Instrucción Pública en Costa Rica* , 1978, pp. 65-67.
3. John Tate Lanning, *La ilustración en la Universidad de San Carlos*, Trad. de Flavio Rojas, Guatemala: Univ. de San Carlos, 1978; p. 105.
4. Chester Zelaya . *Rafael Francisco Osejo* , San José: Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, 1973; pp. 109 y sgtes.
5. *Ibid.* p. 14
6. Chester Zelaya. *Op. cit.* . p. 11.
7. Véase la tesis de Tatiana Láscaris: *Luis González G.: Una época en la Matemática Costarricense* . San José: UCR, 1976; en pp. 14-15, o el libro de Chester Zelaya mencionado en la p. 11.
8. Chester Zelaya. *Op. cit.* . p. 111.
9. *Ibid.* , pp. 111 y 112.
10. A.N.C.R. Serie Educación 889, f. 26.
11. A.N.C.R, Serie Educación 888, f.35.
12. *Ibidem.* pp. 83.
13. Archivos Nacionales de Costa Rica. Secretaría de Instrucción Pública 1058. 28 de marzo de 1864.
14. González Paulino. *La Universidad de Santo Tomás*. San José: Edit. UCR, 1989; pp. 99
15. La mayoría de esta información se encuentra en: Paulino González, *Op. Cit.* pp. 162 a 164.
16. Cfr. Archivos Nacionales de Costa Rica. Complementario Colonial 3669, f. 161.
17. Documento número 1134 de la Secretaría de Instrucción Pública, correspondiente al 7 de abril de 1869.
18. Citado en: González, Luis F. *Evolución de la Instrucción Pública en Costa Rica*. San José: Editorial Costa Rica, 1978, pp.330.

# **LA REFORMA DE MAURO FERNANDEZ Y LAS MATEMÁTICAS**

Por *Hugo Barrantes Campos*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

En este capítulo nos interesa analizar el contexto educativo general definido esencialmente por la reforma educativa que dirigió Mauro Fernández. Aunque esta reforma fue de naturaleza básicamente administrativa y, si se quiere, política, no dejó de tener implicaciones en varios aspectos del desarrollo académico y en particular de la enseñanza de las matemáticas en el país.

### **2.1. LA EDUCACIÓN COSTARRICENSE DURANTE LOS AÑOS PREVIOS A LA REFORMA**

Al llegar el año 1885, la situación general de la enseñanza en nuestro país era precaria. Por una parte, a pesar de los esfuerzos del gobierno por ejercer un buen control sobre la instrucción, ésta estaba dirigida y controlada por las municipalidades, así como influida decisivamente por la Iglesia Católica. Existían problemas económicos que impedían un pago apropiado a los educadores lo que, además, limitaba las posibilidades de formación de los mismos. La ausencia de centralización en el sistema de enseñanza dificultaba organizar apropiadamente al cuerpo docente bajo pautas generales. Predominaba el método de enseñanza conocido como Lancasteriano, en el que el maestro instruye de modo especial a los alumnos más aventajados y éstos a su vez enseñan al resto de sus compañeros. La escuela predominante era la unitaria: en la misma aula estaban alumnos de diferentes edades y de distinto nivel de instrucción, lo que dificultaba la enseñanza sistemática. Los métodos disciplinarios eran extremadamente rigurosos, permitiéndose el castigo corporal y moral. La enseñanza era fundamentalmente de tipo religioso, utilizándose la *Cartilla* y el *Catón* como textos en la primaria. En resumen, se trataba de una situación crítica, desordenada y sin unidad de propósitos.

Por otra parte, la enseñanza media se limitaba a una población muy escasa; contaba en ese año con solamente cuatro centros de segunda enseñanza y estos con notables limitaciones en cuanto a la calidad de la instrucción. La enseñanza superior le correspondía a la Universidad de Santo Tomás, cuyas tareas se reducían prácticamente a la formación de profesionales en Derecho y a la sustentación del Instituto (esto último, ya al final, la mantenía en una grave situación).

Con las administraciones de Próspero Fernández y Bernardo Soto se buscó la edificación del Estado nacional con base en el fortalecimiento jurídico e institucional, y el mejoramiento y centralización de la educación pública. Creada desde 1882, una famosa comisión de juristas formada por José Joaquín Rodríguez, Ascensión Esquivel, Bernardo Soto, presidida por el guatemalteco Antonio Cruz, y con la colaboración de Cleto González Víquez y Ricardo Jiménez Oreamuno, prepararon el Código Civil y el Código de Procedimientos Civiles (1888). La misma comisión preparó los proyectos de leyes orgánicas del Registro Civil, del Ministerio Público, de notariado y de tribunales. En 1885 también se aprobó el Código Fiscal.

En cuanto a la educación, los ejes fueron poner en manos del Estado el control de las políticas educativas en un nivel superior; así como avanzar más en la laicización de la educación. Esto se lograba a través de la centralización estatal y de una racionalización de todo el aparato educativo existente en la época. Es evidente que muchas de las acciones que vamos a reseñar se explican en este contexto: el nuevo aparato administrativo, una nueva estructuración curricular (que suponía desde la exclusión de cursos de religión e historia sagrada, la adopción de nuevos textos para la enseñanza, hasta la obligatoriedad del sistema métrico decimal), y especialmente la generación de mecanismos estatales que permitieran controlar el desarrollo de los nuevos planteamientos.

## **2.2. LA REFORMA EDUCATIVA**

Antes de entrar en el fondo de la reforma, debe decirse que varios educadores e intelectuales de la época jugaron un papel central en la misma: Miguel Obregón Lizano, Buenaventura Corrales, Carlos Gagini, Pedro Pérez Zeledón. Algunos historiadores modernos (como Juan Rafael Quesada) incluso consideran que la reforma se debe más a éstos que al mismo Mauro Fernández.

Los gérmenes de la reforma se pueden encontrar en las primeras comunicaciones del Ministro Fernández dirigidas a las autoridades encargadas del servicio escolar (gobernadores y municipalidades). En ellas se esbozó el plan del gobierno sobre la administración escolar y se dieron los fundamentos filosóficos de la reforma. Fernández expuso allí que la enseñanza debía ser gradual y dirigida a desarrollar en el educando tres aspectos principales: el físico, el intelectual y el moral.

El plan de reforma de Mauro Fernández se llevó a cabo por etapas y tenía como metas la reorganización total de la enseñanza primaria en sus diferentes aspectos, la organización de una buena segunda enseñanza (en ese momento prácticamente inexistente) y la reorganización de la Universidad, para que respondiera de modo más acorde con las necesidades de la sociedad costarricense.

Los primeros pasos de la reforma fueron la emisión de la Ley sobre Juntas de Instrucción Pública (1885), la Ley Fundamental de Instrucción Pública (1885) y la Ley General de Educación Común (1886).

La Ley General de Educación Común, que era lo medular de la reforma en la enseñanza primaria, otorgaba al Ministro de Educación Pública la dirección y supervisión de la enseñanza primaria; establecía una serie de mecanismos de control y supervisión a cargo de organismos que ya se habían creado en otras oportunidades pero que, por diferentes motivos, eran inoperantes, por lo que se buscaba hacerlos funcionar de una manera más racional.

El Secretario de Instrucción Pública ejercía sus funciones de dirección e inspección a través del Inspector General de escuelas y de los Inspectores Provinciales. Dentro de este esquema, las Municipalidades perderían el papel que venían desempeñando en la educación y les quedaba como atribución solamente la inspección inmediata de las escuelas, que llevarían a cabo a través de las Juntas de Educación de cada uno de los distritos de sus respectivos cantones.

Con respecto al financiamiento, se dieron varias circunstancias que favorecieron la reforma. Aunque los primeros años de la Administración Soto se dieron bajo "el signo de la crisis económica, (...) hacia 1887 se ha salido de la crisis, y hay a partir de entonces una notable

expansión de los negocios privados junto a una etapa de intensa actividad estatal; (...) se viven años de afirmación civil y de fundamentación democrática" <sup>1</sup>. El país tuvo durante ese período una relativa bonanza económica producto de un excelente precio del café en el mercado europeo, la expansión de las exportaciones bananeras, y del aumento de las importaciones que produjeron mayores ingresos por concepto de aduanas. Algo muy importante, Mauro Fernández ocupaba también la Secretaría de Hacienda y Comercio y en sus manos estaba la decisión sobre el financiamiento educativo (no sobra decir que recibió siempre el apoyo del Presidente Bernardo Soto). Lo anterior permitió que el aparato educativo obtuviera un adecuado sustento financiero. El aporte del Tesoro Público a la educación se incrementó relativamente a partir de 1886. A la vez, se crearon dos importantes mecanismos de financiamiento y subvención infraestructural: el almacén de útiles y el empréstito escolar. Es interesante observar -como lo ha señalado Astrid Fischel- que los mecanismos de apoyo material creados por el Estado en 1886-1889 constituyeron una ingeniosa combinación de ayuda estatal y aporte comunal.

Una de las mayores preocupaciones de la reforma fue la formación de los docentes, al respecto se dictaron varias medidas que tenían dos orientaciones: por una parte, el refrescamiento y capacitación del personal en servicio para la utilización óptima y, por otro lado, la formación adecuada de nuevos docentes. Para estos fines se obligó a los maestros a asistir a conferencias pedagógicas periódicas, se creó el boletín *EL Maestro* que difundiría conocimientos entre todo el personal docente, se crearon en el Liceo de Costa Rica y en el Colegio Superior de Señoritas "Secciones Normales" que formarían nuevos maestros de acuerdo con lineamientos pedagógicos modernos, además se encaminó hacia una elevación salarial de los maestros. En cuanto a la enseñanza media, los salarios de los profesores aumentaron significativamente; también se contrataron profesores extranjeros que permitieron elevar la calidad de la segunda enseñanza.

En la enseñanza primaria se estableció el principio de "escuela graduada" que era la contraparte de la escuela unitaria que imperaba hasta ese momento. Se trataba de que los alumnos de edades y nivel de instrucción semejantes se encontraran juntos entre sí y separados de los de otras edades y niveles de conocimiento. Se establecieron dos clases de escuelas graduadas, las completas, que tenían tres niveles de instrucción: elemental, medio y superior (cada uno con dos grados), y las incompletas con los niveles elemental y medio.

Se estableció el mínimo de instrucción obligatoria, que comprendía Lectura, Escritura, Aritmética, Geometría, Nociones de Geografía Universal y de Costa Rica, Historia de Costa Rica, Ejercicios Prácticos de Lenguaje, Gimnástica, Moral e Instrucción Cívica.

Finalmente, en lo que se refiere a la metodología y planes de estudio, se dictaron diversas disposiciones de corte "positivista".

En cuanto a la organización de la enseñanza media, se crearon algunas instituciones, otras desaparecieron, y se reorganizó el plan de estudios. La primera acción fue la creación del Liceo de Costa Rica y el Instituto de Alajuela. El Liceo de Costa Rica se dividió en Escuela y Colegio. El Colegio con dos niveles: Inferior y Superior (o Gimnasio); el nivel inferior era la etapa preparatoria para la segunda enseñanza y el Gimnasio era el nivel específico de los estudios secundarios. El Instituto de Alajuela se organizó con una parte de primaria y el nivel inferior del Colegio preparaba a los jóvenes para alguna de las carreras que impartía el Liceo. La idea era la de establecer colegios en las diferentes provincias siguiendo el modelo del Instituto de Alajuela; de este modo se reorganizó el Colegio San Luis Gonzaga y el Instituto de Heredia. Se creó también el Colegio

Superior de Señoritas. De acuerdo con A. Fischel: "Las instalaciones físicas del Colegio Superior de Señoritas, el Instituto de Alajuela, el Liceo de Costa Rica y el Instituto de Heredia, una vez concluidas, no tienen nada que envidiar a otros planteles de su misma naturaleza en muchos países desarrollados del momento" [2](#). Sin embargo, la realidad era que solamente el Liceo de Costa Rica brindaba enseñanza media en toda su extensión.

En cuanto a la enseñanza universitaria, Mauro Fernández clausuró en 1888 la Universidad de Santo Tomás, aduciendo que no respondía a las necesidades de la sociedad costarricense en ese momento.

Mauro Fernández era de la idea que el gobierno debía reformar la Universidad de una manera significativamente diferente; de hecho, pensaba en términos de un politécnico al estilo francés, donde las ciencias y las técnicas ocuparían el lugar fundamental, pero primero debía darse la completa reorganización de la primaria y de la segunda enseñanza, base de la educación superior.

En realidad, Mauro Fernández, al igual que sucedió en otras partes de América Latina, se vio influenciado por el modelo "napoleónico" de educación superior, que constituía una reacción contra las universidades del *Ancien Régime*. Esta visión disgregadora de la universidad unitaria anterior, profesionalista, e influenciada por el discurso positivista, fue común entre los políticos liberales latinoamericanos del siglo pasado.

En la Universidad de Santo Tomás solo existía la Facultad de Derecho; además, la segunda enseñanza que funcionaba bajo el auspicio de la misma Universidad tenía grandes dificultades. Existía sustento para la propuesta de cerrar la Universidad de Santo Tomás; esta medida suscitó una gran polémica, como la sigue provocando en nuestros tiempos. Unos decían que representaba el estancamiento intelectual; otros decían que era sana, ya que había que estructurar primero los niveles inferiores.

El sueño de Fernández de organizar la enseñanza superior de acuerdo "a las necesidades más apremiantes del país" y a su ideario se vio de cualquier manera frustrado: la falta de tiempo y la ausencia de medios económicos para tal propósito le imposibilitaron llegar a feliz término muchos de sus planes. Lo único que su gestión ministerial dejó en cuanto a la educación superior fue el cierre de la Universidad de Santo Tomás.

A pesar de todas las limitaciones que esta institución podía exhibir, había tenido una gran influencia; buena parte de los gobernantes y políticos de la época habían pasado por sus aulas. Pero, además, no existiendo durante mucho tiempo un sistema educativo racionalizado y centralizado, había ocupado un papel importante en la orientación y dirección educativas.

### **2.3. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

El ideario positivista y liberal otorgaba una importancia especial al conocimiento, a las ciencias y las técnicas; la nación se debía sustentar en un esquema racional, y la educación era el instrumento para materializar el nuevo orden. Aparte de la reforma educativa, se crearon entonces el Museo Nacional, la Biblioteca Nacional y el Instituto Físico-Geográfico Nacional.

En lo referente a la enseñanza de las matemáticas así como a la de las otras ciencias, un gran aporte de la reforma fue tal vez el reconocimiento de la importancia de las mismas en la formación de los educandos. En la *Memoria de Instrucción Pública* de 1888 Mauro Fernández afirmaba, por ejemplo, que "Organizada la Facultad de Derecho, el estado del país reclama con preferencia el

establecimiento de los estudios físico-matemáticos" 3. Nunca se pudo en esos años crear una Escuela de Ingeniería o de Agricultura, ni promover más las ciencias y las matemáticas. Sin embargo, en la primaria, la enseñanza de las ciencias se introdujo en algunos casos y se amplió en otros. Los estudios tradicionales en secundaria, además, se complementaban con la enseñanza técnica.

A partir de los años en que se inició la Reforma los programas de matemáticas tanto de Enseñanza Primaria como de Enseñanza Secundaria sufrieron algunos cambios, especialmente en que se amplió la cantidad de temas a estudiar.

En cuanto a la Primaria, los programas se dividían en dos partes: aritmética y geometría. En aritmética se estudiaban los números naturales (operaciones y elementos básicos de teoría de números como divisibilidad y cálculo del máximo común divisor), las fracciones (operaciones, números mixtos) y unidades de medición (longitud, capacidad, peso y tiempo). Como aplicación se proponía el estudio de la regla de tres simple, cálculo de intereses y descuentos y relación con las otras asignaturas del programa. En geometría se estudiaban las líneas rectas y curvas, figuras geométricas planas y en el espacio; se calculaban perímetros, áreas y volúmenes, todo esto desde un punto de vista intuitivo sin mucho uso de fórmulas; en general, en los primeros años se trataba de reconocer líneas y figuras y en los siguientes de realizar algunos cálculos elementales. Además, se proponía relacionar la geometría con las restantes asignaturas y con los oficios (uso de la plomada, el nivel y la escuadra). En general, los programas debían desarrollarse gradualmente durante los seis años, retomando cada año lo visto en el anterior y ampliándolo.

Con la fundación de centros de segunda enseñanza, se redactaron programas unificados para todas las instituciones de Enseñanza Media del país. Estos planteaban mucha menor cantidad de contenidos que el utilizado anteriormente en el Instituto Universitario, pero esto era mucho más realista y suponía una mayor cantidad de contenidos que lo que anteriormente se daba en los otros centros de segunda enseñanza. Por ejemplo, el programa de Matemáticas de 1892 establecía el desarrollo de alguna de las ramas de las matemáticas cada año. Así, en el Curso Preparatorio se daba aritmética y geometría. En la parte de aritmética se estudiaban diferentes sistemas de numeración, fracciones, divisibilidad (máximo común divisor y mínimo común múltiplo), el sistema métrico decimal y otras medidas utilizadas en Costa Rica, segunda y tercera potencias, raíz cuadrada y raíz cúbica, logaritmos, regla de tres y progresiones. Además, se proponía la resolución de problemas de aplicación. En cuanto a la parte de Geometría, constituía un repaso, con mayor grado de profundidad, de los estudiado en la Primaria (incluyendo algunos aspectos como congruencia, semejanza, perpendicularidad, etc.)

Durante el Primer Año se daba solamente aritmética, desde un punto de vista más riguroso, estableciéndose definiciones y teoremas. Se estudiaban algunos elementos de teoría de números (teoremas sobre divisibilidad, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, números primos, el teorema fundamental de la aritmética), fracciones, potencias, radicales, proporciones, el sistema métrico decimal, regla de tres simple y compuesta, progresiones aritméticas y geométricas, logaritmos y algunos elementos de matemáticas financieras.

En Segundo Año se estudiaba álgebra: potencias, radicales, expresiones algebraicas, números enteros, polinomios (operaciones, factorización, máximo común divisor y mínimo común múltiplo de polinomios), fracciones algebraicas (operaciones, simplificación), ecuaciones de primero y segundo grado, sistemas de ecuaciones de primer grado con dos o más incógnitas, elementos de análisis combinatorio, desigualdades, logaritmos, nociones básicas de determinantes; fracciones continuas.

El programa de Tercer Año era un estudio de geometría desde un punto de vista más riguroso.

En Cuarto Año se estudiaba trigonometría: razones trigonométricas para ángulos agudos, fórmulas básicas, tablas, resolución de triángulos, algunos problemas de aplicación y elementos de trigonometría esférica.

Finalmente, el programa de Quinto Año, estaba enteramente relacionado con el estudio de la geometría proyectiva.

En cuanto al peso específico de los cursos de matemática en el plan de estudios de la segunda enseñanza, podemos mencionar lo siguiente. En el Colegio de Señoritas de San José se disponían, en el grado inferior, 6 lecciones semanales de aritmética, de un total de 30, y 6 en el segundo año, de un total de 31 lecciones. En el grado medio, 6 lecciones semanales de aritmética de un total de 37, y se dedicaban dos lecciones a geometría. En el grado superior, se disponían 4 lecciones de aritmética y dos de geometría de un total de 40 lecciones. Estos datos provienen del informe del Director de fecha 16 de marzo de 1887.

En cuanto a los libros de texto utilizados, es muy poca la información disponible. Se sabe que en geometría se utilizaba en la división superior el libro *Geometría para niños* de Vallin y Bustillo, y para el curso medio se utilizó *Elementos de Geometría* de Giró y Miró. En aritmética, para el curso medio se usaba *Aritmética Primaria* de Robinson. También se usaron los libros *Aritmética Comercial* de Urcullú, González, Tejada y Molina Rojo, y en geometría, aunque de poco uso, los libros de Guim y López Catalán.

Otros textos utilizados eran: *Curso superior de Aritmética y Geometría* de Vintéjoux, *Aritmética* de Cortázar, *Tablas de logaritmos* de Quiapo, *Tratado de Geometría Elemental* de Cortázar, *Trigonometría* de Cortázar, *Tablas Trigonométricas* de Quiapo y *Eléments de Géométrie descriptive* de Duffailly. Además, se proponía una serie de textos para consulta, entre ellos *Ejercicios prácticos de Aritmética y Geometría* de Terry, *Arithmétique* de Leyssenne, los textos de aritmética de Lacroix, de Ferry y de Sánchez Vidal, los textos de geometría de Combette y de Rouché, *Cours de Trigonometrie* de Rebière y *Tratado de Geometría descriptiva* de Leroy.

Precisamente, un texto de 1888 nos permite conocer algunos de los contenidos de geometría que se enseñaba en las escuelas; se trata del libro de J. M. Dalseme *Geometría Objetiva para uso de las Escuelas Primarias*, traducido en Costa Rica por Austergildo Bejarano y Manuel Antonio Quirós.

Un asunto importante fue la introducción obligatoria del sistema métrico decimal. La obra de Level, intitulada *Sistema Métrico, demostrado según el aparato del método Level* fue usada para realizar la formación escolar en este sistema. Se usó la traducción realizada por Manuel A. Quirós. La obra constaba de 58 páginas y fue publicada por la Imprenta Nacional en 1886.

La creación de centros de segunda enseñanza y la contratación de profesores extranjeros favoreció el desarrollo de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas (esto último fue muy importante). En 1886 varios científicos suizos vinieron a Costa Rica, entre ellos Pablo Biolley. En 1887 vino Enrique Pittier, para quedarse durante 15 años; en 1889, Gustavo Michaud y Juan Rudín [4](#) . Juan Sulliger de Suiza llegó en 1887, para dar clases de matemáticas en el Liceo de Costa Rica.

Es interesante señalar que Michaud, doctor en ciencias físicas y naturales por Vaud en Suiza, *fue contratado para establecer y dirigir una Escuela Físico-Matemática*. Cuando razones políticas hicieron que Mauro Fernández dejara la Secretaría de Instrucción Pública en manos de Ricardo Jiménez, el contrato de Michaud sufrió modificaciones; éste se dedicó entonces a la enseñanza de las ciencias en el Liceo de Costa Rica.

Julio Van Der Laat vino a Costa Rica en 1887, proveniente de Bélgica. Doctor en Ciencias Químicas, Físicas y Naturales, se dedicó a formar empresas agrícolas, servir al gobierno y al fomento de la agricultura.

Entre 1889 y 1894, residió en Costa Rica Otto Littman, alemán, doctor en filosofía por la Universidad de Breslau, contratado como profesor para el Liceo de Costa Rica. Durante su permanencia en Costa Rica redactó dos libros de texto, uno para la enseñanza de la aritmética, inspirado en el método de Grubbe.

Aquí cabe destacar la labor del italiano Rodolfo Bertoglio, Bachiller en Ciencias Físicas y Matemáticas por la Universidad de Pisa y Licenciado en el Politécnico de Milán [5](#) , que se encontraba en el país desde 1875 y que colaboró con la Ley Fundamental de Instrucción Pública (en su carácter de miembro del Consejo de Instrucción Pública); su influencia en la enseñanza de la Matemática fue notable [6](#) y el Ministro Mauro Fernández se expresaba de ella en términos muy elogiosos. Luis Felipe González Flores consigna que dejó importantes trabajos inéditos sobre las propiedades de los números, sobre los logaritmos, sobre varios asuntos de geometría, y su notable espiral de Bertoglio, ingenioso aparato que permitía resolver complicados problemas con el uso del compás.

## **2.4. LA REFORMA EN PERSPECTIVA**

Puede decirse que desde el punto de vista administrativo y político la reforma tuvo un gran éxito, ayudado particularmente por las facilidades de financiamiento que por diferentes circunstancias se dieron.

Por otra parte, la reorganización interna de la enseñanza primaria fue otro punto importante de la reforma puesto que desechó vicios muy viejos como la enseñanza Lancasteriana, la escuela unitaria y la importancia del castigo corporal y moral como parte de los métodos de enseñanza. Estableció y amplió también la debida relevancia de las ciencias en la enseñanza y creó condiciones para la contratación de profesores extranjeros en ciencias y matemáticas.

Otro aspecto fundamental fue el darle a la segunda enseñanza la importancia que le correspondía, aspecto que se había descuidado hasta entonces. En los siguientes años, según ha establecido Astrid Fischel, se mejoraron las condiciones de la secundaria.

Como aspectos de la reforma que dejaron abiertas ciertas dificultades se pueden citar: por una parte, que las secciones normales en los colegios no fueron efectivas para la preparación de los maestros y, por otra parte, que el cierre de la Universidad de Santo Tomás impidió al país contar con una institución de educación superior integrada, capaz de ofrecer una formación cultural y profesional unificadora. No debe dejar de señalarse, sin embargo, que los escasos recursos que existían constituía una poderosa razón para comprender la decisión de Mauro Fernández.

La reforma educativa debe enmarcarse, por último, en el contexto político e ideológico de la época. Se trataba de un medio extraordinario usado por los sectores liberales para debilitar la influencia social y política de la Iglesia y los municipios, heredada de la Colonia, y buscar fortalecer un Estado nacional de acuerdo a sus creencias e intereses.

### **Notas**

1. Rodríguez Vega, Eugenio. *Biografía de Costa Rica* . San José: Editorial Costa Rica, 1989, pp. 102 y 103.
2. Fischel, A. *Consenso y represión, una interpretación sociopolítica de la educación costarricense*. San José: Ed. Costa Rica, 1987; p. 161.
3. Fernández, Mauro. *Memoria de instrucción Pública* . 1888.
4. Confróntese: Rodríguez Vega. *Op. cit* . p. 106. Con relación a Rudín debe decirse que estudió matemáticas, física, geología y astronomía. Vino a Costa Rica el 27 de noviembre de 1889, y dirigió el Colegio San Luis Gonzaga. Fue luego dibujante en el observatorio físico-geográfico (1893-1897). Fue profesor de pedagogía, práctica escolar, física y cosmografía en el Colegio de Señoritas y en el Liceo de Costa Rica (1896 y 1916).
5. También se recibió de ingeniero.
6. En Costa Rica, fue profesor del Instituto Nacional, fundador y director de la Escuela de Ingeniería (de pocos años de duración). Miembro del Consejo de Instrucción Pública, Director Técnico del Colegio Central en 1881, y Director del Instituto Nacional en 1882. Diseñó las plantas del Asilo Chapuí y otros edificios; realizó estudios topográficos sobre Santa Clara. Dice al respecto el famoso historiador costarricense, don Luis Felipe González Flores, que el método intuitivo, creado por Comenio, empezó a ensayarse tímidamente en nuestras escuelas, a partir de los años setenta (XIX), cuando llegaron al país los primeros ejemplares de la edición castellana de la obra de Calkins, *Manual de la Enseñanza Objetiva*. El profesor Bertoglio lo aplicó, con magníficos resultados, en la enseñanza de la matemática en nuestro país, especialmente de la Geometría.

# **LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA COSTARRICENSE ENTRE 1886 Y 1940**

Por *Hugo Barrantes Campos*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

En este trabajo nos interesa analizar la evolución de los programas de matemáticas después de la Reforma de Mauro Fernández hasta principios de los años sesenta en este siglo.

### **3.1. ASPECTOS GENERALES**

A partir de 1890 se comenzaron a ver una ampliación y cierto perfeccionamiento de la instrucción primaria patentizadas en: la creación de nuevas escuelas para niños de lugares más apartados y de escuelas nocturnas, la concesión de subvenciones a las juntas de educación para la construcción de edificios escolares, el aumento de personal docente y el mejoramiento de sus dotaciones y el establecimiento de bibliotecas a finales del siglo pasado en nuestro país. Todo esto de la mano de una coyuntura favorable en materia económica (principalmente exportaciones a Europa) y a un cambio de actitud política derivada de las concepciones filosóficas e ideológicas de la época. En este año se integró una comisión para la redacción de programas, aunque aún faltaba cierta claridad en la forma de enlazar los objetivos de la Reforma con la tarea concreta que se debía llevar a cabo en las escuelas.

En 1892 se volvió a reglamentar la enseñanza religiosa en las escuelas públicas; esto trajo como consecuencia el aumento de la matrícula y que se creasen nuevas escuelas con la ayuda moral y material de las comunidades.

Los últimos años del siglo pasado fueron de constante progreso material, a la vez que hubo incremento de matrícula y de maestros, para asegurar la marcha del proceso educativo.

Debe mencionarse, sin embargo, que en 1894 se dio una reforma de lo que se había aprobado en 1886. Se crearon escuelas de tres órdenes con programas diferentes para dar cabida diferenciadamente a ricos y pobres, niños de áreas rurales y de la ciudad. Esto hacía referencia a un problema que siempre ha estado presente en la educación nacional: el elevado grado de deserción escolar, o la poca retención escolar.

Al terminar el siglo pasado, el panorama educativo costarricense había cambiado notoriamente, por lo menos en términos cuantitativos. En términos cualitativos continuaron siendo desfavorables los resultados de la educación, debido a la mala preparación de los maestros y a la escasez de Inspectores Escolares para dirigir y controlar su labor.

Entre 1890 y 1900 se formaron comisiones para preparar nuevos planes y programas de estudio, que culminarían en la reforma de 1908, año en el que se promulgaron programas para la enseñanza primaria redactados por Roberto Brenes Mesén y Joaquín García Monge.

En el año de 1901 se emitió el Reglamento General de Inspecciones de Escuelas, que en líneas generales ha servido como patrón que para la supervisión escolar prácticamente hasta nuestros días.

En el año de 1906 se emitió el más importante documento para levantar el nivel profesional del docente: "El Reglamento Orgánico de Personal Docente", conocido posteriormente como "Ley Orgánica de Personal Docente". Se pretendió seleccionar mejor a los maestros por medio de una Junta Calificadora y de Inspectores Escolares.

Durante esta primera década del nuevo siglo, se conciben mejor los fines de la educación, fines que fueron contemplados en la Reforma Educativa de 1886 pero dejados de lado por cuestiones políticas o por falta de visión. Debe añadirse, sin embargo, que la nueva crisis económica que empezó a evidenciarse en la década de los años 90 del siglo pasado y principios del actual repercutió en la ejecución de tales fines.

Los programas de Brenes Mesén y García Monge solamente estuvieron vigentes durante un año (1908-1909), debido a la presión ejercida por parte de grupos conservadores para su desmantelamiento. Sin embargo, dicha experiencia sirvió como parte de la evolución de la educación costarricense hacia las nuevas corrientes pedagógicas. Así, en 1917, y siendo Viceministro de Instrucción Pública Roberto Brenes Mesén, se dio prioridad a la participación efectiva de la escuela, no solo como institución de desarrollo del niño, sino también como pivote de la economía; promoviendo la educación como medio de participación en el desarrollo nacional. De ahí la importancia que se le dio al desarrollo de la escuela rural, que fue concebida como centro de creación de riqueza agrícola e industrial.

Con la administración de Julio Acosta en 1920, de alguna forma se inició una nueva etapa en la historia de la educación costarricense, puesto que se inscribe en la historia inmediatamente después de una rebelión civil contra la dictadura de los hermanos Tinoco. Este punto de partida, como reacción ante los militares y ante la dictadura, va a permitir un crecimiento del presupuesto público para la educación a expensas del destinado a la seguridad nacional y a los gastos militares, lo que se hizo una constante de la historia del país y terminó codificándose en la Constitución de 1949 cuando se abolió el ejército.

Durante los años de 1922 y 1923 hubo grandes discusiones en las filas del Magisterio Nacional como consecuencia de la Reforma Educativa anterior. Las inquietudes de los maestros y autoridades educativas se unieron a las de muchos ciudadanos interesados en la suerte que venían corriendo los programas. En 1923, dichas preocupaciones tomaron cuerpo en las asambleas de inspectores, que incidieron en la pronta participación del entonces Ministro de Educación Pública, Napoleón Quesada. Surgió el postulado de que la enseñanza debía servir principalmente para proporcionar un mínimo de conocimientos a la población (leer, escribir y contar), al mismo tiempo que, en forma implícita, exaltaba su papel en el proceso de dominación lógica. Se buscó, entonces, distribuir el trabajo racionalmente, precisando responsabilidades y desarrollando métodos más científicos en el tratamiento de los problemas administrativos.

Por último, se intentó mejorar la formación del personal docente a través de convenios educativos con otros países; asimismo, en 1922, se creó la Oficina de Investigaciones Pedagógicas con el fin de estudiar las normas antropométricas y psicométricas del niño costarricense.

En los años de 1925 y 1926, se integró una Comisión Educativa con el afán de redactar nuevos programas. El 7 de mayo de 1926 se ordenó ponerlos en vigencia a manera de ensayo.

Al finalizar los años veinte, la mayor parte de los educadores que participaron en la elaboración de programas de enseñanza primaria poseían buena información científica sobre las distintas doctrinas pedagógicas y las modalidades de la "Escuela Activa"; uno de ellos, por ejemplo, fue el doctor Marco Tulio Salazar, quien realizó estudios universitarios en Bélgica sobre Ciencias de la Educación.

Podemos señalar que la década de los treinta se inició con un ambiente docente óptimo y con la creación de una revista que reflejó las características educativas de la época. Dicha revista, llamada *Educación*, fue órgano de la Asociación de Inspectores y Visitadores y transmitía básicamente las ideas de la Escuela Activa.

Es interesante señalar el interés de los gobiernos de mediados de los años treinta por incrementar las posibilidades de la llamada Escuela Activa. Esto se vio promovido por la llegada, en 1935, de la Misión Pedagógica Chilena, que intentó el desarrollo de dichos principios en la educación costarricense.

En el año 1935 se intentó una reforma al sistema educativo que comprendiese, no sólo la educación primaria y secundaria, sino también a la educación superior hasta ese momento disgregada y en estado precario. Para ello, el Gobierno de Ricardo Jiménez, junto a su Secretario de Instrucción Pública, el eminente historiador Lic. Teodoro Picado (posterior Presidente de la República en 1944-1948), trajeron una misión educacional chilena integrada por distinguidos y autorizados educadores: Luis Galdámes (que la presidió), Oscar Bustos y Arturo Piga. No obstante, el temor a introducir cambios, sumado a la falta de una política operante y capaz de realizar las reformas que se recomendaron, no permitieron fructificar las medidas aconsejadas por los técnicos chilenos.

La Administración del Dr. Rafael Angel Calderón Guardia, con la participación insigne del Lic. Luis Demetrio Tinoco, entonces Secretario de Educación Pública, logró importantes acciones para la educación costarricense. El hecho más trascendental lo constituyó la emisión de la ley #362 del 26 de agosto de 1940, que reestableció la Universidad de Costa Rica. Además, se estableció en las escuelas públicas la enseñanza de la religión con carácter optativo, se otorgó a los colegios particulares de educación secundaria la facultad de extender títulos de Bachiller en Ciencias y Letras, se creó el Departamento de Educación Física Escolar y Deportiva. Asimismo, por ley #42 del 28 de diciembre de 1943, se autorizó al Poder Ejecutivo para recoger y promulgar, en forma de Código de Educación, las disposiciones legales y administrativas vigentes sobre la materia introduciéndole a la vez las modificaciones que fuesen pertinentes; de acuerdo con tal autorización, el Ejecutivo emitió el Código de Educación, por decreto #7 del 26 de febrero de 1944, el Congreso de la República lo aprobó por la ley #181 del 18 de agosto de 1944.

### **3.2. LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA**

Como producto de la preocupación por el mejoramiento de la enseñanza a nivel primario, en 1900, por encargo del Poder ejecutivo, se integró una Comisión (conformada en su totalidad por educadores) para la redacción de programas para este nivel de enseñanza. Esta Comisión redactó programas cuyas recomendaciones fueron de carácter más práctico; a esta fecha, ya habían penetrado las ideas y recomendaciones de los pedagogos europeos, en particular el darle la importancia debida a la estimulación de la observación inteligente del mundo que rodea al niño.

En lo que respecta a matemáticas, los programas se dividían en dos partes: aritmética y geometría. En aritmética se estudiaban los números naturales (operaciones y elementos básicos de teoría de números como divisibilidad y cálculo del máximo común divisor), las fracciones (operaciones, números mixtos) y unidades de medición (longitud, capacidad, peso y tiempo). Como aplicación, se proponía el estudio de la regla de tres simple, cálculo de intereses y descuentos y la relación con las otras asignaturas del programa, así como con la agricultura, el comercio, los oficios y la economía doméstica. En geometría se estudiaban las líneas rectas y curvas, figuras geométricas planas y en el espacio en un principio a través de la observación de los objetos que rodean al niño se calculaban perímetros, áreas y volúmenes, todo esto desde un punto de vista intuitivo, sin mucho uso de fórmulas; en general, en los primeros años se trataba de reconocer líneas y figuras y en los siguientes de realizar algunos cálculos elementales que involucraban áreas de superficies planas y de cuerpos tridimensionales, así como volúmenes de cuerpos como paralelepípedos, pirámides, esferas, conos, también, por aproximación, de algunos cuerpos como troncos de árboles; se proponía relacionar la geometría con las restantes asignaturas y con los oficios (uso de la plomada, el nivel y la escuadra). En general los programas debían desarrollarse gradualmente durante los seis años, retomando cada año lo visto en el anterior y ampliándolo.

En la redacción de estos programas se nota con claridad el interés por que el niño llegara a la adquisición de los conocimientos a través del descubrimiento y no utilizando fórmulas para él sin sentido.

A medida que otros pensadores nacionales como Gagini, luego Joaquín García Monge y otros más, el derrotero educativo planteado por don Mauro continuaba. Se emitió el Reglamento Orgánico del Personal Docente de las Escuelas en 1906, y los Programas de Instrucción Primaria en 1908.

Con los nuevos programas, elaborados por los profesores Roberto Brenes Mesén y Joaquín García Monge, se puede decir que en 1908 la enseñanza adquirió un fin práctico y utilitario, obligando a establecer cambios en programas, métodos y supervisión escolar.

Una de las cosas notorias en estos programas es que se dividían las escuelas en urbanas y rurales y se proponían, entonces, diferencias en cuanto a la enseñanza en esos dos tipos de instituciones primarias.

Los objetivos generales de estos programas correspondían a una modernización en las ideas en cuanto lo que debía ser la enseñanza en este nivel de instrucción; estos objetivos quedaron plasmados en la presentación de los programas de la siguiente manera:

"La escuela de nuestro país, en nuestro concepto, debe aspirar a estimular la inventiva, a promover el espíritu de empresa, a plantar en el corazón del individuo la maravillosa simiente de la confianza en nuestras propias fuerzas. En la escuela debemos aprender para la vida y para adquirir poder; no para cumplir programas ni para rendir exámenes"

Acorde con lo establecido en general para los programas de enseñanza primaria de 1908, el programa de matemáticas fue provisto de explicaciones de tipo general en las que se daba la idea de lo que se quería lograr en este campo, además los temas estaban minuciosamente presentados y con explicaciones prolijas de cómo debían desarrollarse .

Por otra parte se establecía un énfasis en los aspectos utilitarios de la matemática . En la Tabla I, incluimos el programa de Matemáticas de 1908.

**Tabla I** : Programa de Matemáticas para la enseñanza primaria (1908).

Aritmética: Primer grado: Presentación de cantidades pequeñas, comenzando por las partes del cuerpo humano, luego se comparan las cantidades con la unidad (establecen que la unidad es una abstracción y que se llega a ella a través del análisis de la cantidad); se hacen representaciones gráficas de cantidades pequeñas; utilizando estas representaciones se procede a las cuatro operaciones básicas, posteriormente a esto se presentan los símbolos para escritura de cantidades, numeración hasta 10. Se recomienda introducir la división utilizando cantidades de "espacio medible" (como una regla) y luego como partes de cantidades contables; luego el estudio de las decenas; concepto de cero; el metro y sus divisiones; aprovechar el estudio del metro para estudiar la representación de cantidades decimales; estudio del litro; problemas sencillos de regla de tres; unidades de tiempo y monedas.

Segundo grado: Numeración de 1 a 100; el concepto de 1000; cálculos mentales y escritos con centenas; cálculos con números de 1 a 1000; decimales hasta milésimas; pesas y medidas del sistema métrico decimal; conocimiento del reloj; números romanos hasta C.

Tercer grado: Cálculos mentales y escritos con números de 1 a 10000; operaciones con decimales; fracciones comunes; introducción a los números mixtos; unidades de tiempo; lectura de los números romanos.

Cuarto Grado: Revisión general de todo lo anterior, profundizando en cuanto a fracciones y números mixtos.

Quinto Grado: Las cuatro operaciones abreviadas y con letras; factorización prima; las cuatro leyes de la multiplicación; razones y proporciones (al servicio de la regla de tres, interés, compañía, reparto, contribución y mezclas); raíz cuadrada y raíz cúbica; aritmética mercantil (interés, descuento, tablas, fórmulas, pagarés, etc.); cambio de monedas; como llevar los libros sencillos de una casa o pequeño establecimiento.

Geometría: Primer Grado: Tratamiento del cubo y la esfera; comparación de los cuerpos y su reconocimiento a través del tacto; dibujarlos; rodarlos por el piso y por un plano inclinado;

observación de las caras del cubo; estudios de conceptos como líneas, ángulos, et. a través del estudio de las caras del cubo; se parte la esfera por la mitad y se estudia con esto conceptos como la circunferencia; se harán excursiones al campo y se observarán las figuras en la naturaleza, reconociendo las que se han estudiado en la clase.

Segundo Grado: Presentación de hojas para estudiar sus contornos; análisis de la forma de los objetos de uso corriente; representación gráfica; triángulos; cuadriláteros; polígonos; medida gráfica de la superficie del cuadrado y del triángulo; representación, construcción y uso de la escuadra, la plomada y el nivel.

Tercer Grado: Superficies planas; polígonos regulares; polígonos irregulares; superficie de los polígonos; circunferencia (área, perímetro, estudio del número pi); superficies del cubo, el prisma, la pirámide y el cilindro; volumen del cubo.

Cuarto Grado: Volúmenes en general; algunas construcciones geométricas; resolución de ejercicios relativos a los problemas que se presentan en las artes y los oficios; uso de instrumentos.

Quinto Grado: Ejercicios de superficies volúmenes y pesos, aplicados a las artes, los oficios y las industrias; salidas al campo para hacer los ejercicios; ejercicios sobre: superficies y volúmenes de tablas, ladrillos, adobes, etc.; superficies de salas, aceras, caños, muebles, volúmenes de canoas, estanques, troncos de árboles, etc; peso específico de los materiales más usuales como tierra, piedra, madera, etc.; presión del agua en una pila; ensayos de nivelación y desnivelación del suelo, acequias, cañerías, etc.

Los programas para las escuelas rurales establecían los mismos contenidos que los de las urbanas pero haciendo incapié en que los ejercicios y problemas debían estar orientados a las necesidades de las comunidades rurales.

Las ideas de Roberto Brenes sobre la escuela rural siguieron presentes en los programas de 1918, redactados durante su gestión como Ministro de Educación, en el gobierno de Tinoco. Acorde con esto, los programas de matemáticas de 1918 establecían la necesidad de introducir los conceptos de número, cantidad y aspectos geométricos a través de actividades directamente relacionadas con los trabajos agrícolas, excursiones al campo, actividad lechera, panadera y diversas actividades comunales .

En 1910, Carlos Gagini redactó nuevos programas parecidos a los anteriores; en estos programas se propusieron como textos para la enseñanza de la matemática los siguientes: La *Aritmética* de V. de Castro; la de Vintéjoux, la de Leysenne y la de Nelson, *Tabla de equivalencias* de M. A. Quirós, *Geometría* de Dalséme, *Geometría* de P. Bert y *L'initiation mathématique* de C. A. Laisant . Nuevamente, en 1926, se promulgaron programas para la enseñanza primaria basados en:

"La finalidad de nuestras escuelas, que persigue el desenvolvimiento armónico de la naturaleza del niño y la promoción de nuevas corrientes de bienestar social, económico, agrícola e industrial."

Dicho programa establecía que la enseñanza de la matemática debía perseguir dos fines, el

educativo y el práctico, el primero puesto que las matemáticas se prestan para desarrollar las facultades mentales del individuo permitiéndole la abstracción y el cariño por las ciencias exactas y el segundo puesto que le ayudan en el buen "éxito de sus empresas". Se recomendaba en los mismos que los temas a tratar debían seguir el proceso de presentación objetiva, abstracción, memorización y aplicación. Los problemas de aplicación debían estar al servicio de todas las asignaturas y de las actividades de los individuos y de la comunidad. A continuación se establecían bastante pormenorizadamente, los contenidos a desarrollar .

En 1936, se redactaron nuevos programas para la enseñanza primaria por parte de Marco Tulio Salazar. Este programa fue elaborado según los principios de la escuela activa de J. Dewey.

Estos programas proponían una serie de sugerencias generales para su buena realización. Entre estas sugerencias se le daba gran importancia al asunto de la metodología, enmarcada dentro del concepto de centros de interés. Se dió también importancia a la correlación entre las diferentes asignaturas y, en síntesis, a los principios de la Escuela Nueva .

En la parte de Matemáticas, los programas establecían la división tradicional de aritmética y geometría, con contenidos que varían muy poco con respecto a los de los programas anteriores. En ellos, se recomendaba que los ejercicios aritméticos debían ser de carácter concreto y derivados de la observación. Debía establecerse además una íntima relación entre la enseñanza de los conceptos matemáticos y las restantes asignaturas, así como con los problemas del hogar y de la comunidad. Debía hacerse ver, a través de todo esto, la importancia de los números dentro de las actividades humanas. Por otra parte, se insistía en la importancia de la presentación de los problemas matemáticos con suficiente orden y claridad y el uso en la parte de geometría de algunos instrumentos de carpintería, albañilería y agricultura .

Las ideas propuestas por la Misión Chilena fueron de gran importancia y estaban basadas precisamente en las ideas de la Escuela Activa. La ideas sobre los programas para la enseñanza primaria de esta Escuela se explican diciendo que los programas son "la vida misma"; es decir, no corresponden a un saber disecado en ramos, sino es la vida de la localidad la que debe entrar a la escuela a través de los programas, de ahí la gran importancia de la correlación entre las distintas asignaturas. De este modo, la Misión Chilena proponía, en lo concerniente a Matemáticas, que los programas debían considerarse en dos niveles. El primero, correspondiente al I, II y III grado, y el segundo, correspondiente a IV, V y VI grados.

Para el primer nivel proponían que lo más importante era la formación del concepto y el sentido matemático. Aquí, el objetivo fundamental debía ser la comprensión y sería un ciclo que prepararía al alumno para recibir en el siguiente nivel una enseñanza matemática más formalizada. De este modo, en el primer nivel, el niño debería palpar, actuar, hacer, en síntesis, debería participar activamente antes de pasar a la abstracción; el simbolismo debería darse solo cuando el niño sintiera la necesidad de usarlo. Agregaba que los problemas deberían salir de la vida del niño, de su ambiente.

Puesto que en IV grado el niño ha madurado mentalmente, en este segundo nivel debía introducirse la abstracción y el uso de la terminología de la matemática. Finalizaban diciendo que, en los últimos cursos de la escuela, la matemática debía estar al servicio de la comprensión de los problemas de tipo económico, de la región, y del país .

En 1942, se promulgaron nuevos programas para la enseñanza primaria. En ese momento las

escuelas estaban divididas en escuelas de tres órdenes. En las escuelas de primero y segundo ordenes, se impartían 30 lecciones semanales, de ellas 6 eran de matemáticas; en las escuelas de tercer orden se impartían 18 lecciones por semana, de ellas 5 correspondían a matemáticas. En estos programas se establecía la importancia de introducir el método ideovisual en la enseñanza de la lectura y de la escritura, así como la adopción del método de centros de interés de Decroly . El programa de matemáticas no era muy diferente a los anteriores.

En 1962, se reeditó el programa de 1942 para uso de las escuelas primarias.

### **3.3. LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA ENSEÑANZA MEDIA**

Con la reforma educativa de Mauro Fernández se pretendía, además de darle un gran auge a la enseñanza primaria, reestructurar la enseñanza media sobre bases más sólidas; sin embargo, el crecimiento de la segunda enseñanza en el período (1886-1940), fue muchísimo más reducido que el de la primaria. Así, en 1886 solo funcionaban tres instituciones oficiales de segunda enseñanza: el Instituto de Heredia, el Instituto Universitario y el San Luis Gonzaga. Con la reforma de 1886 se suprimió el Colegio de Heredia, el Instituto Universitario se convirtió en el Liceo de Costa Rica (1887) y se crearon el Colegio Superior de Señoritas (1888) y el Instituto de Alajuela (1889). Por otra parte, de 1915 a 1940, la Escuela Normal funcionó además como institución de enseñanza media. También funcionaron algunos colegios privados de segunda enseñanza. De todas maneras, hasta 1940, la enseñanza secundaria no fue de carácter nacional, puesto que los pocos colegios existentes se concentraban en el Valle Central.

Con la fundación de centros de segunda enseñanza, con la Reforma de Mauro Fernández, se intentó redactar programas unificados para todas las instituciones de Enseñanza Media del país. Por ejemplo, el programa de Matemáticas de 1892 establecía el desarrollo de alguna de las ramas de las matemáticas cada año. En la tabla II se da este programa.

#### **Tabla II : Programa de Matemáticas para la enseñanza media (1892)**

En el Curso Preparatorio se daba Aritmética y Geometría, en la parte de Aritmética se estudiaban diferentes sistemas de numeración; fracciones; divisibilidad (máximo común divisor y mínimo común múltiplo); el sistema métrico decimal y otras medidas utilizadas en Costa Rica; segunda y tercera potencias, raíz cuadrada y raíz cúbica; logaritmos; regla de tres y progresiones. En todo caso, se proponía la resolución de problemas de aplicación. En cuanto a la parte de Geometría, constituía un repaso, con mayor grado de profundidad, de lo estudiado en la Primaria (incluyendo algunos aspectos como congruencia, semejanza, perpendicularidad, etc.).

Durante el Primer Año se daba solamente Aritmética, desde un punto de vista más riguroso, estableciéndose definiciones y teoremas. Se estudiaban algunos elementos de Teoría de Números (teoremas sobre divisibilidad, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, números primos, el teorema fundamental de la Aritmética); fracciones, potencias, radicales; proporciones; el sistema métrico decimal; regla de tres simple y compuesta; progresiones aritméticas y geométricas; logaritmos y algunos elementos de matemáticas financieras.

En Segundo Año se estudiaba Álgebra: potencias; radicales; expresiones algebraicas; números enteros; polinomios (operaciones, factorización, máximo común divisor y mínimo común múltiplo de polinomios); fracciones algebraicas (operaciones, simplificación); ecuaciones de primero y segundo grado; sistemas de ecuaciones de primer grado con dos o más incógnitas; elementos de análisis combinatorio; desigualdades; logaritmos; nociones básicas de determinantes; fracciones continuas.

El programa de Tercer Año era un estudio de Geometría desde un punto de vista más riguroso.

En Cuarto Año se estudiaba Trigonometría: razones trigonométricas para ángulos agudos; fórmulas básicas; tablas; resolución de triángulos; algunos problemas de aplicación y elementos de trigonometría esférica.

Finalmente, el programa de Quinto Año, estaba enteramente relacionado con el estudio de la Geometría Proyectiva.

Los textos utilizados eran: *Curso superior de Aritmética y Geometría* de Vintéjoux, *Aritmética* de Cortázar, *Tablas de logaritmos* de Quiapo, *Tratado de Geometría Elemental* de Cortázar, *Trigonometría* de Cortázar, *Tablas Trigonométricas* de Quiapo y *Eléments de Géométrie descriptive* de Duffailly. Además se proponían una serie de textos para consulta, entre ellos, *Ejercicios prácticos de Aritmética y Geometría* de Terry, *Arithmétique* de Leysenne, los textos de Aritmética de Lacroix, de Ferry y de Sánchez Vidal, los textos de Geometría de Combette y de Rouché, *Cours de Trigonometrie* de Rebière y *Tratado de Geometría descriptiva* de Leroy.

En 1904 el señor Zacarías Salinas, Director del Liceo de Costa Rica, redactó nuevos programas para la enseñanza media. En la introducción de dichos programas se establecían las bases sobre las que fueron redactados; así, se establecen los fines de la enseñanza secundaria:

- "1. Desarrollar y fortalecer la capacidad del alumno, desarrollándola;
2. Nutrir su espíritu de conocimientos útiles para la vida;
3. Cultivar en él los buenos sentimientos del corazón y formar su carácter; es decir, continuar la educación integral del hombre, cuyos principios han sido puestos ya por la escuela primaria."

Más adelante señalaba que la escuela de segunda enseñanza no era una institución destinada solo al acopio de conocimientos sino un establecimiento de educación general, sin ningún fin práctico determinado.

El plan de estudios comprendía seis años, divididos en dos ciclos, el ciclo inferior de I a III y el ciclo superior de IV a VI. Las asignaturas que más lecciones tenían eran castellano y matemáticas (4 lecciones semanales de I a IV y tres lecciones semanales en V y VI). En cuanto al programa de matemáticas se proponía que:

"La enseñanza de la matemática en los liceos tiene por objeto principal cultivar el tino lógico y obtener seguridad y habilidad en el cálculo, tanto con números ordinarios como con algebraicos; desarrollar la intuición geométrica y obtener práctica y destreza en el dibujo de las figuras."

Agregaba que más que el fin utilitario de las matemáticas, importaba el fin formal, con el objeto de adquirir potencia y destreza intelectuales.

**Tabla III** : Programa de Matemáticas para la Enseñanza Media (1904)

Primer Año: Aritmética; las cuatro operaciones fundamentales, ejercicios con fracciones, decimales. Planimetría; elementos de planimetría lógica, recta, ángulo, triángulo, cuadrilátero, problemas de construcciones geométricas.

Segundo Año: Aritmética; conclusión de las fracciones, regla de tres simple, interés simple, cronología y teoría de números. Algebra: las cuatro operaciones fundamentales con números literales (polinomios), Planimetría; problemas de construcción, el círculo, comparación y medida de triángulos, cuadriláteros.

Tercer Año: Aritmética; cálculo de la vida civil (regla de tres simple y compuesta, intereses, descuentos, aligación, mezclas). Algebra: proporciones, potencias, raíces, ecuaciones de primer grado con una incógnita, problemas. Planimetría; líneas proporcionales, triángulos y polígonos semejantes, razones entre áreas, cálculo del lado de los polígonos regulares por medio del radio, cuadratura del círculo.

Cuarto Año: Algebra: logaritmos, sistemas de ecuaciones de primer grado, ecuaciones de segundo grado con una sola incógnita, otras ecuaciones. Trigonometría rectilínea.

Quinto Año: Algebra; progresiones aritméticas y geométricas, interés compuesto, rentas, amortizaciones, ecuaciones indeterminadas de primer grado, representaciones gráficas de ecuaciones. Estereometría.

Sexto Año: Geometría Constructiva. Geometría Moderna (se refiere a lugares geométricos, traslaciones, rotaciones, etc.).

Los contenidos del programa de matemáticas de 1904 se dan en la Tabla III .

Como parte de esta reforma de 1908 se redactaron también nuevos programas para la Enseñanza Secundaria; en primer lugar, se pidió la opinión de los profesores de las diferentes asignaturas; posteriormente, una comisión compuesta por los directores de los Colegios de Segunda Enseñanza, dentro de los cuales estaba don Roberto Brenes Mesén, redactó los programas definitivos, que fueron aprobados en marzo de 1909.

La Enseñanza Media estaba compuesta de dos ciclos, el Primer ciclo era el Ciclo de Estudios Generales y en el Segundo ciclo se optaba por Humanidades, Comercial, Técnica, Agrícola o Normal. Se redactaron entonces programas para el ciclo de Estudios Generales y programas específicos para cada una de las opciones del Segundo Ciclo.

**Tabla IV** : Programa de Matemáticas de Enseñanza Media (1908)

El programa de estudios de Matemáticas del Primer ciclo (un año preparatorio que cursaban los alumnos que venían mal preparados de la primaria y tres años más) comprendía:

Algebra: ecuaciones de primero y segundo grado; polinomios; regla de tres; progresiones geométricas y aritmética; logaritmos; interés compuesto.

Geometría: figuras planas, perímetros y áreas, polígonos y problemas de construcción.

Trigonometría: las razones trigonométricas; resolución de triángulos; problemas.

Sección de Humanidades. Esta sección constaba de dos años y su programa de Matemáticas establecía:

Aritmética: Sistemas de numeración (en IV año) y Números inconmesurables y aproximaciones (en V año).

Algebra: En IV año: Ecuaciones de segundo grado; ecuaciones con radicales; ecuaciones exponenciales; fracciones continuas (aplicaciones); inecuaciones. En V año: Ecuaciones de segundo grado con dos incógnitas; límites; análisis indeterminado de primer grado; máximos y mínimos.

Geometría: En IV año: Nociones de proyecciones; estudio geométrico de las secciones cónicas. En V año: algunas aplicaciones a la topografía.

En la presentación de los programas de Estudios Generales se decía que los programas de Matemáticas habían sido unos de los de mayor discusión, en parte debido a que algunos temas considerados difíciles como la trigonometría y la estereometría se relegaban para los últimos años, a pesar de que los profesores de física y los de la Sección Técnica reclamaban que los estudiantes debían conocerlos para poder utilizarlos ellos en sus materias. Se optó, entonces, por dejar estos dos temas en el Primer Ciclo y dejar para luego el estudio de otros no considerados indispensables para los profesores de física y los de las otras secciones como la Técnica y la Comercial. En la tabla IV se da el programa de matemáticas de 1908.

**Sección Normal.** Para estos programas se contó también con la colaboración de don Joaquín García Monge. En la presentación de los mismos la comisión decía:

"Podemos afirmar que los índices de esta sección han sido los más cuidadosamente estudiados. Aplazados para el final para dar lugar a la publicación de los programas de Instrucción Primaria, comenzó nuestro estudio en cuanto se acordó el ensayo de los mismos"

En esta misma presentación se declaraba la importancia de las matemáticas en la preparación de los maestros:

"Es tanto lo que con carácter de aplicación al magisterio ha de comprender esta asignatura, que nos hubiéramos visto precisados a prescindir del Algebra y de la Trigonometría sin el criterio adoptado de repasar la materia del Primer Ciclo por medio de problemas que obliguen a los alumnos a hacerlo de por sí. No menos de cuatro sesiones ha invertido el estudiar el medio de encerrar en curso de dos lecciones semanales la materia que creíamos de mayor necesidad"

**Tabla V** : Programas de Matemáticas de las Secciones Normal, Comercial y Técnica (1908).

**Sección Normal** : Aritmética: Primer Año: numeración y operaciones fundamentales; elementos de la teoría de números; las fracciones; potencias y raíces. Segundo Año: sistemas de medidas, en particular el sistema métrico decimal; proporcionalidad; nociones de contabilidad; problemas escolares, esto se refiere a como enseñar los conceptos en la escuela, incluye la formulación de tipos de problemas para niños de escuela, etc.

Algebra: Primer Año: Generalización algebraica de problemas aritméticos; ecuaciones de primer grado con una incógnitas y sistemas de ecuaciones de primer grado. Segundo Año: Repaso del Primer Ciclo mediante problemas, especialmente ecuaciones, logaritmos (su aplicación al cálculo numérico), interés compuesto y anualidades.

Geometría: Primer año: Angulos; estudio de la circunferencia; revisión de la estereometría; nociones sobre curvas. Segundo año: Estereometría; congruencias; ejercicios de aplicación a situaciones reales.

Trigonometría: Primer año: Resolución de triángulos rectángulos (como repaso del Primer Ciclo). Segundo año: Resolución de triángulo onblicuángulos.

En la **Sección Comercial** , el programa de Matemáticas establecía (para los dos años) lo siguiente: operaciones; sistema métrico decimal; monedas; cálculo de números concretos (mercadería, costos, ventas); proporcionalidad; interés; descuento; cuentas corrientes con interés; anualidades; amortizaciones; problemas sobre valores y efectos públicos; tablas de cálculos mercantiles. En síntesis, se trata de un curso introductorio de Matemática Financiera.

En la **Sección Técnica** , el programa de Matemáticas, en su parte de Aritmética y Algebra se trta de un repaso de lo estudiado en el Primer Ciclo, a través de propblemas de aplicación, agregando aproximaciones numéricas y el uso de aparatos de cálculo como ábacos, regla de cálculo y aritmógrafos. En Geometría y Trigonometría se proponía: estudio de lugares geométricos; figuras auxiliares; semejanza; proporcionalidad y en general repaso del Primer Ciclo, dando preferencia a problemas del tipo de los que se le presentan al constructor en la práctica.

Los programas de matemáticas de la Sección Normal establecían que se exigirían todos los razonamientos y demostraciones en aritmética y geometría, mientras que en la parte de álgebra y trigonometría solo tenía por objeto no olvidar lo estudiado en el I ciclo. En concreto, el programa establecía los temas que se dan en la Tabla V.

**Tabla VI** : Programa de Matemáticas para la Enseñanza Media (1929)

Primer año: Aritmética (operaciones, fracciones, sistema métrico decimal, elementos de teoría de números). Algebra (números enteros, polinomios, operaciones con polinomios y ecuaciones de primer grado). Geometría (ángulos, congruencia y semejanza, paralelismo y perpendicularidad).

Segundo Año: Aritmética y Algebra (ecuaciones de primer grado, razones y proporciones, potencias y raíces, operaciones con polinomios, algunas fórmulas de factorización). Geometría (triángulos, circunferencias).

Tercer año: Algebra (aplicaciones a la contabilidad, sistemas de ecuaciones lineales con dos, tres y cuatro incógnitas, inecuaciones, potencias y raíces, racionalización). Geometría (polígonos, cuadriláteros, circunferencias, líneas proporcionales, semejanza).

Cuarto año: Algebra (ecuaciones de segundo grado, ecuaciones irracionales, logaritmos). Geometría (relaciones métricas en los triángulos, relaciones métricas en el círculo, áreas). Trigonometría.

Quinto año: Algebra (progresiones aritméticas, progresiones geométricas, interés compuesto, amortizaciones). Geometría del espacio. Trigonometría.

Nuevamente se promulgaron programas para la Enseñanza Media en 1929. Este programa contenía las asignaturas que debían impartirse en los colegios, con el número de lecciones para cada una, entre ellas las que más lecciones semanales requerían eran matemáticas y castellano con 4. Por lo demás, este programa se reducía a dar la lista de los contenidos sin muchas indicaciones sobre objetivos o justificaciones de tipo filosófico o pedagógico. La parte de Matemáticas establecía lo indicado en la tabla VI.

Siendo Secretario de Educación Pública, en 1939, Alejandro Aguilar Machado, se promulgaron nuevos programas para la enseñanza media. Como él mismo lo indica en la presentación, no todos los programas tienen diferencias esenciales con respecto a los anteriormente vigentes. Podemos decir que el de matemáticas ni quita ni aporta nada con respecto al programa aprobado en 1929. Sí debemos decir que en la presentación de los programas de matemáticas de 1939 se hacían algunas indicaciones sobre lo que se consideraba esencial con respecto a la enseñanza de esta asignatura. Al respecto se decía:

"La tendencia general de estos nuevos programas es despertar en los alumnos el verdadero espíritu matemático que se adquiere, en forma especial, por medio de la resolución de problemas de carácter práctico en los cuales han de aplicar los teoremas y fórmulas cuya existencia deben conocer sin dar, eso sí, importancia fundamental a la demostración de esos teoremas y a la investigación de esas fórmulas.

"... conocido el teorema, demostrada la verdad que encierra, inducida la fórmula aplicable, no se ha de exigir al alumno que recuerde esa demostración ..."

En 1951, se promulgaron nuevos programas. El de matemáticas era muy minucioso en cuanto a las indicaciones que hacía sobre la forma en que debía enseñarse la materia. Traía una introducción bastante detallada en la que exponía los propósitos de la materia y las ideas centrales que debía seguir el profesor a la hora de enseñarla. Nuevamente, aquí se le dió gran énfasis a los problemas relacionados con situaciones reales. Sin embargo, los contenidos programáticos no diferían del programa anterior.

Podemos decir que, en realidad, los programas de matemáticas hasta 1964 no evolucionaron sustancialmente; en todos ellos se observan los mismos contenidos enmarcados dentro de las matemáticas de corte "clásico": aritmética, álgebra, geometría y trigonometría. Las diferencias entre los programas las establecían más bien las explicaciones que se ofrecían en las introducciones, referidas a aspectos generales de la enseñanza de las matemáticas.

El programa promulgado en 1964 sí contemplaba variantes sustanciales en cuanto a contenidos y orientación de la asignatura, pero este es tema de estudio de otro trabajo.

La evolución de los programas brinda apenas un dato acerca de las matemáticas que se enseñaron en Costa Rica durante un período. Quedan sin contestar muchas interrogantes y temas para comprender la evolución de la enseñanza de las matemáticas en el país. ¿Cuánto de los contenidos mencionados en los programas se enseñó efectivamente?, ¿con cuáles métodos?, ¿cuáles diferencias existían entre los distintos colegios y escuelas?, ¿qué es lo que pasaba en las aulas?. Son temas que dejamos para otro momento.

## Notas

1. Profesores de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.
2. Rafael Cortés Chacón comentaba esto así: "Fue extraordinaria la actividad educativa que se llevó a cabo en Costa Rica en el siglo pasado y principios del presente. El siglo XIX fue pródigo en ideas y hechos en torno a la educación pública. Dejó la tarea iniciada y concebidos los patrones para dirigirla y controlar sus resultados. Buena o mala aquella escuela se extendió y eso fue y sigue siendo lo importante. Al terminar el siglo pasado habían 325 escuelas públicas atendidas por 729 maestros, en su mayoría improvisados. Habían inscritos en las escuelas 21.037 alumnos y el estado invirtió en la educación la suma de 616.075,25 colones. Con una población de 297.333 habitantes, se puede decir que hubo 1,09 escuelas, 70,7 alumnos y 24,57 maestros por cada mil de ellos. El costo de la educación de cada niño es entonces sólo de 29,25 colones." En la Revista *Ande* #16, de Marzo de 1967, Imp. Lehman. San José, 1967, pp. 30.
3. Rivas Francisco, y Monge Alfaro. Carlos. *La Educación: Fragua de nuestra democracia*. San José: Edit. UCR, 1978, p. 42.
- 4.

5. Al respecto señalaba Brenes Mesén: "Consecuente con la certidumbre de que el económico es ante todo un problema de orden moral, es propósito fundamental de estos programas la cultura de esas virtudes que forman el distintivo del hombre que posee o merece poseer mérito personal como base de holgura que requiere la empresa agrícola e industrial". Brenes, R. y García, J. *Proyecto de Programas de instrucción primaria* . Tipografía Nacional, San José, 1908. pp. 51-52.
6. "... las corrientes pedagógicas y las nuevas técnicas de la enseñanza venidas del exterior hicieron su entrada en nuestros lares y así en (1908-1917) las instrucciones de los encargados de dirigir la enseñanza primaria estaban nutridas de los avances que en esas actividades experimentaban naciones europeas y latinoamericanas". *Ibid* pp. 49.
7. Dicha Comisión fijó el quehacer educativo en los siguientes conceptos: "Como fuerza de cultura, que la escuela desarrolle el vigor, la salud, el dominio de la voluntad, la confianza en sus propias capacidades, la responsabilidad, la adquisición de conocimientos, la virtud y la nobleza de corazón y todo cuanto convenga a la formación de carácter. Como fuerza creadora de riqueza, a despertar en el niño el amor a la tierra, al trabajo y al ahorro; a la vida sencilla, a la cooperación, a la inventiva, al espíritu de empresa, al espíritu público; dando vida a la agricultura, a la industria y al comercio." *Ibid* , p. 65.
8. "Las actividades del doctor Salazar promovieron entusiasmo y no pocos intentaron incursionar en métodos que favorecían la actividad docente. La jefatura técnica por esos años se transformó en la cuna de un movimiento pedagógico que influirá en las concepciones de muchos maestros. Dos principios se elevaron a política elemental: el maestro debe conocer los principios de la moderna pedagogía y el maestro debe conocer el medio en que actúa." *Ibid* , pp 68-69.
9. Al respecto es importante ver las siguientes dos obras:
- 10.- Galdámes, Luis. *La Universidad Autónoma*. San José. Ed. Borrásé Hnos. 1935. - Galdámes, Luis. *Informes y Trabajos* . Volumen I. 1935.
11. Al respecto, Carlos Monge Alfaro señala: "Durante los primeros años del siglo XX se observan ya los primeros frutos de la reforma de 1886: la enseñanza primaria adquiere contornos más precisos; los encargados de dirigirla y reformarla señalan, sus objetivos con mejores elementos de juicio científicos; y el educando empieza a constituirse en sujeto y objeto de la educación...". En Monge, Carlos y Rivas, Francisco. *La Educación: Fragua de nuestra democracia* . Editorial Universidad de Costa Rica (1978), pp.39.
12. *Programas de enseñanza Primaria* . Tipografía Nacional (San José, 1900)
13. "Bien podríamos decir que al iniciarse el siglo y bajo la sombra de los ideales de don Mauro, la educación tomó rumbos definidos en su filosofía, al igual que en su administración. El país logró los frutos derivados de un buen sistema de educación." Gámez, Uladislao. En: *Planeamiento Integral de la Reforma de la Educación en Costa Rica* . 1970, pp.21.
14. *Ibid* , p. X.

15. Se nota la importancia que se le da a la presentación de la asignatura a través de problemas interesantes y no puramente repetitivos, de este modo se establecía: " El objeto del problema es presentar una faz interesante de las operaciones que [los niños] deben aprender, concretar su utilidad mostrando la aplicación práctica, sin contar, naturalmente, con el valor puramente formal del problema. Cada uno de los que se proponen en una clase debe hallarse calculado a producir un efecto formal y a insinuar un nuevo conocimiento sobre el desarrollo de una operación.... Exigir la solución de problemas solo por hacer gimnástica intelectual es un absurdo que deberá desterrarse de las escuelas donde se practique" *Op. cit.* pp. XIII.
16. "La Aritmética de los hombres que trabajan en el comercio, en los negocios, no es la misma de nuestras escuelas en cuanto atañe a la práctica de las operaciones. Hemos creído conveniente imprimir una dirección convergente hacia esta Aritmética del comercio y de los negocios en los últimos dos grados a fin de dejar a los jóvenes preparados para el trabajo inmediato. (...) Y otro tanto decimos de la Geometría. Hemos procurado que se adquieran los conocimientos prácticos que exigirá el maestro albañil o carpintero o de herrería o que serán indispensables en los trabajos y cálculos del campo agrícola" *Ibid.* . pp. XIII-XIV.
17. *Ibid. Passim.*
18. Al respecto, en la presentación de dichos programas se decía: "La escuela rural está concebida aquí como un centro de creación de riqueza agrícola e industrial al mismo tiempo que como un medio de educación positiva de las virtudes activas del hombre de trabajo y de crédito." *Programas de educación primaria (escuelas rurales)* , Lehmann, San José, 1918. pág. v
19. *Op. cit. Passim.*
20. *Programas oficiales de Instrucción Pública* de la República de Costa Rica, redactados por Carlos Gagini, Tipografía Nacional, San José, 1910.
21. *Programas oficiales de educación primaria*, Imprenta Nacional, San José, 1926. pág. 3.
22. *Op. cit.* . págs. 111-127.
23. En la presentación del programa se indica: "Desde hace varios años conoce el Magisterio de Costa Rica la idea de correlación de materias y la más avanzada de los centros de interés. Quienes se sientan capaces para practicar tales principios contarán con el apoyo decidido de sus superiores..." Además: "Al recomendar la lectura del estudio de J. Dewey: "El niño y el programa escolar", expreso el deseo de que los programas en vigencia se armonicen lo más posible con los principios de la escuela activa." Salazar. M. T. "Circular a los maestros" en *Programas de Educación Primaria* , Imprenta Nacional, San José, 1936., pág. 6
24. *Op. cit.* . págs. 7-8
25. *Op. cit.* . págs. 55-61
26. Misión educacional chilena en Costa Rica (Luis Galdámez, Arturo Piga, Oscar Bustos). *Informes y Trabajos (vol I)* . Juan Arias Impresor (San José, 1935). págs. 162-179.
27. Secretaría de Instrucción Pública. *Plan de trabajo para la escuelas primarias 1942.* Imprenta Nacional, san José, 1942.

28. Secretaría de Instrucción Pública. *Programas oficiales de Segunda Enseñanza* . 1892.
29. Salinas, Z. *Programas de Enseñanza Media*, Secretaría de Instrucción Pública, San José, 1904. pág. vi.
30. *Op. cit* . pág. 37.
31. *Op. cit* . págs. 38-47.
32. *Segunda Enseñanza. Plan de Estudios* . Tipografía Nacional (San José, 1909) pp. VIII-IX.
33. *Ibid.* pp. XIV
34. *Ibid.* pp. XV
35. Plan de estudios de los Colegios de Segunda Enseñanza, Imprenta Nacional, San José, 1929.
36. Secretaría de Educación pública. *Programas de Segunda enseñanza*. Imprenta Nacional, San José, 1939. pág. 71.
37. Al respecto dice: "Los problemas de esta materia deben buscarse en la vida del comercio, la industria, la agricultura, en las funciones de comunicaciones aérea, marítima y terrestre, en la edificación, etc.". *Programa de Matemáticas* de 1951.

# **LA ESCUELA NORMAL, LOS COLEGIOS Y LAS MATEMÁTICAS HASTA LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Por *Hugo Barrantes Campos*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

En el capítulo anterior, describimos la evolución de los programas de matemáticas en la educación primaria y secundaria de Costa Rica entre 1986 y 1964. Esa descripción nos permitió colocar la historia de las matemáticas en el marco más general y, si se quiere, dentro del desarrollo institucional más amplio. Para completar el cuadro que queremos transmitir, vamos ahora a recorrer el camino de la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Normal de Costa Rica y en los principales centros de educación secundaria de este período. Solamente deseamos hacer unas pinceladas, que nos permitan formarnos una idea del tipo de textos que se usaban, y de quiénes fueron los profesores de matemáticas. Nos parece apropiado, también, realizar una breve descripción de varios de los libros que se editaron en Costa Rica durante esos años, y que nos indican las características de las matemáticas a las que se podía acceder a través de esa bibliografía.

### **4.1. LA ESCUELA NORMAL DE COSTA RICA**

Comencemos con una descripción global de la evolución de la Escuela Normal. De manera general, podemos identificar seis etapas en la formación de maestros en Costa Rica. La primera etapa, a partir del Reglamento Orgánico de Instrucción Pública de 1849, artículo 254, que plantea la idea de una Escuela Normal en San José para la formación de maestros. Se formuló como una simple escuela primaria superior. Una segunda etapa se puede percibir a partir de la creación de las Secciones Normales del Liceo de Costa Rica y el Colegio Superior de Señoritas, con la Reforma de Mauro Fernández (nivel de secundaria). Una tercera etapa, con la creación de la Escuela Normal en 1914, en Heredia (preparación postsecundaria, y dos años para la especialidad en enseñanza primaria). Otra etapa se inició en 1936 con una reforma de la Sección de Humanidades en la Escuela Normal. La quinta etapa se inició con la creación de la Universidad de Costa Rica, se organizó la Escuela de Pedagogía y se elevó la formación de maestros al nivel universitario (aunque el programa seguía siendo de dos años). La sexta etapa comenzó con la Reforma Universitaria de 1957, cuando la Escuela de Pedagogía se convirtió en la Facultad de Educación.

En 1914, en la Presidencia de Alfredo González Flores, y con la presencia de su hermano Luis Felipe González como Ministro de Instrucción Pública, se imprimió un nuevo sesgo a la educación costarricense.

En noviembre de 1914, se fundó la Escuela Normal de Costa Rica, con el objetivo primordial de solucionar un grave problema que venía aquejando la educación costarricense: la formación del maestro costarricense. Este acto constituyó un segundo gran momento después de la Reforma de Mauro Fernández. Uno de los principales problemas que no resolvió la Reforma fue la formación de maestros y profesores. La confinación de esta formación en secciones normales de dos colegios, cuya orientación y dinámica favorecían otra especialización profesional, aunado a la ausencia de un

centro de educación superior que le diera un sustento académico, impedía un desarrollo adecuado de la formación de docentes. La creación de la Normal, constituyó, entonces, un mecanismo institucional para dar respuesta a esas necesidades; podemos decir que, con su creación, se inició una nueva fase en la educación nacional.

Tres conocidos directores: Arturo Torres, Roberto Brenes Mesén, y Joaquín García Monge, le dieron en sus inicios las bases firmes para asegurar el éxito de la Normal. Desaparecieron las escuelas normales anexas al Liceo de Costa Rica y al Colegio Superior de Señoritas, y se fortificó a la Normal, que se convirtió en el Alma Mater del educador costarricense.

La Escuela Normal de Costa Rica vino definitivamente a llenar una urgente necesidad en la formación de maestros. Dicha formación requería de seis años de estudio. Tres años de estudios generales y tres años de estudios especializados, que eran básicamente los que preparaban al alumno para su función docente.

La Escuela Normal tenía tres secciones: los Estudios Generales (3 años de estudios secundarios), la Normal (3 años de la formación propiamente normal y profesional), y la Escuela de Aplicación (que era la de los 5 años de primaria).

Dos décadas después, se le cambió la estructura interna a la Escuela Normal de Costa Rica, mediante el decreto No.16 del 26 de agosto de 1936, emitido por el Gobierno de León Cortés y siendo Secretario de Estado en el despacho de Educación Pública Alejandro Aguilar Machado. En este decreto se establece que la Escuela Normal de Costa Rica tendrá en adelante dos secciones: una de Humanidades que constará de cinco cursos, y otra de Ciencias Educativas que se compondrá de cuatro. Además, se indicaba que la Sección de Humanidades seguirá el mismo plan de estudios y la misma organización institucional que rige para los colegios de educación secundaria. Con ellos, otorgará también Diploma de Bachiller en Humanidades. Por otra parte, la Sección Pedagógica será una escuela profesional dedicada a preparar los maestros y profesores de la República. Para ingresar a ella es indispensable poseer el título de Bachiller en Humanidades. Al final del segundo curso, esa sección extenderá diploma de Maestro Normal, y al final del cuarto dará el de Profesor Normal.

El 26 de agosto de 1940, el entonces presidente costarricense Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia y Luis Demetrio Tinoco, Secretario de Estado en el despacho de Educación Pública, sancionaron la Ley #361, mediante la cual se creaba la Universidad de Costa Rica. Si observamos el artículo segundo, veremos que esta disposición pretendía preservar las Escuelas ya existentes y se dejaba la creación de nuevas Escuelas o Facultades para cuando la Universidad se hubiera robustecido técnica y administrativamente y, desde luego, cuando tuviese los recursos económicos suficientes.

Sin embargo, lo que nos interesa destacar es que el decreto citaba a la Escuela de Pedagogía como escuela existente, que era justamente la sección pedagógica de la Escuela Normal de Costa Rica. Esto significa que, al crearse la Universidad de Costa Rica, la citada Sección de Pedagogía pasó a ser la Escuela de Pedagogía de la Universidad. Dicho acontecimiento supuso un acto de descentralización administrativa; asimismo, en los primeros años de funcionamiento, o más bien de traslado a la Universidad de Costa Rica, no supuso un gran cambio en su vida institucional.

La Escuela de Pedagogía siguió formando profesores de enseñanza primaria y la dirección de la escuela de pedagogía la siguió ocupando el Dr. Marco Tulio Salazar Salazar de (mayo de 1940 - marzo 1941), quien también dirigía la Escuela Normal, nombre este que quedó reservado para la Sección de Humanidades; y por este motivo los títulos de bachiller hasta 1950 fueron expedidos por la Escuela Normal de Costa Rica.

En general, en cuanto al hacer matemático en la Escuela Normal es poco lo que se puede decir. Por una parte, los tres primeros años que corresponden a los estudios generales, son los mismos que se daban en el Liceo de Costa Rica, de modo que se seguían los mismo programas, en particular el de matemáticas. Por otro lado, dentro de los tres años de estudios especiales solamente se contemplaba un curso de Matemáticas y Métodos, de tres horas semanales, en el primer año; los otros dos años no contemplaban curso alguno de matemáticas. El curso mencionado era repaso de Matemáticas y su énfasis principal estaba en los métodos de enseñanza de esta disciplina.

El primer profesor de Matemáticas de la Escuela Normal fue Daniel González Víquez, nombrado el 25 de marzo de 1915, laboró hasta 1920. Los profesores de Matemáticas de la Escuela Normal hasta 1940 fueron: Hilda Dobles Chaves (1927-1928), Daniel González Víquez (1915-1920), Eduardo Herrera Lobo (1927-1928), Lola Irias Trejos (1925-1928), Henry Mc. Ghie Boyd (1930), Juan Félix Martínez Mora (1929-1940), Abraham Molina Ulate (1925-1928), Nicolás Montero Brenes (1918), Samuel Sáenz Flores (1922 a 1927 y 1932 a 1936), Gonzalo Sánchez Bonilla (1929), Elena Vargas Ulate (1939-1940) y Juan Wakulski (1929).

Es interesante notar que algunos de estos profesores luego pasarían a enseñar en la Universidad de Costa Rica.

## **4.2. LA ENSEÑANZA MEDIA**

En realidad, durante este período, la enseñanza media en nuestro país estaba poco extendida. Entre 1915 y 1940 la Escuela Normal funcionó también como colegio de secundaria. Hasta 1940 no se crearon nuevos colegios oficiales de segunda enseñanza, aunque en algunos años funcionaron colegios privados como el Seminario, La Esperanza, la Escuela Nueva y el Evans.

Era en los colegios mencionados donde se difundía la mayor parte del escaso conocimiento matemático con el se contaba en esta época en nuestro país. Los programas oficiales de matemáticas para la enseñanza media eran fiel reflejo de esta situación.

En los comienzos de este período, la enseñanza a nivel primario y secundario de la Matemática en Costa Rica se vio influenciada por distintas corrientes.

En 1889, llegó al país Otto Littman, que fue contratado para prestar servicios en el Liceo de Costa Rica. En Costa Rica escribió un texto sobre Aritmética inspirado en el método de grupos de Grubbe. En un principio, dicho texto fue adversado por el Dr. Fernández Ferráz, en ese entonces Consejero de Instrucción Pública, sin embargo, el método de Grubbe fue exigido en todas las escuelas a partir de 1899.

También, la influencia alemana nos llegó a través de costarricenses que hicieron estudios en el Instituto Pedagógico de Santiago de Chile. Este Instituto fue organizado por profesores alemanes en 1888. El Gobierno chileno contrató seis profesores de instrucción superior alemanes; entre ellos, uno de Matemáticas, el profesor Augusto Tafelmacher, diplomado de la Universidad de Gotinga. Tafelmacher escribió varias obras de matemáticas que sirvieron de texto en nuestro país . Entre los que estudiaron en el Instituto Pedagógico de Chile (de 1897 a 1890), se encontraba Salomón Castro, que estudió pedagogía y matemáticas y que luego se incorporó al Liceo de Costa Rica. Dentro de otro grupo de costarricenses que inició estudios en el Instituto Pedagógico de Chile, se encontraba Nicolás Montero, que hizo estudios de Matemáticas .

También se notó la influencia norteamericana en este período, a través de algunos textos que se utilizaron en las escuelas y colegios del país. Se utilizó el libro de Aritmética de Robinson; los libros de Aritmética y Álgebra de Wennoth y Smith; así como las cajas geométricas que permiten la objetivación de ciertos conceptos como la equivalencia de volúmenes de algunos cuerpos .

También se utilizaron, durante ese período, textos franceses de matemáticas como los de Bourdon, Vintejoux, Birot, Ritt y Gillet Damitte; y el texto *Compendio de Aritmética Elemental* del italiano Francisco Alfonso Cinelli, escrito en 1867 .

En este período, fueron profesores de matemáticas en los diferentes colegios las siguientes personas:

**Colegio de Señoritas:** Félix Pacheco (1893), Talía Pacheco (1894), Napoleón Quesada (1896), Marcial Alpízar (1896), Fernando Pons (1898), Juan Umaña (1900-1906), Francisco Alpízar (1907), Nicolás Montero (1913-1935), Luis Silva (1914), Ricardo Castro (1917), Juan Rudín (1917), Atilia Montero (1919-1923), María del Rosario Quirós (1926-1944), Auristela Castro (1927), Julio Solera (1928), Jorge Oconitrillo (1929), María Teresa Jiménez (1932), Gonzalo Sánchez (1933), Henry Mc. Ghie (1933-1936), José F. Garnier, Luisa María Vásquez (1936-1948), Samuel Sáenz Flores (1937-1953), Pedro Amaya, Salomón Castro, Adelia Corrales, Luis González, Emilio Strasburger .

**Liceo de Costa Rica:** Juan Umaña, P. Calderón, Antonio Vargas, S. Camacho, J. Quesada, Juan Rodríguez, Salomón Castro (1901-1912), Fidel Tristán (1901-...) A. Arroyo (1901-...), Luis Silva (1912-...), Adolfo Boletti (1915-1921), Ricardo Fernández Peralta (1922-1923), Luis González (1923-1926), entre 1930 y 1940: Mario Fernández Alfaro, Juan Hernández Madriz y Jorge Oconitrillo Fonseca .

**Colegio San Luis Gonzaga:** Joaquín Sánchez Catalejo (1869-1871), Francisco Picado Lara (1871-1875), Ramón Céspedes Formaris (1875), Padre Daniel Quijano (1876-1890), Padre Francisco Pavón, Elías Castro (1890), Alejandro Mata (1890), Emilio Strasburguer (1890), Rigoberto Centeno (1890), Pedro Valiente (1890), Juan Rudín (1890-1892), Austregildo Bejarano (1891-1892), Carlos Francisco Salazar (1891-1892), Juan Umaña Marín (1893-1909), German Schmilzter (1895-1896), Clodomiro Picado Lara (1895-1913), Nicolás Chavarría (1895-1902), Ricardo Castro Meléndez (1903-...), Jaime Brenes (1909-...), Alejandro Pérez (1912-...), Felipe Solano (1913-...), Luis Silva (1914-1917), Ramón Ruiz (1915), Rubén Torres Rojas (1917-194), José Fabio Garnier , Salomón Castro (1917-1919), Ricardo Fernández Peralta (1920, 1921), Alberto Quesada (1921-1922), Rogelio Robles Peralta (1923-1946) .

### 4.3. TEXTOS DE MATEMÁTICAS

A pesar de las dificultades para desarrollar las matemáticas en nuestro país durante este período, así como las condiciones bastante difíciles para la publicación de obras en general y particularmente de matemáticas, algunos intentos se dieron en este campo: se publicaron varios trabajos de matemáticas, sobre todo textos dirigidos a la enseñanza primaria y secundaria. Posiblemente las referencias de muchos de ellos se han perdido, pero se conservan referencias de algunos, que nos parece importante describir, porque nos dan un idea precisa de los límites en los que se movían las matemáticas de la época en Costa Rica.

**Level J.**, *Sistema métrico, demostrado según el aparato del método Level*. Es una traducción realizada por Manuel Antonio Quirós y publicado por la Imprenta Nacional, San José en 1886 (58 páginas). El texto explica el sistema métrico y presenta algunas reglas de conversión acompañadas de numerosos problemas. En su contenido se establece: De los instrumentos de pesas y medidas que acompañan al aparato Level; del sistema métrico; del metro y de las medidas de longitud; de las medidas de superficie; de las medidas agrarias; de los cubos; de las medidas de capacidad; medidas de pesos; medidas de volumen; medidas para la leña; las monedas; instrucciones para el empleo de los sólidos métricos .

**Dalseme J. M.**, *Geometría Objetiva para uso de las Escuelas Primarias*. Es una obra traducida por Austergildo Bejarano y Manuel Antonio Quirós, para ser utilizada como texto en las escuelas oficiales de Costa Rica, la edición fue costeadada por el Gobierno y publicada por la Tipografía Nacional, San José en 1888 (70 páginas, 62 grabados). Su contenido establece siete lecciones: en la primera se estudian las líneas y los ángulos; en la segunda, paralelogramos; en la tercera, triángulos y polígonos; en la cuarta, círculo y circunferencia; en la quinta, la pirámide, el cubo, el cono y la esfera; en la sexta, figuras truncadas y en la séptima, semejanza, cubicación de maderas y aforación de toneles .

**Noriega Félix F.** , *Curso elemental de Aritmética*. Es un manual para el maestro de doscientas páginas, editado por la Tipografía Nacional, San José en 1897. En su introducción el autor señala que el texto está pensado para uniformar la enseñanza de la Aritmética en las escuelas primarias del país. También dice que está basado en las conferencias dictadas por el profesor alemán Alberto Blume en la Escuela Normal y en las obras de Ritt, Vintejoux y Garcés, ya conocidas por los maestros nacionales .

**Quirós Manuel A.** *Tablas de equivalencia entre el Sistema Métrico y el usado hasta hoy*. Esta obra fue publicada por la Tipografía Nacional, San José, en 1908. Está dedicada como homenaje al profesor Rodolfo Bertoglio. Se calculan las medidas de longitud, superficie, volumen, capacidad y peso; el radio de curva, etc. Al final se dan cuadros comparativos entre las medidas inglesas y las francesas, debido a Mr. Mathieu .

**Noriega Félix F.** *Tratado Elemental de Aritmética*. Esta es una nueva edición ampliada de *Curso elemental de Aritmética* , mencionado arriba. Se publicó en la Imprenta del Comercio, San José, en 1910 .

**Rojas Díaz, Fabio.** *Elementos de Aritmética Razonada*. Esta obra fue publicada por la Imprenta Lehmann, San José, en 1937. En su primera página se indica que es el "Texto oficial de consulta para maestros de escuelas primarias y profesores de segunda enseñanza en Costa Rica" (acuerdo N°347 del Presidente de la República). La obra consta de mil ochenta y tres páginas y está dividida en dos partes: Teoría General de los números y Aplicaciones generales de la Aritmética. En la primera parte se estudia los sistemas de numeración, las operaciones, divisibilidad, raíces cuadradas y cúbicas, máximo divisor común, mínimo común múltiplo, fracciones, números mixtos, razones aritméticas y geométricas, proporciones, progresiones aritméticas, progresiones geométricas y logaritmos.

En la Segunda Parte se estudia el sistema métrico decimal, medidas agrarias, de volumen y de tiempo, monedas, cambios, partes proporcionales, tanto por ciento, tanto por mil, promedios, regla de tres, mezclas, interés simple y compuesto, pagarés, cuentas corrientes, descuentos, amortizaciones, anualidades, planillas de trabajo, precios de costo y ventas y propiedades especiales de algunos números.

#### **4.4. LOS TRABAJOS DE VITAL MURILLO**

Una mención aparte merecen los trabajos de **Vital Murillo Esquivel**. El señor Murillo se graduó en la Escuela Normal de Costa Rica en 1920; Fabio Rojas, en su libro *Elementos de Aritmética Razonada*, lo menciona como ingeniero. Aparece también mencionado como profesor en el Colegio San Luis Gonzaga entre 1948 y 1949. A través de los escritos suyos que hemos podido localizar, nos encontramos a un matemático aficionado que intentaba "hacer algo de matemáticas", no necesariamente dirigida a su enseñanza, aunque en un nivel bastante elemental. Entre sus trabajos podemos mencionar los siguientes.

"Generalidades de ciertas Reglas o Fórmulas matemáticas" en *Repertorio Americano*, Volumen 11, 1921, págs. 288-289. En este artículo, el autor propone una fórmula general para determinar el área de diferentes figuras planas; para ello utiliza como base la fórmula del área de un trapecio y ajusta las diferentes figuras trapecios. Por ejemplo un triángulo es un trapecio cuya base mayor es la base del triángulo y cuya base menor mide 0; un sector circular se ve como un trapecio considerando su base mayor como el arco subtendido y como base menor el vértice (medida 0); etc. En el artículo, el autor expresa que es parte de un estudio que realiza sobre una "Geometría Ideal", en la que trata de reducir la geometría clásica a unos cuantos teoremas. No sabemos hasta dónde logró llegar en su estudio.

"Volumen de la Pirámide y Cono Truncados haciendo abstracción de la Raíz Cuadrada" en *Repertorio Americano*, Volumen 11, 1920, págs. 140-141. En este artículo expone y explica una fórmula para obtener volúmenes llamada "Fórmula de Leonardo de Piza".

"Los números complejos, los sistemas de numeración y las progresiones geométricas", en *Repertorio Americano*, 1923, págs. 123-124. En este artículo hace una relación entre los números complejos (aquí se entiende por complejos a los números compuestos por diferentes unidades, por ejemplo, 1 año 5 meses y 2 días es un número complejo) y las progresiones geométricas (en realidad con sistemas de numeración de diferentes bases).

*Algo de Matemáticas*, Imprenta Nacional, San José, 1921. Este es un pequeño libro de 33 páginas, en las que expone algunas ideas acerca de las matemáticas, en diez pequeñísimos capítulos prácticamente desconectados entre sí. En el primero, que llama "Algebra sin letras", dice que "la Aritmética es un Algebra particular" con algunas consideraciones al respecto. En el segundo, que llama "¿Existe la cuarta dimensión?", trabaja con el concepto de infinito, ciertamente de manera errónea. En los capítulos siguientes, hace breves estudios sobre la elevación a potencia y la extracción de raíces; números primos; progresiones; logaritmos y otras operaciones.

#### **4.5. HACIA LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD**

En la década de los treinta, se generaron acciones que modificarían, a partir de la siguiente década, el espacio intelectual y educativo de Costa Rica que existía entonces en el país. Las matemáticas y su enseñanza transcurrirían a partir de entonces en un nuevo derrotero.

Como lo hemos señalado anteriormente, en 1935, llegó al país la Misión Educacional Chilena, compuesta por los profesores Luis Galdames, Arturo Piga y Oscar Bustos. Esta Misión elaboró una propuesta de reforma integral de la educación costarricense, incluyendo la creación de una Universidad. Sus estudios sobre la educación costarricense y sus recomendaciones fueron sumamente valiosos; sin embargo, por diferentes razones, no fueron puestas en práctica, por lo menos de forma inmediata.

En cuanto a las matemáticas para la primaria proponían los programas confeccionados para las escuelas de Chile en 1932 y consistían en lo siguiente, basados, como ya hemos mencionado antes, en la Escuela Activa. Para la Enseñanza Media, la Misión Educacional Chilena proponía que "en Matemáticas no debe irse más allá de lo estrictamente necesario para establecer una unidad lógica a base de postulados, definiciones y encadenamiento de teoremas". Se proponía un programa de Matemáticas bastante pormenorizado, con indicaciones sobre métodos para enseñar algunos de los temas.

Lo que tuvo mayor impacto en la perspectiva histórica, fue el proyecto, presentado por Luis Galdames, de crear una Universidad con gobierno propio, que tomara bajo su administración las Escuelas existentes en el país (Derecho, Farmacia y Agricultura), así como la creación de una Facultad de Humanidades. No fue sino hasta 1940 que se creó la Universidad de Costa Rica, bajo un proyecto inspirado por las ideas de Luis Galdames (en cuya redacción participaron dos exalumnos del Instituto Pedagógico de Chile: Carlos Monge Alfaro e Isaac Felipe Azofeifa). Este proyecto incorporó, además de las Escuelas antes mencionadas, a una sección de la Escuela Normal, bajo el nombre de Facultad de Pedagogía, lo mismo que a la Escuela de Bellas Artes. Además, se crearon las Facultades de Filosofía y Letras y de Ciencias e Ingeniería; posteriormente la Facultad de Odontología(1942) y la de Ciencias Económicas y Sociales (1943). Las ideas de la Misión Chilena, y Galdames en particular, penetraron fuertemente en la conciencia de la nueva institución de educación superior durante muchos años, tanto que la reforma universitaria de Facio, en los cincuenta, asumió, en una gran medida, su influencia.

El nuevo contexto cultural y educativo que supuso la creación de la Universidad de Costa Rica, abrió una nueva etapa en la evolución de la educación y la cultura costarricenses, y, en particular, un nuevo marco histórico para el desenvolvimiento de las matemáticas y su enseñanza en el país.

## Notas

1. Profesores de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.
2. En este capítulo, hasta la creación de la Universidad de Costa Rica, en 1940.
3. En 1847 se creó un Liceo General para las niñas, durante la administración de José María Madriz; este abrió sus puertas en 1849, y funcionó entre 1849 hasta 1853, con el propósito fundamental de preparar maestras.
4. En esa época solamente habían escuelas normales en Chile y Brasil.
5. La sección normal en estos colegios suponía después de un período común de tres años, dos años más para obtener el título de Maestro Normal. Como dice J. F. Quesada, eso era un mero agregado de la sección que correspondía al bachillerato y al comercio. La mayoría de jóvenes que acudían a estas secciones eran personas pobres, que se veían con cierto desdén clasista.
6. Véase el artículo de Olimpia López "La formación de maestros en la Universidad de Costa Rica: un análisis contextual", en *Revista Educación* 14(1): 27-35, 1990.
7. Cfr. León, Villalobos Edwin. *Una Universidad en una ciudad de maestros*. Por ejemplo, véase este párrafo: " Antes de fundarse la Escuela Normal de Costa Rica, la preparación de maestros normales estaba a cargo del Colegio Superior de Señoritas y del Liceo de Costa Rica. La enseñanza pedagógica se impartía en ambas instituciones, como un simple agregado de la sección correspondiente al bachillerato y al comercio. De esta manera los estudiantes pobres que siempre han poblado en el país las secciones normales, eran vistos en los colegios como un grupo más o menos accesorio." (Sic). De esto se infiere que la formación de maestros antes de 1915 no respondía a un plan debidamente estructurado, desde el punto de vista científico y pedagógico." pp. 99
8. Las palabras de Alfredo González Flores, en el libro de León Villalobos, Edwin. *Una Universidad en una ciudad de maestros*. "Nuestra carta fundamental establece que la enseñanza primaria es gratuita y obligatoria, y de ese canon constitucional se deriva la obligación del Estado de preparar a los maestros para cumplir eficientemente su función docente. La fundación de la Escuela Normal de Costa Rica obedece a ese imperativo." pp. 105.
9. En: León Villalobos, Edwin. *Una Universidad en una ciudad de maestros*. pp. 127.
- 10."Art 2. Como Institución docente, la Universidad constará de las Escuelas y Facultades que requieren las enseñanzas que se impartan en ella de conformidad con esta ley y las que la modifiquen. En consecuencia, integraron desde ahora la universidad las Escuelas de Derecho, Farmacia, Agricultura, Pedagogía y Bellas Artes, ya existentes y las de Ingeniería, Ciencias, Letras, Cirugía Dental y medicina que se establecerán conforme lo permitan los recursos de que se disponga."
11. Artículo 2º, inciso a) del Decreto de Fundación de la Escuela Normal.
12. Véase el capítulo sobre evolución de los programas de estudio en este mismo trabajo.

13. Decreto de Fundación de la Escuela Normal, Artículo 2º, inciso b) Plan de Estudios.
14. Decreto Ejecutivo N° 170. Con este decreto se nombra también al resto del primer personal de la Escuela Normal.
15. *La Escuela Normal en sus Bodas de Plata*, Imprenta Nacional, 1940. pp. 31-38.
16. Recordemos que, en 1886, solamente existían tres colegios oficiales de segunda enseñanza: El Colegio San Luis Gonzaga, el Instituto Universitario y el Instituto de Heredia. Con la reforma de 1886 se suprime el Instituto de Heredia y el Instituto Universitario se convierte en el Liceo de Costa Rica (1887); posteriormente se crean el Colegio Superior de Señoritas (1888) y el Instituto de Alajuela en 1889.
17. Véase el Capítulo de desarrollo de programas en este mismo trabajo.
18. Cfr. González, Luis F. *Historia de la influencia extranjera en el desenvolvimiento educacional y científico de Costa Rica*. Editorial Costa Rica, 1976. pp. 71-75
19. *Op. cit.* . pp. 79
20. *Op. cit.* pp. 125-126.
21. *Op. cit.* pp. 158.
22. *Op. cit.* pp. 239 y 264.
23. Colegio Superior de Señoritas. Album del cincuentenario 188-1938. Imprenta y Librería Lehmann, 1939. pp. 281-287
24. Láscaris Tatiana. *Luis González: una época en la matemática costarricense*. Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, pp. 34-35
25. El profesor Garnier fue profesor de Matemáticas y Ciencias Físicas en el antiguo Liceo de Heredia de 1912 hasta 1915; luego fue profesor del Colegio San Luis Gonzaga y del Liceo de Costa Rica en esas mismas materias. De 1928 a 1930 y de 1932 a 1935 fue profesor de Matemáticas y Topografía en la Escuela Nacional de Agricultura. Ocupó además diversos cargos: Director del Instituto de Alajuela (1924-1927), redactor del Diario de Costa Rica (1931-1932), Director de la Escuela Normal de Costa Rica (1936-1940), etc. (Solera, Guillermo. *Ilustres servidores de la enseñanza*, Imprenta Nacional, San José, 1971, pp. 120-122).
26. *Op. Cit.* pp. 24-25 y 35.
27. Dobles Segreda, Luis. *Indice Bibliográfico de Costa Rica, Tomo III* , 1929. pp.27-28
28. *Op. cit.* pp. 28-31.
29. *Op. cit.* pp. 35-40
30. *Op. cit.* pp. 50.
31. *Op. cit.* pp. 60-64.

32. Dice: "Y por último al tanto modesto como competente profesional Ingeniero don Vital Murillo Esquivel, quien sin los egoísmos ni las mezquindades tan corrientes entre colegas, me ayudó larga y eficazmente practicando la crítica de la exposición general del texto y la revisión de cálculos y haciéndome muchas e importantes sugerencias que le agradeceré siempre. (Rojas, Fabio. *Elementos de Aritmética razonada*, Imprenta Lehmann, San José, 1937, pp. XXXVII.
33. En: Láscaris, Tatiana. *op. cit.* pp. 35.
34. Ciertamente, el mismo autor casi está convencido de que algo no está bien en lo que escribe puesto que dice:
35. "Traemos una idea a la consideración de los lectores; una idea que, si llegase a un matemático, sería censurada de seguro, porque ella lleva consigo un atentado, no mortal, al concepto de infinito en Matemáticas; pero eso se puede disimular y un matemático tolerante lo perdonará. (Murillo, Vital. *Algo de Matemáticas*, Imprenta Nacional, 1921. pp. 11)
36. Esta Misión publicó sus estudios en 1935 en tres volúmenes titulados *Informes y Trabajos*.
37. Idea primeramente utilizada por Pierre Bovet, Director del Instituto Rousseau, en 1917.
38. Luis Galdames, Oscar Bustos y Arturo Piga. *Informes y Trabajos (Volumen II), Educación Secundaria y Técnica*, Editorial Borrásé, San José, 1935. pp. 108.
39. Idem. pp. 194 y sigtes.
40. Quesada, Juan Rafael. *Educación en Costa Rica 1821-1940*. Serie Nuestra Historia #15, Edit. Universidad Estatal a Distancia, San José, 1991. pp. 64-66.

## **ENTRE LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD Y LA REFORMA DE FACIO**

Por **Danilo Solano Méndez**  
y **Angel Ruiz Zúñiga**

### **INTRODUCCIÓN**

Cuatro circunstancias globales definieron el marco institucional y el espacio académico nacionales donde se desarrollarían las matemáticas universitarias en los últimos 54 años: la creación de la Universidad de Costa Rica en 1940, la Reforma Universitaria de Rodrigo Facio en 1957, el Tercer Congreso Universitario de la UCR en 1972-1973, y la creación de tres nuevas universidades estatales en la década de los setenta: la Universidad Nacional, el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia. En este capítulo vamos a describir una primera etapa de las matemáticas universitarias.

La Universidad de Costa Rica se fundó el 26 de agosto de 1940, cuando se firmó la Ley N° 362, *Ley Orgánica de la Universidad de Costa Rica*, durante la administración del Dr. Rafael Angel Calderón Guardia. Su instalación se hizo, sin embargo, el 7 de marzo de 1941.

El Artículo 2 ° de dicha ley nos dice cuáles Escuelas formaron parte de la Universidad de Costa Rica en un primer momento:

"Como institución docente, la Universidad constará de las Escuelas y Facultades que requieren las enseñanzas que se imparten en ella de conformidad con esta ley y las que la modifiquen. En consecuencia, integrarán desde ahora la Universidad las Escuelas de Derecho, Farmacia, Agricultura, Pedagogía y Bellas Artes ya existentes, y las de Ingeniería, Ciencias, Letras, Cirugía Dental y Medicina, que se establecerán conforme lo permitan los recursos de que se disponga"1

Odontología nació en 1942. Posteriormente, el 3 de mayo de 1943 se creó la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

Las matemáticas durante todo este período no se desarrollaron como disciplina independiente, sino que se enseñaban de acuerdo con las necesidades propias de cada una de las Escuelas y Facultades.

A continuación presentamos algunos de los aspectos más importantes de este desarrollo de las matemáticas en las Escuelas donde se enseñaban.

### **5.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE CIENCIAS**

Esta Escuela tenía dos secciones en un principio: la Sección de Ciencias Biológicas y la Sección de Ciencias Físico-Químicas. Al igual que la Escuela de Letras, su objetivo y orientación estaba centrado en la "formación de profesores para la enseñanza media", aunque se otorgaba el título de Licenciado en Ciencias.

En la Sección de Ciencias Físico-Químicas, el plan de estudios era básicamente así: **Primer año** : Química. Física. Biología. Matemáticas. Inglés. **Segundo año**: Química. Física. Matemáticas. **Tercer año** : Química. Física. Matemáticas. Mineralogía. **Cuarto año** : Química Industrial. Física Aplicada. Psicología Educativa y Metodología.

Por otro lado, en esta Escuela también se dio énfasis a la realización de charlas y conferencias destinadas "a alentar la inquietud cultural del pueblo costarricense".

Aunque no era de las facultades más fuertes, el funcionamiento de la Escuela de Ciencias, durante los años cuarenta, sirvió de luz en el desarrollo epistemológico y de la tecnología dentro del quehacer intelectual universitario. Según las autoridades universitarias de esa época, se destacó la Escuela de Ciencias por el trabajo amalgamado de docentes y alumnos en la búsqueda del conocimiento. Se realizaron, también, a nivel del estudiantado, trabajos estrictamente de investigación, como complemento de las lecciones de los profesores, especialmente dirigidas hacia el estudio de la Naturaleza y de la Historia y Geografía de Costa Rica.

Esta Escuela estaba dirigida en el principio por el Prof. Rubén Torres. En los *Anales de la Universidad de Costa Rica* de mayo de 1942, se consigna como profesores de la misma a los siguientes personas: Ingenieros Ramón Méndez, Armando Kikut y Prof. Daisy Castro (Matemáticas), Dr. Carlos Borel (Física), Prof. William Casseres y Gonzalo González (Química), Prof. Rómulo Valerio (Zoología), Prof. Rubén Torres Rojas (Botánica), Dr. Rafael de Buen (Biología), Prof. Joaquín Vargas Méndez (Biología e Inglés), Lic. Francisco J. Bonilla (Prácticas de laboratorio)2.

Según el Dr. Bernardo Alfaro Sagot, la parte de física y matemáticas de esta Escuela desapareció en 1947, debido a que contaba con muy pocos alumnos.

Según la información que contienen los Archivos de la Oficina de Registro de la Universidad de Costa Rica, en este período aparecen como graduadas con la Licenciatura en Matemáticas dos personas: Daisy Castro (11-8-1942 3)4 , y Marta Jiménez Valverde (19-12-1944)5 .

La Escuela de Ciencias en 1955 tenía dos secciones: microbiología y química. Y ofrecía, entonces, "la preparación de Licenciados en Ciencias, con la especialización correspondiente...".

Aparecen ligados a esta Facultad en el año de 1955 los siguientes profesores: Gonzalo Morales V., Carlos Alberto Echandi R., Gonzalo González, Rodrigo Brenes, José María Orozco, Ramiro Montero S., Carlos F. Umaña, Joaquín Vargas M, Esteban A. López, Armando Ruiz C., Alfonso Trejos N., Alvaro Leiva Q., Walter Sagot C., Oscar Vargas M., Orlando Estrada del Llano, Ettore De Girolami, Marcelino Coto M, Porfirio Valverde M., Jesús M. Jiménez, Rodrigo Orozco, Adrián Chaverri, Gil Chaverri, Elemer Bornemisza S., Guillermo Schlager, Alvaro López C., Guillermo Chaverri B., Roberto Soto Pacheco, Stanley Villafranca, Eduardo Zumbado, Carlos Borel, Rafael E. Montero, John de Abate J., Alexander Bierig, Franck Jirik, Rafael A. Cartín, Otto Jiménez Q., Fernando Montero G., Ricardo Esquivel B., Guillermo Monge A., Juan J. Vitoria G., Rafael Lucas Rodríguez y Cecilia Lizano V.

Como Decano de esta facultad en ese mismo año fungía el Ing. Fabio Baudrit Moreno.

En 1954-1955, en la Escuela de Ciencias, a pesar de la carencia efectiva de estudiantes, formalmente se ofrecía un plan de estudios con énfasis en física y matemáticas; aunque la parte de matemáticas era muy débil.

### **ESCUELA DE CIENCIAS PLAN DE ESTUDIOS DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS: 1955.**

#### **Primer año**

Cálculo infinitesimal (primera parte)	6 (12) <u>6</u>
Geometría Analítica Plana	5 (10)
Trigonometría y Geometría	5 (10)
Algebra Superior	5 (10)
Geometría Descriptiva (primera parte)	5 (10)
Química General	6 (12)

Medidas Físicas Generales 5 (10)

### **Segundo año**

Cálculo infinitesimal (segunda parte) 6 (12)

Geometría Analítica del Espacio y Geometría Proyectiva 5 (10)

Geometría Descriptiva (segunda parte) 5 (10)

Cálculo Vectorial 6 (12)

Astronomía y Geodesia 5 (10)

Electricidad General 5 (10)

Laboratorio de Física 5 (10)

### **Tercer año**

Análisis Superior 6 (12)

Termodinámica 6 (12)

Mecánica Racional 6 (12)

Electrotecnia (primera parte) 6 (12)

Acústica, Óptica, Espectroscopía 4 (8)

Laboratorio de Física 5 (10)

Didáctica General y Psicología 3 (6)

### **Cuarto año**

Análisis Superior 6 (12)

Electrotecnia 4 (8)

Electrotecnia (segunda parte) 6 (12)

Física Química 4 (8)

Mecánica Aplicada a las Máquinas 5 (10)

Física Terrestre Meteorológica 4 (8)

Historia de la Física y la Matemática 2 (4)

Laboratorio de Física 5 (10)

Los estudiantes, luego de aprobar estos cursos y presentar la tesis de grado correspondiente, obtenían el título de Profesor de Enseñanza Media.

## 5.2. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA

Esta Escuela, por la naturaleza propia de su disciplina académica, fue una de las Escuelas donde se enseñaban cursos de matemáticas en mayor número y de mayor nivel.

La Escuela de Ingeniería fue instalada provisionalmente en el Edificio del Colegio de Ingenieros en San José, mientras fueron construidas las instalaciones universitarias en San Pedro de Montes de Oca.

Contaba entonces la Escuela con la secciones de Ingeniería Civil, la de Electromecánica y la Arquitectónica, fungiendo el Ing. Arturo Tinoco como Decano y Director.

Entre los proyectos de aquel entonces por parte de Ingeniería estaba el de contar con un equipo adecuado de Física y, a la vez, estructurar un buen laboratorio que hiciera más fácil y práctica la enseñanza de los profesores. En cuanto a la preparación de estos, señalaba el Rector Alvarado Quirós:

"Los profesores son jóvenes, casi todos graduados en famosas universidades del extranjero y si ahora hacen su experiencia pedagógica tienen patriótico empeño en servir a la Universidad y a su Escuela, que desean la más disciplinada y eficiente y a ese efecto, después de muchos días de esfuerzo y discusión, han presentado un Plan de Estudios que comprende seis años para los futuros ingenieros."<sup>7</sup>

Toda la gama de asignaturas ofrecidas por la Escuela de Ingeniería durante la primera mitad de los años cuarenta fomentó la especialización de Ingenieros Civiles, Electromecánicos e Ingenieros Arquitectónicos.

Entre los primeros profesores de la Facultad, podemos mencionar, en 1943, a los siguientes ingenieros: Gastón Bartorelli, Alfonso Peralta E., Luis González, Jaime Soley, Renán Méndez, Miguel Angel Herrero, Jorge Aragón R., Henry McGhie y Juan B. Ruiz.

El programa de estudios durante los primeros tres años era igual para todos, y es en éstos donde se impartía el grueso de las matemáticas.

En enero de 1945, consignamos algunos de los cursos de matemáticas (incluidos en una modificación al programa de estudios de seis años de ese entonces): **Primer Año** : Matemáticas: Aritmética, Geometría, Algebra y Trigonometría (7 horas por semana); Geometría Analítica (7 horas por semana). En el **Segundo Año**: Matemáticas Cálculo 6 horas; Geometría Descriptiva 5 horas. En el **Tercer Año**: Matemáticas Cálculo (6 horas). En cuanto a matemáticas se refiere, este programa de estudios sólo tuvo una modificación durante el período que nos ocupa; que fue aquella donde se acordó separar las asignaturas de Algebra y Trigonometría.

El carácter puramente práctico de las matemáticas en esta Escuela muy bien se recoge en la sesión celebrada el 2 de abril de 1943, donde se le pedía al Prof. Ing. Luis González dar un curso de extensión en Cálculo, ya que existía una gran falta de preparación de algunos alumnos y ésta resultaba "necesaria para facilitar los cursos de Hidráulica y Resistencia de Materiales".

Durante estos años, los cursos de matemáticas que se impartían en la Facultad de Ingeniería fueron impartidos, entre otros, por los siguientes profesores: Ing. E. Kikut, Fernando Chavarría L., José María Soto P., Ing. Miguel Herrero Lara, Ing. Renán Méndez, Ing. Luis González, Ing. Walter Sagot, Lic. Bernardo Alfaro Sagot. Según la *Guía para estudiantes, Curso lectivo 1955*, los profesores que impartían matemáticas eran: Fernando Aragón R., Federico Baltodano, Elliot Coen P., Guillermo Chaverri B., Rodolfo Dobles, Miguel Herrero, Alvaro López, Renán Méndez, Efraín Nunez, Alberto Orozco C., Gonzalo Ortiz M., Alfonso Peralta E., Mario Quirós S., Prebo. Carlos H. Rodríguez O., Fernando Rojas B., Max Sittenfeld R., Douglas Soto P., Carlos A. Ulate R., Edgar Vargas V.

Un aspecto que vale la pena mencionar por su relación con el desarrollo de las matemáticas en la Universidad de Costa Rica, es la posición que tuvo la Facultad de Ingeniería con respecto a la Reforma Académica de 1957. Con relación a esto, en 1955, la Facultad solicitó a los profesores que rindieran informes sobre la conveniencia o no de traspasar ciertas asignaturas a los Departamentos de la Facultad de Ciencias y Letras. Los profesores rindieron sus informes y en ellos manifestaron su oposición al traslado de algunas asignaturas a la mencionada Facultad. En particular, podemos señalar que, en un principio, la Facultad de Ingeniería se opuso a la Departamentalización. Sin embargo, la Reforma de Facio siguió su curso y la Facultad, poco a poco, se adaptó a la misma. De hecho, poco tiempo después, la Facultad aprobó un plan de estudios preparado para poder integrar el trabajo de ésta a la Reforma General Universitaria.

En 1956, la Facultad ofrecía un plan que incluía en **Primer Año**: Materias de Humanidades 16 Horas por semana, Física I 6 h., Dibujo I 6 h., Algebra y Trigonometría 6 h., Geometría Plana 3 h. En **Segundo año**: Física II 2, Dibujo II 4, Cálculo Infinitesimal 5, Estática Analítica 5, Química General 8, Geometría Analítica 6, Geometría Descriptiva 6, Topografía 5. Este plan de estudios fue aprobado por el Consejo Universitario en agosto de ese año.

Pasemos ahora a examinar el tipo de literatura y referencias bibliográficas que se usaban en este período<sup>8</sup>. En los años 1950-1962, los principales textos usados en los cursos de matemáticas que se dictaban en la Facultad de Ingeniería eran: en el curso semestral de Algebra era *College Algebra*, de Palmer y Miser. Utilizándose como texto de consulta y del cual cubría alrededor del 50%, el libro *Higher Algebra* de Hall y Knight. En el de Trigonometría Plana y Esférica, *Plane and Spherical Trigonometry* de Kells, Kern y Bland. En Geometría Analítica Plana y en el espacio era *Geometría Analítica* del Ing. Miguel A. Herrero Lara. Además, el profesor exigía trabajar los ejercicios de por lo menos cinco libros más de Geometría Analítica, que en ese momento se encontraban ya fuera en la biblioteca o en el mercado, por ejemplo el libro *Analytic Geometry*, de Frederic S. Nowlan. En Geometría Euclídea Plana y en el Espacio, apuntes de clase del profesor Ing. Fernando Chavarría Loaiza y el libro de *Elementos de Geometría*, de G. M. Bruño. En Dibujo Lineal, el texto era *Drafting for Engineers*, de Carl L. Svensen. Los estudiantes de Ingeniería llevaban un curso de Cálculo Diferencial e Integral de un año y el texto que usaban era *Cálculo Diferencial e Integral*, de Granville. Posteriormente hacían un curso de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias basado en el texto: *Curso de Cálculo Infinitesimal (Tercera Parte), Ecuaciones Diferenciales*, del Prof. Ing. Luis González. También el Profesor Ing. Luis González les impartía a los estudiantes un curso de dos años de Mecánica Racional que contenía mucha matemática como Análisis Vectorial Clásico, Tensores de Rango dos (también conocidos como afinores) y Elementos de Geometría Diferencial Clásica. Texto: *Apuntes de clase* del profesor. A nivel de cuarto y quinto

año, los estudiantes llevaban un curso de electricidad (corriente directa y alterna) donde la parte matemática era Variable Compleja que, aunque de un nivel elemental, les servía para representar la intensidad de la corriente, el voltaje, etc., como vectores bidimensionales, texto: *Electrical engineering Vol I, Vol II* de Chester Dawes.

### **5.3. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES.**

La fecha de creación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales fue el lunes 3 de mayo de 1943. En 1943, encontramos que la Facultad tenía dos secciones: la Sección de Contabilidad y Actuariado y la Sección de Estudios Económicos y Sociales. En la Sección de Contabilidad y Actuariado había una especialización contabilística y otra especialización actuarial.

En 1943, se ofrecían los siguientes cursos de matemáticas: en el Primer año, Álgebra y Nociones de Geometría Analítica, Estadística General. En la Sección de Contabilidad y Actuariado recibían en Segundo año: Álgebra Superior, Nociones de Cálculo Infinitesimal y de Probabilidades; en el Tercer año: Matemáticas Financieras; en el Cuarto año: Matemáticas Actuariales, Biometría, Estadística Matemática.

El primer plan de estudios sufrió varias modificaciones con el correr del tiempo; todas ellas con el afán de lograr una mejor excelencia académica. A propósito de unas reformas al plan de estudios de la Sección Técnica, sugeridas por el Prof. Walter Dittel, se consigna lo siguiente en torno a los objetivos de la Escuela:

"El primer objetivo que se persigue es, por así decirlo, equiparar los estudios con los de las mejores universidades de los Estados Unidos, en forma tal que un alumno de esta sección de la Escuela esté -en cualquier momento- en condiciones de continuar sus estudios de actuariado en cualquier universidad norteamericana sin que encuentre grandes diferencias, ni en los métodos y textos de estudio ni en las materias que comprenden el curso"<sup>9</sup>.

La Escuela otorgaba el grado de Licenciado.

Entre sus primeros profesores estaban: Lic. Luis Demetrio Tinoco, José Guerrero Arguedas, Jaime Solera B., Rafael Alberto Zúñiga Tristán, Dr. Eduardo Iglesias Rodríguez, Jorge Calvo Astúa y don José Joaquín Trejos Fernández.

Las matemáticas en esta Facultad, según lo afirma el Dr. Bernardo Alfaro Sagot, también se desarrollaban en un nivel puramente "utilitario".

En 1955, el Departamento de Matemáticas y Estadística ofrecía a los estudiantes de los cursos de Economía la oportunidad de realizar estudios especializados de Estadística y Seguros. La preparación que recibían incluía, además de los conocimientos de Economía y los propios de su especialización, los de Administración y Contabilidad.

Resulta interesante mencionar los graduados y la fecha de juramentación, durante este período, como Licenciados en Ciencias Económicas y Sociales, con énfasis en Matemáticas y Estadística: Alvaro Vindas González (18-10-1948), Rodolfo Sasso Sasso (31-8-1953), Alvaro Sancho Castro (21-12-1953), María Romero Guzmán (23-8-1954), Vernon Anderson Logan (2-5-1955), Raúl Hess Estrada (7-11-1955), Jorge Brenes Cedeño (4-6-1956), Norma Oconitrillo Mata (21-12-1956), Ronald Rees Acevedo (14-4-1958).

Con respecto a los libros de texto que se usaban en los cursos de matemáticas que se daban en esta Facultad, el Dr. Bernardo Alfaro Sagot nos brindó una lista parcial, que hemos incluido. Álgebra superior: *Higher Algebra* de Hall and Knight, Cálculo infinitesimal: *Elements of the Differential and Integral Calculus* de Granville-Smith-Longley, Matemáticas Financieras: *Matemáticas Financieras* de Lincoyán Portus Govinden, Cálculo de diferencias y Probabilidad: *Mathematical for Actuarial Students*, *Parts I,II* de Harry Freeman, Probabilidad *Introduction to Mathematical Probability* de Uspensky J.V. y el libro *The Calculus of Observations* de E.T. Whittaker y G. Robinson. En Matemáticas Financieras también usaban como textos los libros: *Mathematics of Finance* de Miller and Richardson y *Compound interest and annuities-certain* de Ralph Todhunter.

En este período, los cursos de matemáticas que ofrecía la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales los daban, entre otros, los siguientes profesores: José Joaquín Trejos Fernández (Cálculo Infinitesimal y de Probabilidades); Walter Dittel, Ernesto Arias, Padre Schmitt (Matemáticas Financieras); Walter Dittel (Álgebra y Nociones de Geometría Analítica de Primer Año) y José Joaquín Trejos Fernández (Cálculo Diferencial e Integral y Nociones de Cálculo de Probabilidades); Bernardo Alfaro Sagot (Matemáticas de Primer Año); Bernardo Alfaro Sagot (Crédito e Inversiones); José Joaquín Trejos Fernández, Ernesto Arias (Matemáticas Financieras y Álgebra Superior). El Dr. Bernardo Alfaro Sagot afirma que él fue el primer profesor de la Facultad que impartió el curso Cálculo de Diferencias y Probabilidades.

La Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, al igual que la Facultad de Ingeniería, en un principio no estuvo de acuerdo con la Reforma Académica que se dió en 1957; de hecho, hizo varias objeciones al plan de creación de la Facultad de Ciencias y Letras y con respecto a la Departamentalización fue muy clara: "esta Facultad la objetó en la forma radical, inmediata y total que contemplaba el Plan". Sin embargo, al igual que la Facultad de Ingeniería, poco tiempo después se integró plenamente a la Reforma Universitaria.

En el período 1941-1956, las Matemáticas tuvieron en la Universidad de Costa Rica un sentido subordinado a las necesidades de las carreras universitarias que así lo definieran. Raramente se notó una preocupación explícita por el fondo teórico de las mismas, por el rigor matemático y sus métodos modernos (aunque de manera individual, algunos académicos buscaron profundizar en los temas de las matemáticas). Con la Reforma Universitaria acabó una etapa en la evolución de las matemáticas. Una nueva fase se inició con la creación del Departamento de Física y Matemáticas.

## **Notas**

1. *Ley Orgánica de la Universidad de Costa Rica.*
2. UCR. *Anales de la Universidad de Costa Rica.* Imprenta Nacional, mayo 1942, Año 1, #1. Vea las páginas 12 hasta 25.
3. Fecha de la juramentación.
4. Como reconocimiento de estudios y título en la Universidad de Chile.
5. Se consigna como graduada en la UCR.
6. El primer número indica el número de horas semanales del curso y el número entre paréntesis el número de créditos correspondiente.
7. UCR. *Anales de la Universidad de Costa Rica* . Año 1, # 1, Mayo de 1942. p.17.
8. Los autores agradecen la información dada por el Dr. Ing. Rodolfo Herrera sobre esta bibliografía.
9. Artículo 2 del Acta N ° 24 de la Facultad, del 7 de enero de 1944.

# **MATEMÁTICOS Y FÍSICOS JUNTOS**

Por *Danilo Solano Méndez*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

La creación del Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Costa Rica, así como su desarrollo posterior, se dieron en el contexto más amplio de la Reforma Universitaria que realizó Rodrigo Facio en la década de los cincuenta, y que generó el marco institucional y el modelo universitario en los que se desarrollaría casi toda la educación superior pública en Costa Rica hasta nuestros días.

### **6.1. LA REFORMA UNIVERSITARIA**

Podemos decir que los orígenes de esta Reforma Académica se remontan por lo menos a los años 1945-1946, cuando los primeros egresados de la Institución (fundada en 1940) y sus profesores comenzaron a realizar una evaluación de los esfuerzos y logros obtenidos. Así, profesores y estudiantes cuestionaron el carácter que tenía la Universidad y a tomar conciencia de la ausencia de unidad de la Institución. Más que una entidad homogénea e integrada, se trataba de una federación de facultades de desigual desarrollo y con una fuerte motivación gremialista y profesionista. Profesores con una intensa formación universitaria europea y humanista, como don Abelardo Bonilla Baldares y don Enrique Macaya Lahmann, e inspirados por filósofos como J. Maritain, Karl Jaspers y, sobre todo, José Ortega y Gasset, se dieron a la tarea de redactar un primer plan de reforma, que se llevó a discusión en el Primer Congreso Universitario de 1946. Se consideraba a la cultura como el pivote unificador de la universidad, y el fundamento de la misión de ésta. También este plan estaba basado en la creación de una Facultad de Humanidades y en la Departamentalización.

El profesor Carlos Monge Alfaro también elaboró un proyecto de creación de la Facultad de Humanidades. De hecho, este proyecto fue presentado por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Costa Rica ante el Consejo Superior Universitario Centroamericano y constituyó el segundo proyecto de Facultad de Humanidades y de la Universidad de Costa Rica.

Ambos proyectos estaban basados en la premisa de la integración de la cultura como medio para darle unidad y sentido a la Universidad.

En realidad, el proyecto de universidad presentado por Luis Galdames, de la Misión Chilena de 1935, ya contemplaba un modelo de universidad como el que la Reforma planteaba. Tanto Carlos Monge como Isaac Felipe Azofeifa debemos recordar fueron asistentes de esta Misión y estuvieron empapados de los planteamientos de Galdames. Existe, entonces, una estrecha vinculación entre la formulación de Galdames y lo que se conocería como la Reforma Universitaria de Facio.

El proceso de reforma tuvo su punto culminante en los años 1953-1956<sup>1</sup>; el Rector de la Universidad de Costa Rica, Lic. Rodrigo Facio Brenes, apoyado por un grupo de autoridades y catedráticos, inició lo que podemos llamar una "sesión permanente" que culminó el 4 de marzo de 1957.

La Reforma Académica de 1957, teniendo como objetivo central darle unidad e integración a la Institución, se desarrolló a partir de los dos principios básicos del plan elaborado por el profesor Bonilla, concretamente: 1. vigorizar la preparación humanística general del estudiante, y 2. centralizar, hasta donde las circunstancias lo permitieran, una amplia variedad de cátedras.

De hecho, se crearon en este plan los Estudios Generales y se fundó, entre otras, la Facultad de Ciencias y Letras. Los Estudios Generales se establecieron para ser consecuentes con la tesis de que la Universidad ha de estar primero al servicio de la cultura como sistema vital de ideas; como afirmaba Ortega y Gasset, para inculcar en los estudiantes primero los grandes valores que el hombre ha creado y orientarlos luego hacia una visión de la vida adecuada a las necesidades presentes.

El día 30 de abril de 1955, la Asamblea Universitaria tomó el acuerdo de crear la Escuela de Ciencias y Letras, con los siguientes departamentos: Estudios Generales, Filología, Linguística y Literatura, Historia y Geografía, Filosofía, Biología, Química, Física y Matemáticas.

Según el *Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica*, vigente hasta 1973, en su artículo 41, Ciencias y Letras tenía el carácter de Facultad Central de la Universidad y coordinaría el funcionamiento de los Departamentos que impartían las disciplinas de carácter académico general para todas las Escuelas. Estos Departamentos quedaron siendo los siguientes: Estudios Generales, Filosofía, Biología, Filología, Linguística y Literatura, Física y Matemáticas, Historia y Geografía, Química, Ciencias del Hombre y Lenguas Modernas.

## **6.2. EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS**

Aunque su existencia fue aprobada por la Asamblea Universitaria de 1955, mencionada arriba, el Departamento de Física y Matemáticas se propuso hasta el 28 de enero de 1957, según podemos constatar en la sesión número 42 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias y Letras, que en su artículo VIII establece: "Se acuerda proponer el establecimiento formal de los Departamentos de Biología y de Física y Matemáticas para el próximo 1 de marzo". En la sesión número 43 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias y Letras del 7 de febrero de 1957, se aprobó el acta anterior. El nuevo departamento arrancarían el 1 de marzo conforme a los objetivos de la Reforma. Este hecho tiene mucha trascendencia, pues, a partir de ese momento, se integraron al Departamento casi todos los cursos de matemáticas que se impartían en las diferentes unidades académicas; y se abría el marco institucional en el que se irían forjando las matemáticas superiores en Costa Rica.

El primer Director del Departamento fue don José Joaquín Trejos Fernández, quien a su vez era el Decano de la Facultad de Ciencias y Letras <sup>2</sup>. Por la duplicidad de funciones que en ese momento desempeñaba, el Prof. Trejos Fernández le pidió al Prof. Bernardo Alfaro Sagot que le organizara el Departamento. Alfaro Sagot asumió sus funciones con el título informal de "Coordinador" del Departamento. Sin embargo, tiempo después, el Prof. Trejos se vio obligado a dejar el cargo de Director, ya que según el Dr. Alfaro el Rector, don Rodrigo Facio, le solicitó la renuncia a uno de

los dos cargos que ejercía. Al quedar vacante el puesto de Director, se procedió a nombrar al Prof. Bernardo Alfaro Sagot Director del Departamento de Física y Matemáticas. Este puesto lo desempeñó en dos períodos consecutivos.

Según el *Catálogo del Departamento de Física y Matemáticas* de 1967, fueron Directores José Joaquín Trejos F. (1956-1959), Bernardo Alfaro Sagot (1959-1964), Henry Mc Ghie (1964-1966); Fabio González desde 1967 hasta 1971 (cuando se dividió el Departamento en dos).

### **6.3. LOS PRIMEROS PROFESORES**

Con la Reforma, los cursos de matemáticas que se enseñaban en las distintas unidades académicas pasaron a formar parte del Departamento de Física y Matemáticas; aunque debemos recalcar que hasta los inicios de los sesentas siguieron dando estos cursos esencialmente los mismos profesores que antes mencionamos, aunque también otros más se fueron sumando a esta labor.

En los *Anales* de la UCR, en 1957, se consigna el siguiente personal en el Departamento de Física y Matemáticas: *Cátedra de Matemáticas para Ciencias Biológicas*: Bernardo Alfaro S., Alfonso Peralta S., Walter Sagot, Mariano Monge, Marta Jiménez. *Cátedra de Álgebra* : Fernando Rojas, Bernardo Alfaro S., Fernando Chavarría, Eduardo Jenkins D.. *Cátedra de Trigonometría* : Fernando Rojas, Fernando Carboni. *Cátedra de Geometría*: Fernando Chaverri. *Cátedra de Dibujo* : Fernando Rojas, Rodolfo Dobles. *Cátedra de Física-General* : Fabio González (Coordinador de la Cátedra), Carlos Borel, Lino Vicarioli, Rafael A. Chinchilla. *Cátedra de Años Superiores* : Eduardo Jenkins en la *Cátedra de Álgebra Superior* (Ciencias Económicas), Luis González G. en la *Cátedra de Cálculo Infinitesimal* (Ingeniería), Bernardo Alfaro S. en la *Cátedra de Cálculo Infinitesimal* (Ciencias Económicas), Fabio González S. *Cátedra de Electromecánica* (Química), Carlos Borel *Cátedra de Electricidad y Magnetismo*.

En 1959, también tenemos a: Olivierd Biberstein, profesor de Matemáticas Generales, Cálculo, Física, Cálculo (Prácticas); Carlos Borel Lauterburg, Física General, Electricidad y Magnetismo; Roberto Saumells P., Profesor Extraordinario; Elliot Coen Paris, Física General y Laboratorio.

Lo anterior nos da una buena idea de los primeros profesores de este Departamento.

### **6.4. LA EVOLUCIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO**

La Reforma Académica supuso grandes cambios en los planes de estudios de toda la universidad. Como se proponía darle integración académica a la Universidad, se recurrió a un primer año común para todos los estudiantes, y a la departamentalización de las Ciencias y las Letras básicas en la facultad central.

Todos los alumnos debían cursar en el Departamento de Estudios Generales las siguientes materias: Fundamentos de Filosofía, Historia de la Cultura, Castellano y una a escoger entre Fundamentos de Biología, de Sociología y *de Matemáticas*.

A la vez, el primer año común comprendía las siguientes tres áreas de estudio: Ciencias Sociales, Ciencias Biológicas y *Ciencias Físicomatemáticas* .

El artículo # 19 del Reglamento de la Facultad de Ciencias y Letras, en 1958, hacía ver que los alumnos que se matricularan en el área de Ciencias Fisicomatemáticas deberían tomar, como materia optativa de Estudios Generales, el curso de Fundamentos de Biología o el de Sociología. Además, deberían recibir las siguientes materias específicas: Álgebra, Trigonometría, Física General y Dibujo. Y quienes hubieran aprobado el primer año del área de Ciencias Fisicomatemáticas, debían aprobar para el II año: Química General y Mineral, Cálculo I y II, Física II (mecánica, teoría cinética, termodinámica y acústica). Para el III año, se debía aprobar: Cálculo III y IV (Derivadas parciales, integrales múltiples, Series, Análisis vectorial, Ecuaciones diferenciales). Física III (Electromagnetismo), Historia de las Ciencias. Para el IV año se exigía: Álgebra Moderna y Sistemas Lineales, Teoría Estadística, Óptica y Física Moderna. Además, el alumno debía tomar el curso de Filosofía de la Ciencia.

En los *Planes de Estudios, Requisitos y Descripción de los cursos (1959-1960)* nos encontramos, para el Departamento de Matemáticas y Física, las siguientes materias: Matemáticas Generales, Álgebra, Trigonometría, Geometría, Física General, Dibujo, Cálculo I, Cálculo II, Física II: Mecánica, Calor y Sonido, Cálculo I y II, Geometría Analítica, Cálculo III, Cálculo IV, Ecuaciones Diferenciales, Matemáticas II, Física III: Electricidad y Magnetismo.

Por otra parte, en el Departamento de Estudios Generales, encontramos el curso de Fundamentos de Matemáticas, que buscaba explicar las ideas esenciales que están a la base de las más importantes ramas de esta disciplina y la abstracción creciente de los métodos deductivos que las diversas especialidades de matemática emplean. El programa contenía también unas lecciones dedicadas al tema de la aplicación de las matemáticas a las ciencias naturales.

Durante los años 1961-1962, los planes de estudios del Departamento estaban plenamente adaptados a la Reforma y entrelazaban Física y Matemáticas. Para entender mejor la forma como se estructuraban estos planes de estudio, conviene mencionar el *Reglamento de la Facultad de Ciencias y Letras* :

"Los planes de estudios de los Departamentos de Ciencias y Letras abarcan, a más de los correspondientes al Primer Año Común, conjuntos de asignaturas de tres índoles, denominados: Estudios Principales, Estudios Complementarios y Estudios Superiores"3

Según el artículo 40 del *Reglamento de la Facultad de Ciencias* :

"La Facultad de Ciencias y Letras otorgará el grado de Licenciado, con mención del Departamento en que se realicen los estudios superiores, a quien apruebe el primer año en el área correspondiente, cumpla con el plan de estudios principales en alguno de los Departamentos de la Facultad, y obtenga el siguiente número mínimo de créditos: 40 de estudios complementarios, 48 de estudios superiores. Además, deberá presentar una prueba de graduación sobre tesis relativa a los estudios efectuados en el Departamento correspondiente."4

Muchos estudiantes buscaban obtener el título de Profesor de Secundaria, por lo que tenían que llevar cursos en la Facultad de Educación.

**DEPARTAMENTO DE FISICA Y MATEMATICAS  
PLAN DE ESTUDIOS 1961-1962**

**PRIMER AÑO**

<b>Sigla</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>
	Castellano	4
	Fundamentos de Castellano	4
	Historia de la Cultura	4
	Fundamentos de Biología	4
	Fundamentos de Sociología	4
FM-111	Álgebra y Trigonometría	6
FM-119	Física General	4
Q-101	Química General (1)	5
Q-102	Química General (2)	4

**ESTUDIOS PRINCIPALES**

**SEGUNDO AÑO**

FM-115	Dibujo	4
FM-208	Geometría	8
FM-102-211	Cálculo I y II	6
FM-202	Física II (mecánica, teoría cinética, termodinámica y acústica)	8

**TERCER AÑO**

FM-305	Análisis I	6
FM-302	Física III (electromagnetismo)	8

FM-104	Historia de las Ciencias	6
--------	--------------------------	---

#### **CUARTO AÑO**

FM-403	Física Moderna (un semestre)	6
--------	------------------------------	---

FM-402	Optica (un semestre)	6
--------	----------------------	---

FM-401	Álgebra Moderna	6
--------	-----------------	---

FM-404	Análisis II	4
--------	-------------	---

FM-115	Filosofía de las Ciencias	1
--------	---------------------------	---

#### **Estudios superiores (cursos que se ofrecían en 1961)**

FM-502	Introducción a la Mecánica Cuántica	4
--------	-------------------------------------	---

FM-512	Mecánica Cuántica	4
--------	-------------------	---

En 1966, podemos ver una evolución de los planes de estudio y de los programas que ofrecía el Departamento: Bachillerato en Física y Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas y Licenciatura en Física; planes sobre los cursos de estudios generales, que totalizaban 32 créditos.

El Profesorado en Física y Matemáticas se obtenía mediante cursos tomados en el Departamento hasta un total de 79 créditos, distribuidos a lo largo de 4 años, más un total de 28 créditos que se podían tomar en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, en el Departamento de Química, y en el de Filosofía. (Además, en ese momento, el Departamento había nombrado una comisión para definir otras alternativas con asignaturas de la Facultad de Ingeniería y otras unidades académicas.)

Para aquellos que habían obtenido el Bachillerato o el Profesorado en Física y Matemáticas, el Departamento ofrecía: la Licenciatura en Matemáticas, que se obtenía con cursos adicionales que otorgaban 32 créditos, y la tesis respectiva; y la Licenciatura en Física, que se obtenía con cursos adicionales que otorgaban 32 créditos, y la tesis respectiva.

**CURSOS DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS PARA  
BACHILLERATO, PROFESORADO Y LICENCIATURA EN 1966**

<b>Sigla</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Requisito</b>
FM-1101	Física General (anual)	8	
FM-1110	Álgebra y Trigonometría (Curso semestral)	0	
FM-1150	Geometría analítica y Cálculo I (Curso anual)	8	
FM-1201	Física técnica y experimental I (anual)	10	
FM-1210	Introducción al Álgebra Moderna (Curso anual)	10	FM-1101
FM-1250	Geometría Analítica y Cálculo II (Curso anual)	8	FM-1150
FM-126	Geometría Proyectiva (optativa) (Curso anual)	8	FM-1150
FM-130	Probabilidades e inferencia Estadística (semestral)	3	FM-1150
FM-130	Física Teórica y Experimental II (Curso anual)	10	FM-1250
FM-1310	Álgebra Lineal (Curso Semestral)	4.5	FM-1201
FM-1348	Fundamentos de análisis (Curso anual)	10	FM-1210
FM-1403	Electrónica (optativa) (Curso anual)	10	FM-1150
FM-1401	Física teórica y Experimental III (anual)	10	FM-1301
FM-1420	Geometría (anual)	4	

### Plan de estudios para Licenciatura en Matemáticas

FM-1500 Teoría de la Variable Compleja (Curso anual)	8	FM - 1348
FM-1510 Topología (Curso anual)	8	FM - 1348
FM-1530 Seminario (Curso anual)	8	

Por otra parte, en el *Catálogo de la Facultad de Ciencias y Letras de la Universidad de Costa Rica* del año 1966, encontramos que la materia EG-5 "Fundamentos de Matemáticas", perteneciente al Departamento de Estudios Generales y que se convirtió en curso obligatorio entre los Estudios Generales, comprendía: dos horas de lecciones y una conferencia por semana. Asignatura anual con 4 créditos. Profesores: Gil Chaverri Rodríguez y Emilio Santos C.. En 1967, solo aparece Gil Chaverri. Encontramos también en el curso de "Fundamentos de Física", al profesor Emilio Santos.

Durante el tiempo de validez de estos últimos planes de estudio, el Departamento de Física y Matemáticas estaba compuesto por 29 profesores. Según el *Catálogo del Departamento de Física y Matemáticas* de 1967, los profesores de física eran: Dr. Héctor Grandoso, Dr. Rómulo Ballesteros Lesca, Dr. Wadim Lubomirsky, M.S. Luz Soltero de Rigioni, Dr. Fernando Carboni Escalante, M.S. Fabio González Sánchez, Prof. María Elena Herrera de Gamboa, Prof. Flor María Oviedo Gutiérrez, Prof. Ana Isabel Truque Bolaños, Prof. Alfredo Azuola Scott, Ing. Luis A. Soto Rodríguez, Ing. Elliot Coen París, Prof. José Leopoldo Esquivel, Prof. Luis R. Haug Umaña, Ing. Henry Mc. Ghie Boyd, Ing. Pedro Pablo Quirós Cortés, Ing. Jaime Herrera Santiesteban. Los profesores de matemáticas eran: Dr. Bernardo Alfaro Sagot, Prof. Inés Azofeifa González, Dipl. Math. Enrique Góngora Trejos, Prof. Juan Félix Martínez, Prof. Bernardo Montero Bolaños, Prof. Jenny Oviedo de Valerio, Lic. José Fco. Ramírez Bonilla, Ing. Manuel Calvo Hernández, Ing. Fernando Chavarría Loaiza, Ing. Eduardo Jenkins Dobles, M.S. Fernando Zumbado Berry, Lic. Ma. Cecilia Oconitrillo Mata.

Otros profesores daban cursos en ese momento: Francisco Arumi, Gil Chaverri Rodríguez, Mauricio Gallardo Zamora, Olga González Dobles, Bernabé Gómez Gómez, Antonio Maciá Fonoll, Joaquín Ninot Nolla, Verron Sage L., Emilio Santos C., John H. Wray, Juan Luis Valle Astorga, y Ligia Chang A.

En 1967, siendo todavía Director del Departamento el Ing. Henry Mc.Ghie Boyd y Subdirector el Lic. Fabio González Sánchez, el Departamento ofrecía los cursos de Física y Matemáticas que requerían otros Departamentos de la Facultad de Ciencias y Letras (Química, Biología, Ciencias del Hombre) y de otras Facultades (Ingeniería, Agronomía, Microbiología, Ciencias Económicas).

En este año se puede consignar un cambio en el sentido de los títulos que ofrecía el Departamento, estos eran: Profesor de Física, Bachiller en Física, Licenciado en Física, Profesor de Matemáticas, Bachiller en Matemáticas, Licenciado en Matemáticas. Incluimos los planes de estudio de Bachillerato en Física y en Matemáticas [5](#).

Como dato podemos aclarar que, para el Bachillerato y Licenciatura en Física, se ofrecían especializaciones en Meteorología y en Electrónica.

## **BACHILLERATO EN FISICA: 1967**

### **PRIMER AÑO**

#### **Primer semestre**

Estudios Generales 8

Matemáticas Básicas 4

Física Básica I 4

#### **Segundo semestre**

Geometría Analítica y Cálculo I 4

Física Básica II 4

### **SEGUNDO AÑO**

#### **Primer semestre**

Geometría Analítica y Cálculo II 4

Física I 4

Química I 5

#### **Segundo semestre**

Geometría Analítica y Cálculo III 4

Física II 4

Química II 4

### **TERCER AÑO**

#### **Primer semestre**

Series y Ecuaciones  
Diferenciales I 4

Física III 4

Mecánica Teórica 3

Idioma Moderno 3

**Segundo semestre**

Ecuaciones Diferenciales II 3

Física IV 4

Mecánica Teórica II 3

Idioma Moderno

**CUARTO AÑO**

**Primer semestre**

Métodos Matemáticos 3

Termodinámica 3

Electromagnetismo I 3

Cuántica I 3

Electivos 3

**Segundo semestre**

Métodos Matemáticos II 3

Teoría Cinética 3

Electromagnetismo II 3

Cuántica II 3

Electivos 3

**BACHILLERATO EN MATEMÁTICAS: 1967.**

**PRIMER AÑO**

**Primer semestre**

Estudios Generales 8

Matemáticas Básicas 4

Física Básica I 4

**Segundo semestre**

Geometría Analítica y Cálculo I 4

Física Básica II 4

**SEGUNDO AÑO**

**Primer semestre**

Álgebra Moderna I 3

Geometría Analítica y Cálculo II 4

Geometría I 3

Física I 4

**Segundo semestre**

Álgebra Lineal I 3

Geometría analítica y Cálculo III 4

Geometría II 3

Física II 4

## **TERCER AÑO**

### **Primer semestre**

Series y Ecuaciones Diferenciales I 4

Algebra Moderna II 3

Geometría Proyectiva I 3

Fundamentos Análisis 2

Idioma Moderno 3

### **Segundo semestre**

Ecuaciones Diferenciales II 3

Algebra Lineal II 3

Geometría Proyectiva II 2

Fundamentos de Análisis 2

Idioma Moderno 3

## **CUARTO AÑO**

### **Primer semestre**

Análisis I 4

Geometría Diferencial 4

Probabilidades y Estadística 3

Electiva en Física o Matemáticas 3

## Segundo semestre

Análisis II	4
Geometría Diferencial	4
Probabilidades y Estadística II	3
Electiva en Física o Matemáticas	3

Con lo anterior, hemos brindado una breve descripción de la evolución curricular y la estructura del cuerpo docente del Departamento de Física y Matemáticas. Ahora, vamos a añadir tres elementos que nos permitan completar la visión general de la historia de este Departamento: el edificio propio, la reforma de las matemáticas modernas, y los profesores extranjeros.

### 6.5. EDIFICIO Y AUDITORIO

Desde antes que el Dr. Bernardo Alfaro asumiera sus funciones como Coordinador y luego Director del Departamento de Física y Matemáticas, se gestó la idea de construir un verdadero laboratorio de Física. Es decir, un laboratorio que no sólo fuera de utilidad para los estudiantes sino que pudiera implementarse y restaurarse en Costa Rica; pues, los colegios de segunda enseñanza tenían en sus laboratorios de Física muy buenos equipos pero la mayoría de ellos inservibles, ya fuera porque les faltaban piezas que no se conseguían en el país o porque algún tornillo de rosca milimétrica se había extraviado, etc.. En un catálogo de la Escuela de Matemática en 1967 se consigna:

"El informe del Prof. Alfaro recomendaba la importación de un taller en el cual se pudiera construir el equipo diseñado por la cátedra. El Consejo Universitario reconoció la bondad de la idea y acordó la compra del equipo y de la maquinaria recomendada, la adecuación de un local donde instalarlo y el presupuesto para el personal que debía atenderlo"<sup>6</sup>.

Antes de 1962, como no existía un edificio propio del Departamento, se usaron instalaciones cedidas por las Facultades de Agronomía, Ingeniería y el Departamento de Química. Luego los fondos para la edificación provinieron del B.I.D. mediante gestiones de Rodrigo Facio.

El actual auditorio de Física y Matemáticas se construyó, según afirma el Prof. Alfaro, como una copia fiel del laboratorio de Física del MIT en esa época.

### 6.6. LAS MATEMÁTICAS MODERNAS

El Departamento vivió la gran reforma internacional de las matemáticas de la Secundaria (y luego de la Primaria) en los años Cincuenta y Sesenta. La reforma llegó a nuestro país a través de un

proceso muy interesante que involucraba incluso elementos de política internacional. Como consecuencia de esto, se celebró, en 1961, en Bogotá, la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática donde se planteó, entre otras cosas, la tarea de escribir nuevos textos de matemáticas que fueran acordes con las nuevas ideas que se tenían de cómo se debían enseñar las matemáticas. Como representante por Costa Rica asistió a esta Conferencia el Prof. Bernardo Alfaro Sagot; a su regreso Alfaro escribió nuevos textos de matemáticas en los cuales incorporó la llamada matemática moderna. Otros libros con la nueva visión de las matemáticas fueron también publicados en los siguientes años por diferentes profesores de Departamento (entre ellos Francisco Ramírez y Manuel Calvo). También otros profesionales como Manuel Castellón y Gil Chaverri escribieron libros con la nueva mentalidad. Pero lo decisivo, tal vez, fue el cambio de los programas de matemáticas de secundaria que se realizó en ese período (y que reseñamos en el capítulo "1964"). Costa Rica se convirtió en el primer país latinoamericano que introdujo las matemáticas modernas en sus programas de enseñanza media.<sup>7</sup>

## **6.7. LOS PROFESORES EXTRANJEROS**

Pasemos ahora a otro orden de cosas. Los profesores extranjeros vinieron a agitar las mejores inquietudes intelectuales y a provocar choque de ideas y nuevas reformas de pensamiento dentro de la comunidad universitaria. Un ejemplo fue el aporte de los profesores extranjeros en las ciencias y las matemáticas. También, la acción de evaluadores extranjeros fue importante. Los profesores extranjeros contribuyeron a formar las características de las matemáticas en este período.

Una de las mayores prioridades que se pretendía atender con la búsqueda de profesores extranjeros para la Facultad de Ciencias y Letras, fue aumentar tanto el nivel de los cursos así como elevar los porcentajes de promoción. Decía José Joaquín Trejos Fernández:

"Creo que, a no muy largo plazo, nosotros también debemos tratar de contribuir a encontrar vías de solución a ese problema de la enseñanza de las ciencias y, en particular, de las matemáticas en nuestra época"<sup>8</sup>.

En 1958, el Consejo Universitario aprobó el nombramiento del profesor O. Biberstein, quien poseía una excelente preparación académica. El Consejo Universitario tomó en cuenta, para la resolución mencionada, no sólo la preparación puramente científica del Prof. Biberstein, sino la modestia y la seriedad suyas, que se traslucían en sus cartas; también tomó en cuenta las excelentes referencias que sobre él dieron el Prof. Maurice L'Abbe, Director del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Montreal y el Prof. Stephen R. Fary del Departamento de Matemáticas de la Universidad de California. Biberstein tenía interés también en los asuntos pedagógicos; y su prestigio era ampliamente reconocido por las autoridades de la Facultad de Ciencias y Letras.

El Dr. Biberstein tuvo una gran influencia en la evolución posterior de este Departamento, especialmente en el camino autónomo de las matemáticas y en la visión de las matemáticas que han dominado hasta nuestros días. Biberstein cambió la naturaleza de los cursos que impartió y buscó una reorganización de la carrera e, incluso, quizo escribir folletos y textos para sus cursos. Tenía muy buena opinión de la calidad de los estudiantes costarricenses que tuvo. Promovió la creación de cátedras de matemáticas superiores y el desarrollo de la investigación matemática.

En 1959, el Prof. José Joaquín Trejos Fernández, en calidad de Decano de la Facultad de Ciencias y

Letras, en su Informe de Labores de final de año, hacía ver la magnífica labor llevada a cabo por dos profesores extranjeros desde 1958, uno de ellos era Biberstein. Biberstein fue uno de los primeros matemáticos extranjeros que el Departamento de Física y Matemática integró a su academia. Su extraordinaria formación matemática y su amplia cultura fueron objeto de admiración de sus amigos y discípulos. Sin embargo, su visión de las matemáticas fué de aspectos abstractos, formales y "puros" de las misma en detrimento de los más prácticos, heurísticos e intuitivos. Debe decirse que Biberstein fue discípulo, en la Universidad de París, de Henri Cartan, un insigne matemático inspirador del grupo Bourbaki cuya ideología tuvo amplias repercusiones en la concepción y en el desarrollo de las matemáticas de este siglo. Esto tendría un impacto decisivo en las personas que crearían el Departamento de Matemáticas, y en las ideas que definirían el rostro de la Escuela de Matemática.

Otro eminente matemático que vino a Costa Rica fue el Prof. Dirk Struik, quien estuvo como profesor invitado de la Universidad de Costa Rica durante el año 1965. Antes de ser profesor invitado de la Universidad de Costa Rica, también lo fue de las Universidades de México, Puerto Rico y Brasil. En Costa Rica, dictó dos cursos: Historia de las Matemáticas y Análisis Tensorial, ambos desarrollados con bastante consistencia, creatividad, erudición y brillantez.

Otro profesor extranjero que dió valiosos aportes al desarrollo del Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Costa Rica fue el profesor Héctor Grandoso. Walter Fernández afirmaba sobre Grandoso que: "En Costa Rica su interés se centró en la meteorología sinóptica tropical y realizó varios estudios sobre los efectos directos e indirectos de los ciclones tropicales en América Central y sobre situaciones meteorológicas asociadas con precipitaciones intensas"<sup>9</sup>. Héctor Grandoso, con su abnegada dedicación a la enseñanza y a la investigación, fue el principal sostén académico de la carrera de Meteorología en el Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Costa Rica, hasta su repentina muerte en el año 1981.

En este trabajo, nos hemos limitado a presentar, con algún detalle, el aporte e influencia de tres de ellos en el Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Costa Rica; sin embargo, debemos señalar que profesores extranjeros como Manuel Tebas, Joaquín Ninot, John Wray, Emilio Santos Corcheri y Juan Carlos Jusem, entre otros, no sólo dejaron una enorme huella en su paso por el Departamento sino que fueron los pioneros que ayudaron a sentar las bases definitivas de lo que hoy son las Escuelas de Física y de Matemáticas de la Universidad de Costa Rica.

Para concluir, conviene citar una síntesis que hace Francisco Ramírez sobre la historia de este Departamento y que poca gente conoce:

" (...) bajo la dirección del Prof. Bernardo Alfaro Sagot, tengo entendido que se ofrecían cursos elementales de álgebra y geometría. El profesor José Joaquín Trejos introdujo (...) la teoría de los conjuntos e impartió un curso de álgebra moderna que cubría las propiedades elementales de grupos, anillos, campos y espacios vectoriales. El análisis se reducía a la enseñanza del cálculo. Con la venida del Dr. Biberstein, en 1959, se implantaron los cursos de análisis, variable compleja y representación de grupos. (...) Con las visitas del prof. Francisco Navarro en 1962, se abrió un curso de topología y se estudió la teoría de Galois. Por ese entonces, el Departamento se hacía cargo de asegurar la formación matemática de los alumnos que seguían las carreras de Ingeniería, Química, Farmacia, Microbiología, Economía y desde luego Físico-Matemáticas y ofrecía planes de estudio para el profesorado y licenciatura en

Matemáticas. El número de estudiantes que seguían estas dos carreras andaban alrededor de 30. Sin embargo, fue hasta 1968, que se graduó la primera licenciada en Física y Matemática (Sor Consuelo Cuadra) con un trabajo sobre las funciones de Darboux, que por cierto tuvo el premio de CSUCA por la mejor tesis centroamericana"[10](#) .

A lo largo de este período histórico, se puede apreciar un curso de especialización y separación entre las Matemáticas y la Física, tanto en las carreras que brindaba el Departamento, como en la actividad y las perspectivas de su claustro académico; este curso continuaría en los siguientes años, sancionándose una separación definitiva con la creación de los Departamentos independientes de Física, y de Matemática, y su constitución en Escuelas un poco después.

### **Notas**

1. En Noviembre de 1952, el Consejo Universitario instaló una comisión para preparar la creación de la Facultad de Ciencias y Letras; esta estaba formada por Rodrigo Facio, José Joaquín Trejos, Carlos Monge, Uladislao Gámez, Emma Gamboa y el representante estudiantil Claudio Gutiérrez. En el año 1955, la Asamblea Universitaria aprobó la redacción final del proyecto de creación de la Facultad y, en 1957, se integró el primer Consejo Directivo formado por Enrique Macaya (Decano), José Joaquín Trejos (Vicedecano), y Claudio Gutiérrez (Secretario). En marzo de 1957, la Facultad inició el primer año de Estudios Generales. Cfr. UCR. *Catálogo de la Facultad de Ciencias y Letras* . Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, 1967. P. 31 y sgtes.
2. En 1956, el Decano designado de la Facultad de Ciencias y Letras era don Enrique Macaya L., quien renunció a su puesto. El Prof. José Joaquín Trejos Fernández, quien era el Vicedecano, asumió la Decanatura. Antes de la instalación de la Escuela de Ciencias y Letras, Trejos Fernández como Vicedecano tenía como recargo la dirección de los departamentos de ciencias, incluido el de Física y Matemáticas, mientras que el Decano tenía como recargo los departamentos de Letras. Información obtenida gracias al testimonio del Máster José Leopoldo Esquivel.
3. UCR. *Planes de Estudios y Requisitos 1961-1962* . P. 20.
4. UCR. *Planes de Estudios y Requisitos 1961-1962* . P. 20.
5. Los planes del Profesorado se pueden consultar en el capítulo "La carrera de Enseñanza de las Matemáticas en la Universidad de Costa Rica".
6. UCR. Facultad de Ciencias y Letras. *Departamento de Física y Matemáticas*. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, setiembre de 1967, p. 7.
7. Esta Reforma de la Enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica se reseña en el artículo de Hugo Barrantes y Angel Ruiz: "1964", que se incluye en este libro. Se puede consultar otras referencias: Hugo Barrantes y Angel Ruiz: "La reforma de la Enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica", *Memorias "Tercera Reunión Centroamericana y del Caribe de Formación de Profesores e Investigadores en Matemática Educativa"* . Julio 1989, San José, Costa

Rica, "La Reforma Matemática de la década de los sesenta en Costa Rica: aspectos ideológicos" e "Historia de la implantación de las matemáticas modernas en la educación costarricense" en Ruiz Zúñiga (editor) *Ciencia y Tecnología . Cuadernos del pasado y del futuro*. San José: ACOHIFICI, 1991. Un artículo sobre cómo se dio esta Reforma en América Latina y a nivel mundial: Angel Ruiz, "Las Matemáticas Modernas en las Américas. Filosofía de una Reforma", *Educación Matemática* . México Vol. 4, No 1, abril 1992.

8. UCR. *Informe del Rector 1962-1963* . pp.333.
9. Walter Fernández. "Héctor Grandoso", *Semanario Universidad*, No.498, 31 de julio de 1981, pp.5.
- 10.Cfr. Francisco Ramírez, citado por Luis Barahona en: Barahona, Jiménez Luis. *La Universidad de Costa Rica (1940-1973)* . San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 1976; pp. 146-147.

# **EL DEPARTAMENTO Y LA ESCUELA DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Por *Hugo Barrantes Campos,*  
*Pilar Campos Bejarano*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

La decisión de crear el Departamento de Matemáticas se tomó en 1971; éste se convirtió en Escuela de Matemática en 1974 . En la separación del Departamento de Física y Matemáticas tuvieron mucha influencia las opiniones y perspectivas intelectuales de los profesores extranjeros con que contaba el Departamento y también las expectativas de los profesores nacionales que ahí laboraban. Podríamos decir que se había llegado a una madurez suficiente como para que se impartieran por separado las carreras de Física y de Matemáticas y que fueran también administradas separadamente.

## **7.1. PRIMEROS AÑOS**

En reunión del 14 de abril de 1971, siendo Director el señor Fabio González, el Departamento de Física y Matemáticas, en Asamblea, aprobó su división en dos departamentos: el de Física, cuyo primer director fue don Neville Clark y el de Matemáticas, cuyo primer director fue don Francisco Ramírez. Estos nombramientos se hicieron para el período comprendido entre el 3 y el 7 de enero de 1972 a 1975 . Como fecha de la creación de este Departamento se podría asumir la correspondiente a la Asamblea de separación o la de la ratificación por el Consejo Universitario o bien la de su instalación efectiva .

El Prof. Ramírez había estudiado en Francia, donde recibió una gran influencia de las ideas bourbakianas. Ramírez promovió la incorporación de profesores franceses así como el envío de estudiantes costarricenses a realizar estudios en Francia. La primera preocupación fue elevar un poco el nivel matemático del nuevo departamento. Como parte de las medidas tomadas, llegaron al país los profesores Daniel Kalnis de Francia, especialista en Análisis Funcional, Martin Wolf de Alemania, especialista en Algebra y Víctor Saks de Estados Unidos, especialista en Topología. Posteriormente, vinieron Jean M. Preault de Francia, especialista en Geometría, y William Lambert de Estados Unidos, especialista en Lógica. Mientras, algunos costarricenses habían realizado o realizaban estudios en el exterior: Vernor Arguedas y Luis Estrada en Alemania, Eric Mora, Jorge Poltronieri e Inés Azofeifa en Francia, Bernardo Montero y Osvaldo Acuña en los Estados Unidos.

## **UN CAMBIO DE NOMBRE**

Durante 1972, se realizó el *Tercer Congreso Universitario* en la Universidad de Costa Rica. Una de las modificaciones derivadas del mismo fue la creación de algunas Escuelas en sustitución de ciertos Departamentos. La idea que se discutió fue en el sentido de que "Aquellos Departamentos o Escuelas Anexas de la Universidad que en el momento actual o futuro hayan progresado hacia la meta de impartir o administrar una carrera profesional, serán considerados como Escuelas".

Durante el año 1972 y parte de 1973, se realizaron varias Asambleas Universitarias para tratar los asuntos que planteó el Congreso, entre los que estaba la transformación de departamentos en Escuelas. La sanción definitiva de esta orientación se dio a través de la promulgación del nuevo *Estatuto Orgánico* de la UCR (mientras eso no ocurrió se interpretaba que era el anterior *Estatuto Orgánico* el que estaba vigente) . La promulgación final del Estatuto se hizo en marzo de 1974 (el Consejo Universitario hizo las últimas modificaciones del proyecto de *Estatuto Orgánico* en su sesión número 75, realizada el 15 de marzo de 1974).

En el año 1973, sin embargo, se respiraba el ambiente de cambio de la estructura y gobierno universitarios (aprobado en las sesiones del Congreso). Se sabía que los departamentos de la Facultad de Ciencias y Letras se llamarían escuelas, y se tenía conciencia de otros asuntos de mayor trascendencia institucional . De alguna manera ya se pensaba en términos de la nueva organización académica. En estas condiciones, la comunidad matemática de la UCR podría haber asumido que el nombre de su unidad académica ya era el de Escuela a finales de 1973.

En conclusión, aunque la transformación en escuelas del Departamento de Matemáticas y los otros departamentos de la Facultad de Ciencias y Letras no contó durante 1972 y 1973 con oposición fundamental ni en el Congreso ni en las Asambleas Universitarias ni en el Consejo Universitario, formalmente la Escuela de Matemática fue creada o instalada como tal en marzo del año de 1974.

*El hecho realmente trascendental fue la creación en 1971-1972 del Departamento de Matemática, porque es en ese momento cuando se comienza a funcionar como una Unidad Académica independiente.* El cambio de nombre que supuso el "Tercer congreso Universitario" no añadía una dimensión diferente a lo que ya se había generado con la creación del Departamento de Matemáticas como entidad independiente. Este fue, entonces, el momento académico que más significado histórico tuvo para la evolución de las matemáticas en la Universidad de Costa Rica.

El primer director del Departamento de Matemática y que continuó fungiendo cuando se convirtió en Escuela fue el profesor Francisco Ramírez (1972-1974); el profesor Bernardo Montero ocupó la dirección de la Escuela de Matemática durante dos períodos (1975-1978 y 1983-1986); el profesor Vernor Arguedas fue el director en el período 1979-1982; la profesora Theodora Tsijli fue la primera mujer directora de la Escuela (período 1987-1990); el actual director es el profesor William Castillo (desde 1991).

## **UN NUEVO ROSTRO**

La creación de un Departamento de Matemáticas separado del de Física llevó a un replanteamiento sobre los cursos y programas que se ofrecían en la carrera de matemáticas. Se pretendía básicamente que los primeros cursos que los estudiantes de matemáticas llevaran fueran diferentes a los que llevaban los estudiantes de otras carreras (los de Ingeniería, por ejemplo), puesto que, hasta ese entonces, la preparación básica era "de Cálculo". Con esta diferenciación se pretendía introducir cursos para los estudiantes de matemáticas que tuvieran un mayor nivel matemático y que los fueran formando desde el principio con una concepción diferente. Todo esto estuvo influenciado por profesores extranjeros y profesores costarricenses que habían realizado o estaban realizando estudios en el exterior.

Acorde con lo anterior, en 1972, el profesor Francisco Ramírez escribía una carta al Decano de la Facultad de Ciencias y Letras en la que expresaba sus intenciones de realizar una reforma en el Departamento. Todas estas preocupaciones culminaron con un cambio programático que se inició a partir de 1973. Así, los nuevos programas proponían una buena formación desde un principio tanto en Álgebra como en Análisis. Se creó entonces un tronco común para la carrera de profesorado y de matemática pura, el cual serviría también posteriormente para la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática y para la carrera de Computación. Este tronco común estaba conformado por un curso básico (Matemática de Ingreso), dos cursos de Geometría y tres cursos de Álgebra y Análisis. Los cursos de Álgebra y Análisis pretendían la integración de estos dos aspectos; sin embargo, la realidad era que, al menos en los cursos de Álgebra y Análisis II y III (10 horas de clase semanales cada uno), se impartían por separado ambos temas y luego se promediaban sus resultados para obtener la nota final del curso. Además, la orientación de estos cursos, como la de todos los restantes de las carreras, se planteaba con gran énfasis en el aspecto formal, en detrimento de la parte de las matemáticas que podríamos llamar "concretas".

En 1972, por iniciativa del profesor Bernardo Montero, se creó el curso "Matemáticas de Ingreso" *de honor*, orientado a estudiantes potenciales de matemáticas. El curso pretendía integrar a los estudiantes que habían logrado un mejor desempeño en matemáticas en la secundaria, desarrollar un programa más cargado de contenidos y métodos matemáticos, y buscaba "reclutarlos" para las carreras que ofrecía la Escuela. Este primer curso especial "para matemáticos" se mantuvo como "Matemática de Ingreso" (de honor) hasta 1977, entre 1978 y 1982 se llamó "Introducción a la Matemática" y posteriormente "Principios de Matemática I" (desde 1983). En 1978, los cursos de "Álgebra y Análisis II y III" se separaron en dos cursos cada uno, pero la orientación anteriormente apuntada siguió prevaleciendo hasta el cambio programático que se dio en 1992.

Aunque muchas personas participaron en la configuración académica de esta Escuela, en sus parámetros, definiciones y patrones de conducta, por diversas razones el Prof. Bernardo Montero -como Director de esta unidad entre 1974 y 1977- tuvo una influencia decisiva en el desarrollo de la nueva orientación académica.

El énfasis "purista" que dominó esta reforma curricular fue determinante en la definición del carácter de la formación que ha brindado esta Escuela hasta nuestros días.

## **7.2. CARRERAS Y DEPARTAMENTOS**

En el momento de su creación, la Escuela de Matemática contaba con las carreras de Profesorado en Matemática y Bachillerato y Licenciatura en Matemática. En el año 1973 se decidió la creación de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática y luego, en 1974, la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Ciencias de la Computación.

### **LAS MATEMÁTICAS PURAS**

La Licenciatura en Matemática fue creada en 1967, en ella se han formado la mayoría de los que actualmente laboran en la enseñanza matemática de nivel superior en nuestro país. Es una carrera ideada con un gran énfasis en los aspectos de la matemática pura. Esta situación ha variado muy poco a través de este período.

En el Programa vigente hasta 1972, a nivel de Bachillerato se contemplaba una formación básica en Cálculo (3 cursos), posteriormente cuatro cursos de Álgebra, dos de Geometría, tres de Análisis, dos de Ecuaciones Diferenciales, uno de Análisis Numérico y uno de Variable Compleja. Se establecían también cursos de Estudios Generales y Repertorios, además de cuatro cursos de Física. La Licenciatura contemplaba tres posibles alternativas conformadas por cursos de Álgebra, Análisis, o Matemática Aplicada.

Con la reforma curricular, el nuevo programa, vigente desde 1973 hasta 1991, establecía 124 créditos (24 créditos de cursos como humanidades, Inglés y repertorios) para el Bachillerato y 30 más para la Licenciatura. La misma estructuración del plan de estudios no ha permitido el logro eficiente de algunos de los objetivos de la carrera, especialmente en lo que concierne a las aplicaciones de la matemática. De hecho, la estructura de la formación básica cambió hacia el Álgebra y el Análisis, desaparecieron todos los cursos de Física y no se colocó en su lugar ningún curso de las ciencias naturales, sólo se introdujo uno de computación.

A lo largo de todo este período el programa de Matemática recibió diferentes críticas pues de algún modo era considerado poco satisfactorio.

Sin embargo, este programa de estudios no cambió sino hasta 1992. En este nuevo (actualmente en vigencia) se establecen como primeros cursos: Principios de Matemática, dos cursos de Cálculo en una variable y Geometría, los restantes cursos, aunque con nombres diferentes, son parecidos a los del programa anterior. Una de las diferencias sustanciales del nuevo programa con el anterior, es que en el nuevo se establecen cursos optativos que corresponden a otras disciplinas que no son de matemáticas. Algunas de las ideas que dieron origen a este cambio programático se maduraron durante varios años.

A lo largo de este período, se graduaron tres licenciados en Física y Matemáticas (en la época del Departamento de Física y Matemáticas) y 61 licenciados en Matemática en la Universidad de Costa Rica. Entre los años 1978 y 1981 se graduaron 25 Licenciados en Matemáticas, este período representa un "pico" y denota el auge que, en cuanto a número de estudiantes propios, tuvo la Escuela de Matemática en la década de los 70. En los años siguientes el número de graduados ha decrecido.

Los trabajos de graduación efectuados por los graduados en matemáticas versan especialmente sobre temas de Análisis, Álgebra y Ecuaciones Diferenciales.

Los profesores de la Escuela que dirigieron trabajos de graduación fueron: Vernor Arguedas, que ha dirigido nueve, Francisco Ramírez (cinco), Luis Estrada (cuatro) y Joseph Varilly (tres). También han dirigido trabajos de graduación: Jorge Poltronieri (tres), Bernardo Montero (tres), Edwin Castro (dos), William Alvarado (dos), Ricardo Estrada (dos). Los siguientes, con uno cada uno: Enrique Góngora, Michael Josephy, Asdrúbal Duarte, José Gracia, Edison de Faria, Eduardo Piza y Oscar Roldán.

## **COMPUTACION NACE Y SE VA**

Se creó esta carrera en 1974. En sus inicios, mientras estuvo bajo la administración de la Escuela de Matemática, la parte matemática de la misma era muy fuerte (tal vez excesivamente fuerte); tanto que, al nivel de Bachillerato, eran relativamente pocos los cursos en que diferían las carreras de matemáticas y de computación. Esta carrera dejó de pertenecer a la Escuela de Matemática en 1981, cuando el Departamento de Ciencias de la Computación se separó de la Escuela.

Su programa de estudios establecía, a nivel del Bachillerato, un total de 126 créditos. De estos, un total de 60 créditos (casi el 50%) obligatorios eran de cursos de matemáticas que también pertenecían a la carrera de Matemática, otros 30 créditos eran cursos de matemática aplicada (impartidos por la Escuela de Matemática). Para la Licenciatura se requería de un año adicional de estudios, en el que se contemplaban cinco cursos de matemática aplicada, más el trabajo final de graduación. Mientras formó parte de la Escuela de Matemática se graduaron 15 Licenciados en Ciencias de la Computación.

## **CARRERAS FALLIDAS**

En algunas oportunidades, se hicieron intentos por crear otras carreras más relacionadas con el ámbito de la matemática aplicada, sin embargo, por diferentes razones, estos fueron infructuosos. Los intentos más serios fueron la creación de una carrera de Estadística Matemática en conjunto con la Escuela de Estadística (en 1976) y la creación de una Licenciatura en Matemática Aplicada (en 1983).

## **EL POSGRADO**

El Programa de Maestría en Matemáticas se inició en 1980, siendo su primer director el profesor Joseph Varilly. Dado el modo de funcionamiento de las maestrías en la Universidad de Costa Rica, estas, administrativamente, pertenecen al Sistema de Estudios de Posgrado, el cual tiene el rango de una Facultad; sin embargo, los profesores de cada maestría pertenecen a las diferentes unidades académicas. Así, los profesores de la Maestría en Matemática eran profesores pertenecientes a la Escuela de Matemática.

La Maestría en Matemática tuvo tropiezos casi desde el comienzo. En entrevista personal realizada al profesor Joseph Varilly, el 25 de mayo de 1993, expresó que: " en el primer semestre de 1981 se presentaron ciertas diferencias de criterio entre los miembros del programa, relacionadas con la decisión de cuáles cursos debían ofrecer en el posgrado para ese año... Hubo discusiones acaloradas y entre otras cosas se presentaba el problema de que algunos estudiantes sólo deseaban hacer cursos en una sola área, en tanto que el reglamento aprobado exigía otros cursos, en otras áreas". Por diversas razones, esta Maestría se estancó por muchos años. Tanto es así que a la fecha solo ha producido seis graduados. Esto llevó a que el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) -hace algunos años- la congelara en espera de que graduara a seis personas, lo que ocurrió recientemente.

El programa de Maestría en Matemática ha graduado a las siguientes personas: José Gracia, Juan Boza, Alan Dixon, Francisco Quesada, Manuel Núñez y Carlos Azofeifa.

Los directores de la Maestría en Matemáticas han sido: Joseph Varilly (1980-1981), Ricardo Estrada (1981-1982 y 1986-1990), Osvaldo Acuña (1982-1984), Edison de Faria Campos (1984-1986), Luis Estrada (1990-1991) y Santiago Menzie (1991- ).

## **PROFESORES**

El espacio institucional dedicado a la formación de los bachilleres y licenciados en matemática por parte de la Escuela de Matemática ha sido uno de los más importantes. Este ha absorbido una buena parte del tiempo, los recursos y los esfuerzos de esta comunidad académica. Este espacio ha comprendido no sólo los cursos propiamente, sino también las investigaciones que en ese proceso tuvieron que desarrollarse para completar las tesis y memorias de graduación.

Podemos clasificar a los profesores que han dirigido trabajos finales de graduación en las diferentes dimensiones matemáticas, de acuerdo a las divisiones clásicas: En Análisis: Francisco Ramírez, Vernor Arguedas, William Alvarado, Bernardo Montero, Ricardo Estrada, Asdrúbal Duarte, Edwin Castro, y Edison Campos de Faría. En Algebra: Enrique Góngora, Luis Estrada, Michael Josephy, Oscar Roldán. En Física Matemática: José Gracia, Joseph Várilly. En Estadística y Probabilidades: Jorge Poltronieri. En Matemática y Computación: Eduardo Piza.

## **LOS DEPARTAMENTOS**

Con el objeto de facilitar la administración de sus carreras y de las demás actividades que la Escuela tenía a su cargo, en 1975, se dividió en Departamentos y Secciones. Los Departamentos creados en esa oportunidad fueron: Departamento de Cursos de Servicio (actualmente Departamento de Matemática Aplicada), Departamento de Enseñanza de las Matemáticas, Departamento de Computación y Departamento de Matemática Pura. Aunque oficialmente las Secciones han contado siempre con un Coordinador, en la práctica no han funcionado debidamente.

El departamento de Matemática Aplicada fue creado con el fin de administrar todos los cursos de servicio que la Escuela brinda; es decir, los cursos de matemáticas destinados a estudiantes de las otras carreras de la Universidad. Como parte de este Departamento se crearon diferentes Secciones: la Sección de Cursos de Economía y Ciencias Sociales, la Sección de Cursos de Ingeniería y Ciencias, la Sección de Cursos de Ciencias de la Salud. Cada sección estaba destinada a administrar los cursos correspondientes a las carreras de las áreas cuyo nombre indicaba. En 1983, se creó la Sección de Cursos Avanzados de este Departamento; su objetivo era el de impulsar la creación de una carrera de Matemática Aplicada, cosa que, como dijimos antes, no ocurrió.

El actual Director de este Departamento es Rolando Cuenca (desde 1991); sus otros Directores fueron Manuel Calvo (1975-1983), Hugo Barrantes (1983-1985) y Gilbert Garbanzo (1988-1991).

Uno de los principales problemas que se afrontó fue la continua aparición de cursos "para". Es decir, cursos análogos entre sí, pero cuyo nombre indicaba que estaban destinados a diferentes carreras. Así, se dió el caso de cursos como "Matemáticas para Biólogos" y "Matemáticas para Agrónomos", muchos de los cuales, además de sus nombres solo diferían en aspectos irrelevantes que no justificaban su existencia como cursos separados. En 1985, se dió una medida que

contrarrestaba este tipo de situación y que se enmarcaba en un contexto más general. En ese momento surgieron los llamados "ciclos básicos" o "troncos comunes", específicamente el Ciclo Básico de Biociencias y el Ciclo Básico de Ingeniería. Como parte de esto, todos los estudiantes que querían llevar alguna de las carreras dentro de un mismo grupo, debían cursar un bloque común de asignaturas (el llamado ciclo básico). Aprovechando esta coyuntura, se creó un solo curso de Cálculo en una variable (el MA-225) para todos los alumnos de cualquier carrera que necesitaran llevar cálculo; lo mismo se hizo con los diferentes cursos de servicio. Se introdujo dentro del mismo paquete también a estudiantes que no pertenecían a ninguno de estos dos ciclos básicos. Esto, en principio, eliminó la problemática de los cursos "para" pero creó una nueva problemática, puesto que se trataba de uniformar en un mismo curso a estudiantes de carreras muy diferentes. Esto se debió tal vez a que la reforma se llevó a cabo sin mucha discusión. Los efectos de esta situación se han hecho presentes desde hace ya bastante tiempo y nuevamente han comenzado a aparecer algunos cursos de matemáticas específicos para otras carreras, por ejemplo una secuencia para los estudiantes de Ciencias Económicas (en 1992); actualmente está en estudio una secuencia de cursos de matemáticas específica para las carreras de Ingeniería.

Como parte de los cambios mencionados, la división por secciones de este departamento cambió: desaparecieron las secciones mencionadas y se crearon la Sección de Cursos para Biociencias y la Sección de Cursos para Ingeniería.

En los cursos de servicio recientes los principales textos utilizados han sido los siguientes: *Matemática Elemental* de Jenny Oviedo, Víctor Buján y Manuel Barahona, y *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica* de Earl Swokowski en el curso de Matemática Elemental; *Cálculo con Geometría Analítica* de Sherman Stein, *Cálculo y Geometría Analítica* de Edwards y Penney, y *Cálculo con Geometría Analítica* de Larson y Hostetler en los cursos de Cálculo; *Álgebra Lineal* de Stanley Grossman e *Introducción al Álgebra Lineal* de Howard Anton en el curso de Álgebra Lineal. También el libro *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones* de Murray Spiegel en Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.

Hemos considerado apropiado incluir una reseña del Examen de Ubicación, dentro de este apartado. Antes del año 1975, en dos ocasiones, la coordinación del Examen de Ubicación en Matemática, de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica estuvo en manos del Profesor Juan Félix Martínez. A partir de 1975, el Director de la Escuela encargó a Víctor Buján Delgado la confección del cuestionario y de dicho Examen de Ubicación, examen que se constituyó en programa permanente hasta el día de hoy y que llegó a conocerse por la siglas "EXUMA".

El EXUMA se aplicó sin interrupción hasta 1980 inclusive, cuando, siendo director el profesor Vernor Arguedas, se aplicó por última vez en febrero de 1980. Con motivo de una profunda reorganización de los cursos iniciales de matemática de la Universidad de Costa Rica, se administró nuevamente el Examen de Ubicación en 1985. El Examen de Ubicación tenía entre sus propósitos iniciales ubicar, precisamente, a los nuevos estudiantes en dos categorías: los que constituirían los llamados "grupos de honor", de la asignatura Matemática de Ingreso, y los que irían a grupos regulares de esta materia.

Posteriormente, con la creación de la secuencia de cursos "MA-125 Matemáticas Elementales", "MA-225 Cálculo I", y "MA-325 Ecuaciones Diferenciales", el Examen de Ubicación se transformó en una prueba que permitía ganar por suficiencia el curso "Matemáticas Elementales".

El objetivo primordial de la creación del Departamento de Enseñanza de las Matemáticas fue el de administrar las carreras de Profesorado en Matemáticas, Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas, así como impulsar proyectos para la capacitación y el reciclaje de los profesores en servicio en la Enseñanza Media. En un principio contaba con tres secciones: Sección de Enseñanza Primaria, Sección de Enseñanza Secundaria y Universitaria y Sección de Cursos de Repertorio. En la actualidad este Departamento no está dividido en secciones.

Su Director actual es Húbert Méndez desde 1994; también han sido Directores de este Departamento Eric Mora (1984-1988), Asdrúbal Duarte (1978-1984), Pedro Rodríguez (1988-1990 y 1992-1994), y Húbert Méndez (1990-1992). En los Archivos de la Oficina de Personal de la UCR, se consigna al Dr. Bernardo Alfaro Sagot como Director de Enseñanza de las Matemáticas entre 1976 y 1978.

El Departamento de Matemática Pura ha sido el encargado de administrar la carrera de Matemática Pura, y por lo tanto ha tenido la principal responsabilidad en la formación de los profesionales que están asociados a esta unidad académica. En un principio contaba con la Sección de Cursos Básicos, la Sección de Álgebra y la Sección de Análisis. Ahora está dividido en dos secciones, Sección de Cursos Básicos y Sección de Cursos Avanzados. Sus directores han sido Luis Estrada, Ricardo Estrada, Francisco Quesada, Eduardo Piza, Vernor Arguedas, Orietta Protti, Edwin Castro y, actualmente, Juan Boza.

El Departamento de Ciencias de la Computación administraba la carrera de Ciencias de la Computación. Con el auge de las computadoras, su crecimiento fue extraordinario. Por tal motivo, las necesidades de este departamento se hicieron tan grandes que la Escuela de Matemática se estaba viendo dominada por esas necesidades. Esto llevó a que el Departamento de Computación se separara (en 1981) de la Escuela de Matemática con el propósito de crear una nueva escuela que le permitiera a las ciencias de la computación desarrollarse en la debida forma.

Para que esta separación se realizara se dieron algunos ingredientes importantes: por un lado, el extraordinario crecimiento ya apuntado del Departamento de Computación; por otra parte, la existencia de una carrera de Informática en la misma Universidad (administrada por el Centro de Informática). Esta situación se consideraba una duplicación de esfuerzos y uso inapropiado de recursos tanto humanos como físicos y técnicos. También se consideraba que la permanencia de la carrera de computación en la Escuela de Matemática iba en detrimento de la carrera de Matemática Pura.

Fueron directores de este departamento Isaac Abarca, Eduardo Piza y Javier Gaínza.

### **7.3. INVESTIGACIONES, PUBLICACIONES Y REUNIONES ACADÉMICAS**

Aparte de la docencia, tanto en cursos de servicio, como en la formación de profesionales en matemáticas, se puede apreciar la labor de esta unidad académica a través de una descripción somera de las investigaciones, publicaciones y congresos realizados .

#### **LA INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA**

La investigación en la Escuela de Matemática ha ido progresando paulatinamente. Aunque se puede decir que ésta se ha desarrollado en los trabajos finales de graduación, sin embargo, normalmente estos trabajos no han tenido como resultado publicaciones en revistas o en libros. En lo que sigue vamos a reseñar brevemente investigaciones que no son las propias de requisitos para una graduación.

En 1982, se creó el Programa de Investigaciones en Análisis de Datos (PRIAD), dirigido por Bernardo Montero. Este programa estaba orientado a resolver situaciones y problemas planteados por diversas instituciones nacionales como el ICE, el CATIE, el IICA. Aunque el PRIAD dejó de funcionar en el año 1987, algunos de sus investigadores siguieron trabajando en temas similares; destacándose el proyecto "Estructura de la Opinión Pública en Costa Rica", dirigido por Jorge Poltronieri .

Desde los años ochenta, se han ido consolidando dos núcleos de investigación de muy alto nivel matemático, que han generado la mayor cantidad de publicaciones por parte de profesores de la Escuela en revistas matemáticas especializadas de prestigio internacional. Por un lado, se encuentran los trabajos de Ricardo Estrada, en funciones generalizadas, ecuaciones integrales, y desarrollos asintóticos. El Prof. Estrada ha logrado publicar más de cuarenta artículos en revistas internacionales. Su principal colaborador ha sido el Profesor Dr. R. P. Kanwal. Por otro lado, un grupo muy serio de alto nivel científico en Física Matemática se ha desarrollado a partir del trabajo de Joseph Varilly y José Gracia, desde el año 1984. Posteriormente, en el año 1990, se integraron a este grupo Héctor Figueroa y Orietta Protti. También ha sido parte de este grupo el Prof. Carlos Torre. Los miembros de este equipo han publicado más de cuarenta artículos en revistas internacionales, y han desarrollado una red de contactos científicos importantes (por ejemplo, con algunas universidades españolas).

Otros profesores también han realizado investigaciones matemáticas desde hace muchos años. El Dr. Osvaldo Acuña, en los campos de la Teoría de Topos y de la Economía Matemática, ha publicado en diversas revistas nacionales y extranjeras.

Cabe mencionar las investigaciones del Prof. Mark Villarino sobre funciones algebroides y en la teoría de aproximaciones. Vernor Arguedas desde hace muchos años hace investigación en Algebras Topológicas. El Dr. Luis Estrada tiene una larga trayectoria de investigación en Algebra y, en particular, en Teoría de Representaciones de Algebras (tiene publicaciones dentro y fuera de Costa Rica).

Muchas de estas investigaciones han servido para proporcionar temas de tesis y trabajos finales de graduación de estudiantes de la Escuela de Matemática.

## OTRAS INVESTIGACIONES

La Escuela de Matemática ha sido también el marco institucional donde se han desarrollado, desde mediados de los ochenta, otras investigaciones no propiamente matemáticas sino más bien de un carácter inter y multidisciplinario sobre las matemáticas y su enseñanza. Estas han estado asociadas más recientemente al Programa de Investigaciones Metamatemáticas, dirigido por Angel Ruiz. Este Programa publica dentro y fuera de Costa Rica, participa y organiza eventos académicos de una manera regular y sistemática .

También, algunos han impartido seminarios o cursos en prestigiosas instituciones fuera de Costa Rica , y cinco profesores han recibido el "grant" Fulbright para investigación en los Estados Unidos .

Aunque la investigación no empezó a tener un lugar muy relevante en la Escuela de Matemática sino hasta finales de los ochenta y, todavía, el grueso de la atención se vuelca sobre la docencia, en la década de los noventa se observan algunas líneas de desarrollo y progreso.

## PUBLICACIONES EN EL EXTRANJERO

Ha sido importante la publicación de artículos de algunos de los profesores de la Escuela en revistas y editoriales de conocido prestigio internacional. Vamos a mencionar algunos títulos de artículos con el propósito de dar una idea de las revistas donde se ha publicado y de los asuntos académicos que se han estudiado.

Entre las publicaciones internacionales de Ricardo Estrada, podemos mencionar las siguientes para dar una idea del tipo de temas que estudia: "Distributional solutions of singular integral equations", *J. Integ. Equs.* 1985; "Higher order fundamental forms of a surface and their application to wave propagation and distributional derivatives", *Rend. Cir. Mat. Palermo* , 1987; "A distributional theory for asymptotic expansions", *Proc. Roy. Soc. London*, 1990; "The asymptotic expansion of certain series considered by Ramanujan", *Applie. Anal.* , 1992.

Algunos títulos de artículos de José Gracia y Joseph Varilly son: "The Moyal representation for spin", *Ann. Phys.* . (N.Y.)190 (1989), 107-148; (con J. F. Cariñena) "Relativistic quantum mechanics in the Moyal representation", *J. Phys.* . A. 23 (1990), 901-933; y "Connes; noncommutative differential geometry and the Standard Model", *J. Geom. Phys.* . 10 (1993), en prensa. Dos artículos recientes de Gracia: "The metaplectic action and phases in the Wigner-Moyal and Bargmann representations", *Mod. Phys. Lett. A* 7 (1992), 315-323, y "Moyal quantization on homogeneous symplectic spaces", *Contemporary Mathematics* 134 (1992). 93-114.

Los títulos de algunos artículos de Osvaldo Acuña nos indican sus intereses temáticos: "Finiteness and decidability", *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1978; "An Exact-co exact characterizations of the limited Cardinals". *Journal of Pure and Applied Algebra* , North Holland 1986; "Finite objects and Automorphisms". *Communications in Algebra*, 20 (12), 3459-3478.

De Héctor Figueroa, un artículo reciente: (con J. F. Cariñena), "Moyal quantization and wave equations", *Fortschritte der Physik* 40 (1992), 615-630.

De Vernor Arguedas, "La fórmula y el teorema de preparación de Weierstrass para ciertas álgebras de Silva", *Seminarios de Matemática de la Universidad Autónoma de Madrid*, 32, 1984; "Álgebras de Silva y Noetheridad" (publicado en la misma fuente).

En temas como la historia y la filosofía de las matemáticas, podemos mencionar de Angel Ruiz, "Die Perspektive der Mathematik, der Mathematikgeschichte und der Mathematischen Lehre in Lateinamerika", en el libro de Martin Guntau y Silvia Figueirôa: *Geschichte der Wissenschaften in Lateinamerika*, Rostock (Alemania): Universität Rostock, 1992; y "Bertrand Russell: Logicismo, Platonismo y Filosofía de las Matemáticas" *Rev. Mathesis* (publicación para América Latina de la UNAM), Vol. III, N. 3 (agosto), pp. 201-219, 1987, México .

## **PUBLICACIONES PERIÓDICAS**

Podemos considerar como pionero en cuanto a publicaciones periódicas el *Boletín Matemático Costarricense*, entre los años 1970 y 1975. Este boletín cumplió en su momento con un papel bastante importante aunque sus objetivos no eran muy ambiciosos. El primer Comité Editorial del *Boletín* estuvo formado por Bernardo Alfaro, Carlos Berkovicks, Manuel Calvo y Enrique Góngora y su primer director fue Francisco Ramírez.

En 1984, se publicó un número de una revista dedicada exclusivamente a la Matemática pura: *Matemática costarricense* . No fue posible continuar la publicación debido a falta de suficientes materiales, pero esencialmente por falta de capacidad organizativa.

Desde 1977, se ha editado en la Universidad de Costa Rica la *Revista Ciencia y Tecnología* ; este ha sido uno de los principales espacios de publicación para los profesores de la Escuela de Matemática. También han realizado publicaciones esporádicas en otras revistas de la Universidad de Costa Rica como la de Educación, Economía y Filosofía .

Una publicación regular en la que la Escuela de Matemática colabora tanto en el aspecto editorial como en el de presentación de artículos apareció en 1989, *Las Matemáticas y su enseñanza* ; dirigida fundamentalmente a ayudar a los profesores de la segunda enseñanza. Ha salido a la luz pública durante varios años.

De más reciente aparición es el boletín *Ciencias Matemáticas*, dirigida a aspectos de la Matemática Superior. El primer número de este boletín apareció en diciembre de 1990 . Cuando se escriben estas líneas, parece que tiene pocas posibilidades de seguir editándose.

## **TEXTOS Y LIBROS**

Las publicaciones de matemáticas precursoras fueron las realizadas a mimeógrafo por la Editorial BAS, dirigida por el profesor Bernardo Alfaro Sagot en los años 1950-1965 (aunque después también hizo publicaciones).

En 1972, se fundó la Caja de Ayuda al Estudiante de Matemática (CAEM), que nació como una idea de Francisco Ramírez, originada en sus experiencias en Francia. Esta era una asociación independiente desde el punto de vista legal pero estrechamente ligada con la Escuela de Matemática. El servicio que esta asociación le brindó a la Escuela fue extraordinario. A través de CAEM se publicaron una buena cantidad de libros de texto, apuntes, notas, listas de ejercicios, etc.

que en su oportunidad (años setentas) llenaron un vacío muy importante. Por problemas administrativos se cerró en 1985 .

En los últimos años, algunos profesores de la Escuela de Matemática han logrado la publicación de libros en editoriales nacionales y extranjeras.

El libro de mayor proyección en la comunidad matemática internacional es el escrito por el Dr. Ricardo Estrada en conjunto con el Dr. R. P. Kanwal: *Asymptotic Analysis: a distributional approach*, Birkhäuser, Boston, 1993.

Otro libro de alto nivel matemático es el del Dr. Varilly: *Teoría de Grupos en Cuantización* . México: Instituto Politécnico de México, 1992. Varilly ya había publicado otro libro en 1988: *Elementos de Geometría Plana* , San José: Editorial UCR.

En cuanto a textos recientes de matemática elemental, se podría citar:

De Jenny Oviedo, Manuel Barahona y Víctor Buján, *Matemática Elemental* (2 tomos). San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1986.

De Manuel Barahona: *Matemática Elemental (10° y 11°)*. San José: Editorial Guayacán, 1988; *Matemática Elemental por objetivos (7° año)*. Ediciones Librería Francesa, 1992; con Pedro Rodríguez, *Matemática Elemental (7°, 8° y 9°)*. San José: Editorial Alma Mater, 1987.

De Hubert Méndez: *Tópicos de Matemática Elemental*, San José: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, 1991.

De Roxana Meneses: *Matemática, Enseñanza Aprendizaje (7°, 8°, 9°, 10° y 11°)* , Ediciones Farben, 1992; (Con Víctor Buján y María de los Angeles Jiménez) *Matemática: Número y Forma (4, 5 y 6)*, San José: Ediciones Farben 1992 y 1993.

También han salido a la luz pública libros más bien de historia y filosofía de las matemáticas. De Manuel Barahona: *Historia y Evolución del concepto de función*. Ediciones Librería Francesa, 1992; *Una historia dramática para la resolución de las ecuaciones de tercero y cuarto grado*. Ediciones Librería Francesa, 1992; *El número p , siete mil años de misterio*. Ediciones Librería Francesa, 1992. En esa misma orientación, del Prof. Angel Ruiz: *La Filosofía de las Matemáticas y el análisis de textos de matemáticas en secundaria*, Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1988; *Matemáticas y Filosofía*, Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

Además, profesores de la Escuela de Matemática han editado, en los últimos años, los siguientes libros, que corresponden esencialmente a trabajos presentados en congresos:

Jorge Poltronieri y Eduardo Piza: *Estructuras de Opinión Pública en Costa Rica*. San José: E. UCR, 1989.

Jenny Oviedo, Teodora Tsijli, Rosalinda Sanabria y Ana Lía Quesada: *Memorias de la Tercera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa* , Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, 1989.

Angel Ruiz editó el libro *Las Matemáticas en Costa Rica, Memorias del Tercer Congreso Nacional de Matemáticas*, San José, 1990.

En 1993, Jenny Oviedo, Virginia Espeleta, Ana Lía Quesada y Jeannete Barrantes editaron las *Memorias del Sexto Congreso Internacional de Biomatemáticas*.

## REUNIONES ACADÉMICAS

A finales de los años setenta, se llevaron a cabo Simposios conjuntos entre la Escuela de Matemática de la UCR y la Universidad de Guerrero, México, tanto en México como en Costa Rica, denominados COR-MEX. Aunque se pretendió darles continuidad, esto no sucedió.

En 1983, casi diez años después de la creación de la Escuela de Matemática, se realizó el "Primer Congreso Nacional de Matemáticas" en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica. También, simultáneamente, se celebró el "Primer Encuentro Matemático Panameño-Costarricense", entre la Universidad de Costa Rica y la Universidad de Panamá . En 1985, se llevaron a cabo el "Segundo Congreso Nacional de Matemáticas" y el "Primer Congreso Centroamericano y de El Caribe de Matemáticas"; esta vez en las instalaciones de la Universidad de Costa Rica . No es sino hasta 1990 que se realizó el "Tercer Congreso Nacional de Matemáticas", también en la Universidad de Costa Rica. Este Congreso representó un auténtico salto cualitativo tanto en el número y calidad de los trabajos científicos como en la amplísima participación .

Trabajos seleccionados en los congresos de 1983 y 1985 fueron incluidos en la *Revista de Ciencia y Tecnología* de la Universidad de Costa Rica. Las memorias del Congreso de 1990 se editaron para ser utilizadas durante la celebración del mismo Congreso.

Los tres congresos fueron organizados por profesores de las cuatro universidades estatales.

En 1989, se celebró en la Universidad de Costa Rica la "Tercera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa". Las memorias fueron editadas y utilizadas en el evento mismo.

Una colección de seminarios de carácter más especializado y, por lo tanto, de menor participación, se realizó bajo el título de "Simposios de métodos matemáticos aplicados a la Ciencia" en los años 1985 a 1992 (ocho en total). Con gran regularidad han reunido profesores de la Universidad Paul Sabatier de Toulouse, Francia y de la Universidad de Costa Rica sobre temas de estadística y análisis de datos; los cuatro últimos consistieron en la aplicación del análisis de datos a las encuestas de opinión pública. Se publicaron memorias de algunos de los simposios. Trabajos seleccionados de los simposios aparecieron en la *Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Costa Rica*.

Una tradición de "Simposios Costarricenses sobre Matemáticas, Ciencia y Sociedad" se inició en diciembre de 1991. El segundo de estos Simposios se realizó en 1992 y el tercero en 1993. Han sido organizados por el Programa de Acción Social, Matemáticas, Ciencia y Sociedad y el Programa de Investigaciones Metamatemáticas, con el apoyo de la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia y el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Cabe mencionar también que, con la participación de profesores de la Escuela de Matemática, se han realizado cinco "Congresos Centroamericanos y de El Caribe de Historia de la Ciencia y la Tecnología", en 1985, 1987, 1989, 1991 y 1993. Todos estos congresos incluyeron estudios sobre las matemáticas; se llevaron a cabo en la Universidad de Costa Rica con el apoyo de muchas instituciones tanto nacionales como extranjeras y fueron organizados por la Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia. En todas las ocasiones sus memorias fueron publicadas.

Por último, debe mencionarse que en octubre de 1993 se realizó el "Sexto Congreso Internacional de Biomatemática" y el "Tercer Curso Latinoamericano de Biomatemática"; actividades organizadas por varios profesores de matemáticas de las cuatro universidades estatales.

#### **7.4. LOS PROFESORES**

Las personas que forman la Escuela de Matemática son las responsables de lo que esta unidad académica representa en la Universidad de Costa Rica y en la comunidad académica. Su formación, su trabajo, y sus decisiones han definido los resultados y las condiciones que esta Escuela posee.

El personal docente de la Escuela de Matemática en 1973 constaba de 49 profesores: 26 de tiempo completo, 5 de medio tiempo, 1 de un cuarto de tiempo, 5 por horas y 12 profesores pagados por el régimen de horas asistente. En 1993 está formado por 125 profesores, de ellos 62 en Régimen Académico; además, 43 interinos y 20 por horas. En el período comprendido entre los años 1978 y 1982 se dio el mayor ingreso de profesores a Régimen Académico.

La categoría más alta en Régimen Académico que confiere la Universidad de Costa Rica es la de Catedrático. Hasta 1993, los profesores que han llegado a obtener esa categoría son: Osvaldo Acuña, Manuel Barahona, Manuel Calvo, Luis Estrada, Ricardo Estrada, Bernardo Montero, Edison Campos, Angel Ruiz, Edwin Castro, Jorge Poltronieri, Vernor Arguedas, José Gracia, Joseph Varilly, y los profesores ya jubilados: Bernardo Alfaro y Jenny Oviedo.

Varios estudiantes (y profesores) de la Escuela de Matemática obtuvieron su doctorado fuera de Costa Rica: Jorge Poltronieri, Eric Mora, Inés Azofeifa y Jaime Lobo en Francia; Osvaldo Acuña, Ricardo Estrada y Carlos Torre en los Estados Unidos, Oscar Roldán, Luis Estrada y Santiago Menzie en Canadá; William Alvarado en la URSS. Edwin Castro en Rumanía. Además, Héctor Figueroa, Ana Lía Durán, y Orietta Protti realizaron estudios de posgrado en Estados Unidos (los tres obtuvieron Maestrías Profesionales); Adriana Garrido obtuvo Maestría en Francia y Bredda Muñoz en los EUA; Marielos Mora, Rodolfo Obando y Eduardo Díaz realizaron estudios en la URSS así como Pilar Campos en Francia (reconocidos como equivalentes a Licenciatura).

Debe mencionarse que algunos de sus profesores han ocupado cargos en la función administrativa de la Universidad. Francisco Ramírez fue Vicedecano de la Facultad de Ciencias y Letras en 1974. Entre 1986 y 1990, el Dr. Luis Estrada ocupó el cargo de Decano del Sistema de Estudios de Posgrado; de 1977 a 1981 la profesora Norma Oconitrillo ocupó el cargo de Vicedecana de la Facultad de Ciencias Básicas y fue por muchos años miembro de la Junta de Relaciones Laborales de la Universidad de Costa Rica. La profesora Jenny Oviedo fue miembro de la Comisión de Cargas Académicas de la Universidad y el profesor Vernor Arguedas ha sido miembro de la Comisión de Régimen Académico. También el profesor Manuel Calvo ocupó el cargo de Vicedecano de la Facultad de Ciencias Básicas de 1991 a 1992. Desde 1992, el Dr. Luis Estrada ha ocupado el cargo de Decano de la Facultad de Ciencias Básicas.

En 1986, se creó en el país la Fundación Omar Dengo, cuyo propósito fundamental ha sido promover la enseñanza de la Computación en los colegios. Desde el principio, profesores de la Escuela de Matemáticas colaboraron activamente con ella. Podemos destacar la labor que realizaron durante varios años Santiago Menzie y Francisco Quesada (estos profesores trabajaron jornadas de tiempo completo entre 1987 y 1992 en dicha Fundación).

Varios profesores han participado en los Colegios Científicos Costarricenses, en diferentes momentos, desde su creación en 1988: Theodora Tsijli (1989 y 1990), Pedro Rodríguez (desde 1990), Leonardo Marranghello y Roxana Meneses (1989 y 1990). El doctor Víctor Buján, profesor retirado de la Escuela de Formación Docente, pero siempre colaborador de la Escuela de Matemática, fue el fundador y primer Director General de los Colegios Científicos Costarricenses.

Es interesante mencionar que la profesora Adriana Garrido trabaja también, desde hace muchos años, en RECOPE. Así mismo, los profesores Guillermo Fernández y Róger Aguilar desempeñan trabajo actuarial en la Caja Costarricense de Seguro Social y Oscar Roldán cumple funciones en el Instituto Nacional de Seguros.

Por otra parte, varios profesores de la Escuela de Matemáticas, desde los años 70, participaron activamente en la vida sindical universitaria, entre ellos: Gilberth Garbanzo, Francisco Ramírez, Vernor Arguedas, Rodrigo Arias y Rolando Cuenca. Además, Hubert Méndez fue regidor en la Municipalidad de San José durante el período 1990-1994.

También, profesores de la Escuela de Matemática han participado en posiciones directivas de sociedades académicas no propiamente matemáticas, como la Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia: Angel Ruiz (fundador y presidente desde 1983) y Hugo Barrantes (tesorero desde 1985).

Por otro lado, algunos de los profesores de la escuela de Matemática han ocupado posiciones en organismos y sociedades académicas internacionales. Entre ellos: Jenny Oviedo, que es socia fundadora y actual Vicepresidenta de la Asociación Latinoamericana de Biomatemáticas (desde 1991); Bernardo Montero fue directivo de la Federación Latinoamericana de Matemáticas en algunos años durante los Setenta; Angel Ruiz, Secretario del Inter American Committee of Mathematics Education (desde 1987).

Varios de los profesores de la Escuela de Matemática son miembros de la American Mathematical Society y de otras sociedades académicas.

Finalizamos este apartado mencionando el reconocimiento de que han sido objeto dos profesores de esta Escuela. El profesor Ricardo Estrada fue nombrado miembro de la Academia Nacional de Ciencias en 1992 (el más joven de todos los académicos fundadores); recibió el premio *Científico Joven* de TWAS-Conicit en 1992 y fue nombrado Hijo Predilecto del Cantón Central de San José en 1993. Por otra parte, el profesor José Gracia también fue nombrado miembro fundador de la Academia Nacional de Ciencias en 1992.

## **PROFESORES EMÉRITOS**

En 1978 y 1979 se les otorgó la condición de profesores eméritos a los profesores Bernardo Alfaro Sagot y a Juan Félix Martínez, por una trayectoria de dedicación a las matemáticas y su enseñanza en Costa Rica.

## PROFESORES EXTRANJEROS

La influencia extranjera en el desarrollo de la Escuela de Matemática fue importante, especialmente en sus primeros años. Ya se dijo que algunos profesores extranjeros jugaron un papel importante en la creación del Departamento de Matemática como tal y posteriormente en la implantación de la reforma curricular. Sin embargo, el asunto no se detiene ahí; a través de las plazas de profesor visitante y profesor invitado, muchos profesores extranjeros de excelente formación estuvieron trabajando en esta Escuela (algunos aún siguen en ella), especialmente en la década de los setenta y principios de los ochenta. Podemos destacar el aporte de los siguientes: Helmut von Trotha (de Alemania) en Algebra, Daniel Kalnins (de Francia) en Análisis Funcional, Martin Wolf (de Alemania) en Algebra, Víctor Saks (de Estados Unidos) en Topología, Jean M. Preault (de Francia) en Geometría, William Lambert (de Estados Unidos) en Lógica, Peter Holtzman (de Estados Unidos) en Análisis Numérico, Mark Villarino (de Estados Unidos) en Análisis, Michael Josephy (de Canadá) en Algebra, José Gracia (de España) en Física Matemática, Rajamanar Gopalán (de India) en Estadística Matemática, Maxwell Reed (de Estados Unidos) en Variable Compleja, Vlastimil Dlab (de Canadá) en Algebra, Joseph Varilly (de Irlanda) en Física-Matemática, Carlo Franchetti (de Italia) en Análisis.

A mediados de la década de los 70, se radicaron en el país una buena cantidad de académicos chilenos, algunos de ellos laboraron y aún laboran en la Escuela de Matemática; podemos mencionar los siguientes: Rolando Cuenca, Jorge González, Patricio Becerra, Winston Alarcón, Ana Mondrus, Ramón Sabat, Hernán Burgos, Manuel Barahona.

Desde mediados de los años ochenta, han estado varios profesores visitantes, por estancias cortas, y normalmente asociados a proyectos de investigación.

...

En la historia de esta Escuela de Matemática muchos factores han participado. La situación general de la universidad y del país han condicionado algunas dimensiones de la misma, pero varias otras han sido el producto de la evolución propia de una comunidad de personas con características particulares, creando un contexto colectivo que ha sido -en alguna medida- un mundo en sí mismo. De manera global, los años setenta estuvieron determinados por el funcionamiento independiente de esta unidad académica y por las definiciones programáticas, ideológicas, políticas y personales que se hicieron entonces. La fisonomía básica de la Escuela fue hecha en esos primeros años aunque, por supuesto, a partir del marco académico establecido por las personas y las ideas que habían en los años anteriores. La reforma curricular, el tipo de los cursos, las ideas, la "mística" matemática, las expectativas, todo se definió en esos primeros años. Y ahí también llegaron los estudiantes y empezaron a formarse los profesionales que luego constituirían la mayoría de su claustro. Los siguientes años cambiaron muchas cosas, pero no la fisonomía que se le dio en esa década. Esta década vio un crecimiento cuantitativo en estudiantes y graduados, y no sólo era porque "Computación" formaba parte de la Escuela sino, también, porque se había abierto un espacio académico y laboral y porque existía -por varias razones- una actitud beligerante para crecer y ocupar posiciones en la comunidad universitaria. En los años ochenta, sin embargo, diversas razones (políticas, ideológicas y personales), que se originaron desde los años anteriores, conspiraron para que esta Escuela desaprovechara oportunidades y para que, a pesar de los logros individuales de algunos de sus profesores, se impidiera realizar un sólido trabajo académico

institucional en correspondencia con el tamaño y las potencialidades de su claustro y los recursos materiales con los que ha contado.

**TABLA 1: BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA (1973)**

<b>MATERIAS Y CREDITOS</b>	
<b>BACHILLERATO:</b>	
Actividad Cultural, 0	Algebra I, 4
Actividad Deportiva, 0	Algebra II, 5
Castellano, 5.3	Algebra III, 5
Fund. de Filosofía, 5.3	Variable Compleja, 5
Historia de la Cultura, 5.3	Topología, 5
Repertorio de Biología, 4	Tópicos de Física, 4
Repertorio de Ciencias Sociales, 4	Análisis Numérico I, 4
Repertorio de Letras, 4	Inglés Básico I, 3
Matemática de Ingreso, 4	Inglés Básico II, 3
Algebra y Análisis I, 4	Ec. Diferenciales I, 3
Algebra y Análisis II, 9	Ec. Diferenciales II, 3
Geometría I, 4	<b>LICENCIATURA:</b>
Algebra y Análisis III, 9	Análisis Numérico II, 4
Geometría II, 4	Integración, 4
Principios de Informática, 3	Análisis Funcional, 4
Análisis I, 5	Algebra IV, 4
Análisis II, 4	Optativa, 4
Análisis III, 4	Seminario, 8
	Trabajo Final de Graduación

**TABLA 2: PROGRAMA DE BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN MATEMÁTICA (1992)**

<b>MATERIAS Y CREDITOS</b>	
Se presenta el plan de <b>Bachillerato</b> . La <b>Licenciatura</b> está en estudio	
Curso de Humanidades, 12	Ec. Diferenciales Ord., 4
Actividad Deportiva, 0	Repertorio, 3
Principios de Matemática, 4	Optativa Otra disciplina, 3
Cálculo en una Variable I, 4	Análisis I, 5
Computación I, 3	Grupos y Anillos, 5
Geometría I, 4	Análisis Numérico, 5

Cálculo en una Variable II, 4	Optativa Otra disciplina,3
Computación II, 3	Análisis II, 5
Seminario Realidad Nac. I, 2	Teoría de Galois, 5
Actividad Cultural, 2	Optativa de Matemática,5
Álgebra Lineal I, 4	Optativa Otra disciplina,3
Cálculo en Varias Variables, 4	Topología General, 5
Inglés Intensivo, 4	Variable Compleja, 5
Optativa de Otra disciplina, 3	Ec. Dif. en Derivadas
Seminario Realidad Nac. II, 2	Parciales, 5
Álgebra Lineal II, 4	Geometría Dif., 5
Teoría de Módulos, 5	Probabilidades, 5

### Notas

1. Este artículo es una síntesis del libro *La Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica. Una reseña histórica*, editado por Angel Ruiz, San José, 1994. Las referencias bibliográficas que sustentan este capítulo se encuentran con detalle en ese libro.
2. El 9 de agosto de 1971 el Consejo Universitario aprobó en principio la separación (refrendada el 16 de agosto de 1971). En la aprobación por parte del Consejo Universitario se establece que se aprueba la división en dos Departamentos pero que, para efectos presupuestarios, empezaría a regir a partir de 1972.
3. Tal vez debamos sugerir que -de modo oficial- el Departamento de Matemáticas inició sus labores como tal -con Director, presupuesto y todas sus atribuciones- en 1972, y que esta fecha constituye el punto de partida, pero bien podría ser la fecha de ratificación por el Consejo Universitario pues esta instancia constituía el último eslabón administrativo que sancionaba la decisión del Departamento de Física y Matemáticas.
4. Para la revisión definitiva, la integración de las observaciones de los Departamentos y las Facultades, y la promulgación del Estatuto, un nuevo Consejo Universitario fue electo en junio de 1973. Este Consejo Universitario fue instalado el 15 de octubre de 1973. Este Consejo laboró durante 5 meses para la elaboración definitiva del *Estatuto Orgánico*.
5. Por ejemplo, la creación de dos facultades independientes, Letras y Ciencias, la creación de la Facultad de Ciencias Sociales, una nueva estructuración del Consejo Universitario, las nuevas vicerrectorías, etc..
6. No se mencionan ni todas las investigaciones que se realizan ni las publicaciones de todas las personas de esta Escuela. Hemos tomado como referencia la información contenida en los archivos universitarios que estuvieron a nuestra disposición (cuya información está incompleta) así como la que nos suministraron los profesores de la Escuela (aunque algunos la dieron parcialmente y otros se negaron a darla del todo).
7. También han participado en este tipo de investigación: Jorge González, Carlos Arce, Sonia Rodríguez, Raúl Alvarado, Asdrúbal Duarte, Nora Garita, Marta López, Pilar Perlini, Oldemar Rodríguez, Eduardo Piza y William Alvarado.

8. Varios profesores participan en proyectos de este programa: Teodora Tsijli, Jenny Oviedo, Edison Campos, Pedro Rodríguez, Danilo Solano, Hugo Barrantes, Edwin Castro, Gerardo Mora, Geovanny Figueroa, Pilar Campos, Mario Murillo, Ana Cecilia Arias, Sergio Chávez, y Angel Ruiz.
9. Ricardo Estrada en la Universidad Texas A & M (1983-1984). José Gracia y Joseph Varilly en varias universidades: Bielefeld, Copenhagen, Lyngby, Amsterdam, Trieste, Zaragoza, Guanajuato, Madrid; Joseph Varilly adicionalmente en Oaxtepec, México y Salamanca; José Gracia, además, en París, Marseille, Bruxelles, Berkeley y Texas A&M, Austin-Texas. Osvaldo Acuña en la Universidad Autónoma de México (1982); Angel Ruiz en la Universidad de Puerto Rico en 1992; Vernor Arguedas en la Universidad Autónoma de Madrid (1983-1984).
10. Vernor Arguedas en el Institute for Advanced Study de Princeton (1985-1986), Francisco Quesada en el Massachusetts Institute of Technology (1989), Angel Ruiz en Harvard University (1989), José Gracia en la Universidad de Texas en Austin (1991), y Ricardo Estrada en Pennsylvania State University (1990).
11. Conviene mencionar que Joseph Varilly y José Gracia son revisores de *Mathematical Reviews*. El Dr. Gracia es árbitro del *Journal of Physics*. Angel Ruiz es árbitro de la Revista *Quipu*. (Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología) (editor asociado) y de *Mathesis*, UNAM, México (miembro de su Consejo Editorial).
12. Un número completo de la *Revista Ciencia y Tecnología* (el número 2, volumen VIII de setiembre de 1984) sirvió para la publicación de una selección de los mejores trabajos presentados en el "Primer Congreso Nacional de Matemáticas" y "Primer Encuentro Matemático" de la Universidad de Costa Rica y la Universidad de Panamá.
13. Su primer director fue Manuel Barahona y su consejo editorial estuvo formado por Osvaldo Acuña, Winston Alarcón, Manuel Calvo, William Alvarado, Edwin Castro, Edison De Faria, Luis Estrada, William Lambert y Jaime Lobo.
14. Entre los textos editados por CAEM podemos citar: Calvo, Manuel, *Calculo I*; Calvo, Manuel, *Ecuaciones Diferenciales*; Tsijli, Theodora, *Matemática de Ingreso*; Azofeifa, Carlos, *Matemática de Ingreso*; Córdoba, Hilda, *Matemática Aplicada a las ciencias económico-administrativas*; Quesada, Francisco, *Matemática para Biólogos*; Oviedo, Jenny, *Cálculo*; Yakutia, Mijail, *Algebra y Análisis I*; Juan F. Martínez, *Lo que un estudiante debe saber de Matemática al entrar en la Universidad*.
15. Estos eventos fueron organizados por profesores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad de Costa Rica. Fueron presentados 65 trabajos y contó con una asistencia aproximada de 350 personas.
16. Las actividades de estos eventos estuvieron constituidas por 16 conferencias, 19 comunicaciones, 41 ponencias, 2 foros, 3 mesas redondas y 3 talleres. Se contó con la participación de alrededor de 550 personas, entre profesores nacionales, extranjeros y estudiantes.
17. Se desarrollaron más de 130 exposiciones entre talleres, conferencias, mesas redondas, cursos cortos, ponencias, etc. El número de participantes sobrepasó las 650 personas.

# **LA CARRERA DE ENSEÑANZA EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Por *Hugo Barrantes Campos*  
y *Angel Ruiz Zúñiga*

## **INTRODUCCIÓN**

Al crearse la Universidad de Costa Rica, la Sección de Pedagogía de la Escuela Normal de Costa Rica se integró a la universidad con el nombre de Escuela de Pedagogía. La Escuela de Ciencias era la unidad académica que otorgaba el título de Profesor en Ciencias para la segunda enseñanza en las disciplinas científicas y, en particular, en Física y Matemáticas. Con la creación del Departamento de Física y Matemáticas en 1957, este asumió la preparación de los profesores de fisicomatemáticas para secundaria; aunque con la participación de la Facultad de Educación que sustituyó desde ese momento a la Escuela de Pedagogía.

En el año de 1960, la Facultad de Ciencias y Letras y la Facultad de Educación ofrecían entre los planes para la formación de Profesores de Segunda Enseñanza, cuatro años de estudio en los siguientes ramos: Castellano y Literatura, Ciencias Biológicas, Física y Matemáticas, Francés, Historia y Geografía, Inglés y Química. Estos planes permitían a un profesor de Segunda Enseñanza que hubiera aprobado todas las asignaturas requeridas, enseñar los cursos científicos de carácter general e introductorio que estaban previstos o podían establecerse para los primeros años del liceo. En estos planes participaban los profesores extranjeros que se integraron en esa época.

En términos generales, ambas Facultades, de Ciencias y Letras y de Educación, procuraban que el adiestramiento de los futuros profesores de Segunda Enseñanza tuviera el carácter más activo compatible con la naturaleza de cada disciplina.

Los cuatro años de estudio de Físico-Matemáticas comprendían cursos integrados de matemáticas y física en un solo plan de estudios. Durante algunos años, este profesorado integrado de Física y Matemáticas prácticamente fue el paso previo a cualquier ulterior especialización en esas disciplinas. Vea la Tabla A. En este período, recibieron el título de Profesor en Física y Matemáticas 32 personas. En 1967, se empezó a hacer entrega de títulos de Profesor en Física y de Profesor en Matemática. Según el Dr. Bernardo Alfaro Sagot, por otra parte, hasta que él dejó la Dirección del Departamento en 1964, se entregaba solamente el título "en física y matemáticas".

El plan de estudios del Profesorado en Matemática de 1967 codificaba lo que ya se veía como una tendencia en las carreras: una especialización separada entre física y matemáticas. El Plan de Profesorado en Matemáticas se puede ver en la Tabla B. Desde ese momento los planes de estudios se realizaron de manera separada tanto en el profesorado como en las otras carreras que impartía el Departamento y luego Escuela. El Profesorado en Matemáticas tuvo graduados hasta principios de los años ochenta.

Desde 1992, con el propósito de cubrir el déficit de profesores de matemáticas en el país, se abrió una nueva carrera de profesorado, pero con características diferentes a las de la anterior.

El programa del Profesorado sufrió cambios en 1973, como consecuencia de la reforma curricular que se dio; este nuevo plan establecía un total de 113 créditos; de ellos, 57 de matemáticas, 28 de educación y 28 de estudios generales y repertorios. Vea la Tabla C. Los primeros seis cursos de matemáticas (Matemática de Ingreso, Álgebra y Análisis I, II y III, Geometría I y II), en total 34 créditos, eran comunes con la carrera de Matemáticas.

El programa de Profesorado de 1992 estableció 13 cursos de matemáticas (53 créditos de un total de 103), además de los cursos de pedagogía, estudios generales y repertorios se agrega un curso de Física. En este programa se vuelve a los cursos de Cálculo como formación básica y se imparten dos laboratorios de matemática, dirigidos al uso de la computación en la enseñanza de la matemática. En la Tabla D se proporciona el actual programa de Profesorado en Matemáticas.

Entre 1962 y 1988, se graduaron 293 personas como profesores en Física y Matemáticas o en Matemáticas exclusivamente. Bajo el marco institucional previo a la Escuela de Matemática, se graduaron 142 profesores (hasta agosto de 1972). Desde la creación de la Escuela se graduaron 151 profesores. Muchos de los profesores siguieron luego la carrera de Bachillerato.

El Bachillerato y la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas fueron creados en 1974, para sustituir al Profesorado, aunque con la intención de cerrarlo. Ver Tabla E. Su objetivo era el mismo que el del profesorado, pero con mayor profundidad. Sus programas de estudio a lo largo de todo este período han sufrido pocas variantes.

Una de las razones que se esgrimieron para justificar esta nueva carrera en 1973, fue que la gran mayoría de los estudiantes que obtenían el profesorado no tenían la vocación suficiente para seguir la carrera de Matemática (pura); de modo que era deseable darles la opción para que siguieran una carrera que los preparara aún mejor para desempeñarse en la Enseñanza Media .

Hasta 1977, el programa de Bachillerato en la Enseñanza de las Matemáticas constaba de 147 créditos, de los cuales 83 (56% del total) correspondían a cursos propiamente de matemáticas; 45 créditos (31%) correspondían a cursos generales de educación y específicos de la enseñanza de la matemática, el resto, 19 créditos (13%) estaban dedicados a otros cursos como humanidades y repertorios. Para la Licenciatura debían aprobarse 36 créditos adicionales (20 de matemáticas y 16 de pedagogía), además del trabajo final de graduación.

En 1976, sin embargo, la Facultad de Educación sugirió algunos cambios en el Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática. Se nombró entonces una comisión con profesores de la Facultad de Educación y profesores de la Escuela de Matemática para discutir sobre posibles cambios en el programa de estudios de dicha carrera. Los trabajos de la comisión finalizaron en 1977 y ya el año siguiente se puso en marcha el nuevo plan de estudios.

El programa se cambió en 1978, pero este cambio no fue muy sustancial. El nuevo programa establecía en total 141 créditos, de los cuales 74 (52%) correspondían a cursos de matemáticas, 43 (31%) a cursos de pedagogía y 24 a otros cursos. Para la Licenciatura se aprobaban 36 créditos adicionales (20 de matemáticas y 16 de educación) más el trabajo de graduación. En realidad hubo cambio de algunos nombres de cursos y algunas variantes en cuanto a la ubicación de los mismos pero nada que estableciera una verdadera diferencia con el programa anterior.

El cambio más significativo -quizá- fue bastante reciente (1992). Este programa, actualmente en vigencia, es una continuación del profesorado. Un año adicional al profesorado para obtener el Bachillerato y otro año, más el trabajo final de graduación para obtener la Licenciatura. Vea la Tabla F para mayores detalles.

Entre 1975 y 1991, obtuvieron el título de Bachiller en Enseñanza de la Matemática 146 personas.

En cuanto a la Licenciatura, entre 1977 y 1992, se graduaron 63 personas. En los años 1980, 1981 y 1982, se graduaron 25 personas, es decir casi el 40 por ciento del total. Después de ese año, los graduados por año no han sido más de cinco. Esto revela sin duda una declinación después de 1982.

Muchos de los graduados de esta carrera laboran no sólo en la enseñanza media sino también en la enseñanza de nivel superior.

### **8.1. COORDINACIÓN Y DESCOORDINACIÓN**

En 1976 se creó una Comisión Coordinadora de la Carrera de Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, entre la Escuela de Formación Docente y la Escuela de Matemática. Lo mismo sucedió con otras carreras de Bachillerato en Enseñanza. Entre 1976 y 1983, la mayoría de estas comisiones no funcionaron apropiadamente, por lo que la Vicerrectoría de Docencia resolvió la creación de Comisiones Interdisciplinarias "para el manejo de cada uno de los planes de Bachillerato en la Enseñanza".

Estas Comisiones se encargaban de todos los asuntos relativos a estas carreras. También participaban estudiantes. Entre 1976 y 1983, las comisiones compartidas de Enseñanza de la Matemática -al parecer- tampoco funcionaron o, por lo menos, esa información no se encuentra ni en los Archivos de la Escuela de Formación Docente ni tampoco en los Archivos de la Vicerrectoría de Docencia

En 1989 de nuevo se resolvió en torno a las comisiones compartidas, con el propósito de ampliar los alcances planteados en 1983, pero no parece haberse logrado mucho éxito en su funcionamiento

### **8.2. TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

Durante los años que van de 1979 a 1992, fueron presentadas 20 tesis de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Es decir, 63 personas hicieron 20 tesis. Entre 1974 y 1990, también hicieron su tesis, con un énfasis en matemáticas, 36 estudiantes de la Facultad de Educación; en este caso hicieron también 20 tesis.

En lo que se refiere a las tesis en la Escuela de Matemática, estas fueron dirigidas así: Bernardo Montero 7, Vernor Arguedas 4, Eric Mora 2, y Rolando Cuenca, Edwin Castro, Jorge Poltronieri, Hubert Méndez, Teodora Tsijli y Vera Sancho 1. En la Facultad de Educación los directores fueron: Claudio Gutiérrez 1, Gil Chaverri 1, Pierre Thomas 1, Numa Sánchez 2, Jesús Ugalde 2, Fernando Castro 1, Mario Cárdenas 1, Víctor Buján 1, Rolando Berty 2, Albán Brenes 1, Juan Manuel Esquivel 3, Zayra Méndez 1, Rodrigo Barrantes 1, Gilbert Garro 1.

Para completar este capítulo, nos ha parecido apropiado expresar algunas de nuestras opiniones con relación a la evolución de la enseñanza de las matemáticas que hemos reseñado.

La necesidad de un mayor número de profesores de segunda enseñanza en matemáticas siempre ha estado presente en todos estos años. La creación de la UCR supuso un debilitamiento del cuerpo de profesores de los colegios de secundaria, puesto que muchos de los mejores se integraron a la universidad. Un proceso en el mismo sentido supuso la especialización y desarrollo autónomo de la física y las matemáticas en la universidad. Una buena parte de los recursos materiales y humanos se destinaron a la formación de físicos y matemáticos al margen de la enseñanza secundaria. A eso debe añadirse la decisión de cerrar el profesorado en los años setenta.

En otro orden de cosas, la enseñanza secundaria siempre ha sido un talón de Aquiles del sistema educativo nacional. Estas debilidades no han sido resueltas por las universidades hasta ahora. Algunos académicos han considerado, incluso, que la Facultad de Educación de la UCR, a la que se le adjudicó históricamente la responsabilidad central en cuanto a esta formación, no ha podido cumplir a cabalidad con ese cometido. La realidad es que es un asunto más complejo y de responsabilidades distribuidas en varias instituciones.

En lo que se refiere a la carrera de Enseñanza de las Matemáticas en la Universidad de Costa Rica, pensamos que nunca contó con el interés apropiado y la visión indicada para convertirla en un poderoso instrumento que cuantitativa pero especialmente cualitativamente contribuyese a enfrentar los problemas de la formación matemática en el país.

En esta temática es necesario tener en cuenta la perspectiva histórica más general. Antes de la Reforma de Facio las matemáticas estaban subordinadas a varias facultades y entre 1957 y 1971 se independizaron para esencialmente formar profesores de segunda enseñanza. El énfasis en los años setenta, con la motivación de ideas y profesores de la década anterior, fue dado a la creación de un espacio de matemáticas no destinado esencialmente a la formación de profesores de segunda enseñanza sino a las matemáticas superiores. Con este énfasis se fortalecía un espacio de matemáticas pero a expensas del que la enseñanza para secundaria podría tener. Independientemente de las ideas "puristas" o no que los protagonistas de esta época tuvieran, la realidad es que profesional y sociológicamente estaban buscando este fortalecimiento y su espacio propio; definido por sus ideas específicas, sus propios intereses temáticos o por la formación particular que recibieron en el extranjero, así se ha configurado el espacio de las matemáticas superiores en el país. Ahora bien, dejemos clara nuestra opinión: la creación de un ancho espacio de matemáticas superiores era necesario históricamente; si se hubiera puesto el énfasis solamente en la formación de profesores de secundaria durante todos estos años se habrían cortado las posibilidades de progreso académico y científico en la perspectiva más amplia de esta disciplina. Sin embargo, lo importante a decir aquí es que por la forma y la ideología con las que este grupo de profesionales creó su espacio, la enseñanza de las matemáticas no ha tenido la atención para generar cuantitativa y cualitativamente los profesionales en enseñanza de las matemáticas que demanda la educación nacional en todos los niveles (incluyendo el universitario).

El énfasis en los aspectos formales, más abstractos y puros de las matemáticas, y la sobrevaloración de la carrera de matemáticas puras, crearon una subestimación de la importancia de las carreras de enseñanza de las matemáticas (hoy, en 1993, con 20 años de historia de esa unidad académica, no hay un solo estudiante o profesor de la Escuela de Matemática que haya obtenido un posgrado en Enseñanza de la Matemática). Esta subestimación se ha reflejado no sólo en la debilidad de la calidad académica ofrecida, sino también en la inadecuación de los contenidos y los métodos presentes en la carrera. La educación matemática siempre fue vista por muchos como una carrera de matemáticas de bajo nivel, pegada a algunos cursos de pedagogía y destinada a estudiantes "no tan buenos". Los planes de estudio siempre resultaron ser "embutidos", con pedazos de matemática de bajo nivel y con pedazos de didáctica; nunca se planteó una carrera con sentido propio, integrada epistemológica y profesionalmente. Una muestra de esta "desintegración" y falta de una perspectiva unificada, lo expresa el poco éxito de las comisiones compartidas, coordinadoras o interdisciplinarias entre la Escuela de Matemática y la Facultad de Educación durante tantos años.

Pocas veces se ha comprendido que la Enseñanza de las Matemáticas no es una carrera de matemática de menor nivel, o que la formación pedagógica y educativa general no puede por sí sola aplicarse a la educación matemática. La Educación Matemática es una disciplina diferente a las matemáticas, que requiere métodos, contenidos, definiciones específicas.

Al margen de las consideraciones internas a la misma Escuela de Matemática, la Segunda Enseñanza sufre una situación difícil en tanto los recursos destinados a la misma se han ido reduciendo de manera continua en los últimos años. Desde una perspectiva profesional individual, dedicar cuatro o cinco años a una carrera en enseñanza no resulta tan rentable en términos económicos que hacerlo en otras disciplinas y profesiones que proporcionan mejores posibilidades de ingreso económico a sus graduados. Además, a lo anterior se añade que las mayores exigencias y dificultad que normalmente tienen que afrontar, en estas carreras de enseñanza científica o matemática, no son compensadas por un ingreso mayor (los profesores en disciplinas no científicas o matemáticas tienen el mismo salario en la educación pública del país). La ausencia de muchos incentivos profesionales para la escogencia de un profesorado o una especialidad en la educación matemática es una de las razones que contribuyen a explicar el déficit de docentes graduados que hoy en día existe.

Si bien la pérdida de "mística" en los profesores de matemáticas en secundaria responde a muchas causas, el estatus social y económico en declinación de esta profesión ha constituido un factor no despreciable.

El compromiso de las universidades nacionales con la calidad académica y la búsqueda de los mayores niveles, de competitividad internacional, en las matemáticas y en la enseñanza superior de las mismas, no evade la responsabilidad que éstas tienen en la formación matemática de la mayoría de la población escolar, especialmente en la secundaria. En esto último, su responsabilidad no es exclusiva: otros organismos, especialmente el Ministerio de Educación Pública, tienen un papel decisivo. Frente a ambos compromisos, por diversos motivos, la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica no ha logrado, hasta ahora, responder plenamente a las exigencias nacionales.

**TABLA A: PROFESORADO EN  
FISICA Y MATEMATICAS: 1960.**

<b>II Año:</b>	
-Química General y Mineral	8 lecciones
-Geometría Analítica (Plana y Sólida)	4 lecciones 6 lecciones
-Cálculo 1° y II°	8 lecciones
-Física II (Mecánica, teoría, Cinética termodinámica y acústica)	2 lecciones 2 lecciones
-Filosofía de la Educación	2 lecciones
-Historia de la Educación	2 lecciones
-Principios de Educación	
-Sociología de Educación	
<b>III Año:</b>	
-Cálculo III° y IV° (Derivadas parciales	6 lecciones 8 lecciones
integrales múltiples, series, análisis,	4 lecciones 2 lecciones
Vectorial, ecuaciones diferenciales)	2 lecciones
-Física III° (Electromagnetismo)	6 lecciones
-Historia de las Ciencias	
-Psicología del Adolescente	6 lecciones
-Educación Secundaria (fundamentos	6 lecciones 4 lecciones
y programas)	6 lecciones
-Métodos y Práctica Docente	2 lecciones 6 lecciones
<b>IV Año</b>	
-Física Moderna	
-Optica	
-Algebra Moderna	
-Teoría Estadística	
-Psicología de la Educación	
-Métodos y Práctica Docente	

**TABLA B: PROFESORADO EN MATEMATICAS: 1967.**

<b>PRIMER AÑO</b>	
<b>PRIMER SEMESTRE:</b>	
Estudios Generales	8 créditos
Matemáticas Básicas	4 créditos
Física Básica I	4 créditos
<b>SEGUNDO SEMESTRE:</b>	
Geometría Analítica y Cálculo I	4 créditos
Física Básica I	4 créditos
<b>SEGUNDO AÑO</b>	
<b>PRIMER SEMESTRE:</b>	
Algebra Moderna I.	
Cálculo II	3 créditos
Geometría I	4 créditos
Educación	3 créditos
	3 créditos
<b>SEGUNDO SEMESTRE:</b>	
Algebra Lineal I	
Geometría Analítica Cálculo III	3 créditos
Geometría II, valor 3 créditos	4 créditos
Educación, valor 3 créditos	3 créditos
	3 créditos
<b>TERCER AÑO</b>	
<b>PRIMER SEMESTRE:</b>	
Series y Ecuaciones	
Diferenciales I	4 créditos
Fundamentos Análisis	2 créditos
Dibujo Lineal	1 crédito
Historia de la Ciencia	2 créditos
Educación	5 créditos
<b>SEGUNDO SEMESTRE:</b>	
Probabilidades y Estadísticas	3 créditos
Fundamentos y Análisis	2 créditos
Dibujo Lineal	1 crédito
Filosofía de las Ciencias	2 créditos
Educación	7 créditos

**TABLA C: PROGRAMA DE PROFESORADO  
EN MATEMÁTICAS: 1973.**

<b>MATERIAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>CREDITOS</b>
Actividad Cultural		0
Actividad Deportiva		0
Castellano		5.3
Fundamentos de Filosofía		5.3
		5.3
Historia de la Cultura		4
Repertorio de Biología		4
Repertorio de Sociales		4
Repertorio de Letras		
Fundamentos Históricos		3
y		
Filosóficos de Educ. I		3
Fundamentos Históricos		3
y		3
Filosóficos de Educ. II		2
Sicología de la Educ. I		4
Sicología de la Educ. II		10
Enseñanza Media	5	4
Metodología General	5	4
Práctica Docente	10	9
Matemática de Ingreso	5	4
Álgebra y Análisis I	10	9
Álgebra y Análisis II	5	4
Geometría I	5	4
Álgebra y Análisis III	3	2
Geometría II	3	2
Principios Informática	3	2
Fund. Álgebra I	3	2
Fund. Análisis I	5	4
Fund. Álgebra II	5	4
Fund. Análisis II	5	4
Lógica	5	4
Geometría III		
Teoría de Números		
Optativa		

**TABLA D: PROGRAMA DE PROFESORADO  
EN MATEMÁTICAS: 1992.**

<b>MATERIAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>CREDITOS</b>
Humanidades		12
Principios de Matemática	5	4
Laboratorio de Matemática I		2
Introd. a la Pedagogía		3
Repertorio		3
Actividad Deportiva		0
Calculo en una variable I	5	4
Laboratorio de Matemática II		2
Geometría I	5	4
Desarrollo y Aprendizaje en la adolescencia		3
Cálculo en una variable II	5	4
Geometría II	5	5
Didáctica para la enseñanza secundaria		3
Principios de Curriculum		3
Actividad Artístico		2
Ecuaciones Diferenciales para la Ens. de la Mate.	5	5
Física para la Ens. de la Mat.		4
Taller de Materiales Didácticos y Medios Audiovisuales		3
Principios de Evaluación y Medición Educativa		3
Introducción a la Teoría de Números	5	5
Principios de Análisis	5	5
Algebra Lineal	5	4
Metodología en Ens. de la Mat.		3
Seminario de Realidad Nacional I	2	5
Algebra para Enseñanza	5	5
Principios de Estadística		6
Experiencia Docente		

**TABLA E: PROGRAMA DE BACHILLERATO Y LICENCIATURA  
EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: 1973.**

A partir del profesorado se hacía el siguiente programa.	
<b>PARA BACHILLERATO:</b>	<b>CREDITOS</b>
<b>LISTA DE MATERIAS</b>	5
Introducción a la Lógica Mat.	5
Probabilidad Elemental	4
Lenguaje Matemático	4
Bases Psicológicas en Mat.	5
Topología Elemental	5
Ecuaciones Diferenciales	4
Evaluación en Matemáticas	4
Ayudas Audiovisuales	
<b>PARA LICENCIATURA:</b>	
Principios de Geometría no Euclídea	5
Matemática Finita	5
Fund. de Administración Esc.	4
Curriculum en Matemática	4
Introducción a la Teoría de los	5
Números	5
Historia de la Matemática	4
Investigación en la Ens. de la	4
Matemática	
Seminario en la Ens. de la	
Matemática	
Trabajo Final de Graduación	

**TABLA F: PROGRAMA DE BACHILLERATO  
EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: 1992.**

Después del Profesorado se realiza el siguiente programa para la obtención del Bachillerato. El programa para la Licenciatura se encuentra en estudio.	
<b>LISTA DE MATERIAS</b>	<b>CREDITOS</b>
Geometría Analítica	5
Principios de Análisis II	5
Psicopedagogía del Adolescente	3
Teoría de la Educación	3
Seminario de Realidad Nacional II	2
Introducción a la Topología	5
Computación y Métodos Numéricos	4
Seminario en la Enseñanza de la Matemática	4
Investigación para el Mejoramiento del Aprendizaje	3

### Notas

1. Vamos a intercalar aquí una opinión. Sin duda alguna, el Bachillerato y la Licenciatura eran una necesidad para la evolución de esta disciplina en el país. Sin embargo, era incorrecto cerrar el Profesorado; alienando al país -al cerrarlo- de la posibilidad de una mayor cantidad de profesores en servicio que, sin las mismas pretensiones de formación, dieran respuesta a los muchos reclamos que se tenía y se han tenido en la educación general. Al sustituir y no complementar, se contribuyó a crear el gigantesco déficit de profesores de matemáticas graduados, que hoy es uno de los problemas de la enseñanza secundaria en el territorio nacional. Si bien la Universidad de Costa Rica podía encaminarse a establecer sus prioridades en la formación de mayor nivel y otra exigencia académica, no podía desprenderse de su responsabilidad en la formación de profesores hasta tanto no existiera una opción institucional nacional que pudiera enfrentar esa tarea.
2. El alcance de la resolución VD-1447-83, incluyendo así: un comité que sería presidido permanentemente por el Director de la Escuela de Formación Docente, con el fin de instalar las comisiones, servir de vínculo entre diferentes instituciones estatales, hacer propuestas a la Vicerrectoría de Docencia acerca de las políticas de las comisiones, etc..
3. Según Pedro Rodríguez y Teodora Tsijli estas comisiones no han funcionado de manera satisfactoria; al parecer la comunicación entre los miembros de las dos escuelas ha sido algo muy complejo, las decisiones han sido muy divergentes y tampoco el trabajo en común ha sido constante.
4. Debe notarse la influencia ejercida por el Prof. Bernardo Montero en los temas de la enseñanza de las matemáticas, a través de la dirección de un número tan grande de tesis.

# **UNA NUEVA ESCUELA DE MATEMÁTICA EN UNA NUEVA UNIVERSIDAD**

Por *Norma Adolio Cascante,*  
*Carmen María González Arguello,*  
y *Fabio González Arguello*

## **INTRODUCCIÓN**

Inútil es tratar de describir los rasgos generales del nacimiento de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, sin considerar el nacimiento de la institución que le dió su origen.

### **9.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

Nuestro objetivo primordial es dar a conocer los rasgos del desarrollo de la Escuela de Matemática desde su creación. Es por eso que, no pretendemos dar una descripción exhaustiva de los hechos y acontecimientos sucedidos alrededor de la creación y el desarrollo de la Universidad Nacional hasta nuestros días.

Sí consideramos importante destacar que, en el ambiente nacional en el que se gestó la institución mencionada, se generaron tres grupos con inquietudes aunque no precisamente convergentes que respondían a la necesidad de una nueva universidad, con un modelo diferente al ya establecido por la Universidad de Costa Rica. Por un lado, un sector importante de académicos soñaba con crear una universidad alternativa que llenara las expectativas reales del país sin sacrificar la excelencia académica, pero en un ambiente de mayor cordialidad que el que en ese momento se vivía en la Universidad de Costa Rica. Los resultados del III Congreso Universitario fomentaron el descontento en esos últimos años, al punto de que dichos profesores e intelectuales tomaron la decisión formal de plantear un centro de estudios superior con las calidades deseadas.

A su vez, existía un grupo de pedagogos, entre ellos el entonces Ministro de Educación, Prof. Uladislao Gámez Solano, quienes deseaban formar una universidad pedagógica. Esta estaría asentada en el *Área de la década de los años 20 y 30*; entre ellos, Joaquín García Monge, Roberto Brenes Mesén y Omar Dengo Obregón. Esto significaba, en principio, que la universidad embrionaria absorbería tanto a la Escuela Normal de Costa Rica como a la Escuela Normal Superior.

Finalmente, un sector político gobernante en ese momento y entre los cuales se encontraban el padre Benjamín Nuñez, Lic. Francisco Morales y el Dr. Oscar Arias, cuya aspiración se centraba en la creación de un nuevo modelo de universidad que reforzara los valores democráticos, formando profesionales para un país en vías de desarrollo.

Cabe destacar al Presbítero Benjamín Núñez, como el intermediario entre los grupos mencionados.

Debe añadirse que en la creación de esta universidad intervinieron poderosamente factores políticos. Para muchos el elemento decisivo fue el objetivo de "despolitizar" la educación superior y crear una nueva institución que no estuviera tan controlada por la izquierda, situación política que se creyó leer en el desarrollo y resultados del III Congreso Universitario de la UCR.

## **9.2. EL PENSAMIENTO LATINOAMERICANO DE REFORMA UNIVERSITARIA Y LA CREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

Según Carlos Araya Pochet, en la configuración de la nueva universidad se usó como referencia "*una nueva concepción de universidad que se comenzó a forjar en nuestro subcontinente en la segunda década de nuestro siglo y cuyo ejemplo más logrado es el manifiesto de Córdoba (1918) en el que se planteó como tesis básica la autonomía universitaria y la gratitud de la enseñanza superior. A partir de allí se concibió un proceso de democratización universitaria que incluía la elección de las autoridades universitarias a través de asambleas constituidas con representación de profesores, estudiantes y egresados, el papel dinámico del estudiante en las decisiones políticas de la universidad y el compromiso de ésta ante la sociedad, en especial a lo relativo a la defensa de la democracia representativa*".

Esta forma de pensamiento influyó importantes académicos de los años 20 y 30, como los que mencionamos anteriormente, y esto quedó plasmado a nivel institucional en la Escuela Normal de Costa Rica.

Estas ideas influyeron sobre líderes educativos como Emma Gamboa, Marco Tulio Salazar y Uladislado Gámez que también ha sustentado el área de educación de la Universidad de Costa Rica. Por eso no fue tan casual que la fundación de la Universidad Nacional se creara dentro de un pensamiento de reforma universitaria con la idiosincracia latinoamericana.

Coincide en estos años el movimiento que sociólogos, economistas e historiadores plantean como la "Teoría de la Dependencia."

Esta ideas, aunque más bien dentro de una óptica "desarrollista", se introdujeron también en el contexto intelectual de la creación de la UNA. En 1971, se publicó *La Universidad Latinoamericana* de Darcy Ribeiro. Esta obra pretendió dar un modelo de universidad a nivel universal, pero sus planteamientos se trataron de aplicar en naciones en vías de desarrollo. El modelo de universidad planteado fue denominado por el mismo Ribeiro como "universidad necesaria". Todo este ambiente propició el nacimiento de la Universidad Nacional.

### **9.3. CONSOLIDACIÓN CONSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

El Proyecto de la Universidad Nacional fue presentado al Gobierno en 1972 por el entonces Ministro de Educación Pública, Prof. Uladislao Gámez Solano. Tal Proyecto fue analizado por una comisión constituida por el Dr. Benjamín Núñez Vargas, profesor de la UCR, Dr. Oscar Arias Sánchez, Ministro de Planificación y Política Económica, Sr. Francisco Morales Hernández, Diputado, Dra. Rose Marie Karpinski de Murillo, Dr. Francisco Antonio Pacheco Hernández, Dr. Roberto Murillo Zamora, Dr. Rodrigo Zeledón Araya, todos ellos catedráticos de la UCR.

Una vez completado y enriquecido fue aprobado por todas las tendencias y fracciones políticas representadas en la Asamblea Legislativa, con un amplio apoyo de la opinión pública.

Es así que el 12 de febrero de 1973, fue aprobada la creación de la Universidad Nacional, UNA, por la Ley número 5182, y fue ratificada por el Presidente de la República, don José Figueres Ferrer, el día 15 de febrero de 1973.

Dentro de este Decreto, se estipula que la Universidad Nacional estará integrada por la Escuela Normal de Costa Rica, la Escuela Normal Superior, la Escuela Normal de Guanacaste, la Escuela Normal de San Ramón y la Escuela Normal de Pérez Zeledón. Así mismo, es aprobado en Consejo de Gobierno el nombramiento e integración de una comisión *ad-hoc*, que fungió con las atribuciones de Consejo y Asamblea, con el fin de establecer, en un plazo de dos años, las directrices que sustentarían la naciente universidad.

Es importante mencionar los nombres del primer gobierno de la UNA:

Prof. Uladislao Gámez Solano, Ministro de Educación Pública  
Lic. Oscar Arias Sánchez, Ministro de Planificación  
Don Francisco Morales Hernández, Ministro de Trabajo y Seguridad Social  
Prbo. Benjamín Núñez Vargas  
Lic. Rose Mary Karpinsky  
Dr Francisco Pacheco  
Lic Roberto Murillo  
Dr. Rodrigo Zeledón Araya  
Lic. José Ml. Salazar Navarrete  
Lic. Francisco Quesada Vargas, Director de la Escuela Normal Superior  
Lic. Miguel A. Campos Sandí  
Don Jorge E. Guier Esquivel -quién declinó su designación-

Esta Comisión nombró como rector, el 22 de febrero de 1973, al Dr. Presbítero Benjamín Núñez Vargas.

Una de las principales inquietudes del Padre Núñez, siempre fue una participación netamente democrática en el gobierno de una universidad. De ahí que la representación estudiantil fue una de sus principales luchas. De esta manera logró incorporar a la comisión a los alumnos Melvin Vargas y Cecilia Barrantes, representantes estudiantiles de la Escuela Normal Superior. En este momento la participación de ellos fue de observadores.

La representación estudiantil, con voz y voto, en la comisión *ad-hoc* se logró el 26 de junio de 1974 mediante la ley número 5339 de Reformas al transitorio III de la Ley Constitutiva de la Universidad Nacional. Los señores Quince Duncan y Luis Guillermo Vega fueron los primeros estudiantes que disfrutaron de este derecho.

#### **9.4. EL MODELO DE UNIVERSIDAD NECESARIA**

La inmensa responsabilidad aceptada por este grupo de intelectuales (los de la Comisión *Ad-Hoc*) en poner en marcha la universidad permitió tomar acuerdos fundamentalmente importantes: primero, la unificación de las Escuelas Normales y, luego, perfilar la organización de la UNA con base en grandes facultades, cada una de ellas concebidas dentro de un marco filosófico inspirado en el modelo de universidad planteado por Darcy Ribeiro (quien precisamente visitó la UNA en el año de 1974). Se concibe así una universidad " *nueva no solamente en el sentido cronológico sino también en un sentido ontológico* ." Se proclama la **Universidad Nacional** como **Universidad Necesaria** a partir de 1975.

Veinte años después esta institución ha sufrido transformaciones sociales, políticas y estructurales para ubicarla en la realidad de nuestro tiempo, sin perder los fundamentos y pensamientos ontológicos de su naturaleza.

#### **9.5. EL NACIMIENTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

Una vez consolidada y organizada la Universidad Nacional, se determinó para su desarrollo académico la creación de cinco facultades, entre ellas la denominada **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales** . Es precisamente en esta facultad donde se ubicó la Escuela de Matemática, la cual se consolida el 4 de enero de 1974. Cabe destacar que fue la única Unidad de dicha Facultad que otorgaría títulos.

El propósito inicial de esta unidad era el de elevar a nivel universitario la enseñanza de la matemática que venía ejerciendo la Normal Superior así como concentrar su atención en el campo de las matemáticas aplicadas y ciencias de la computación.

Correspondió al Diplomado Matemático Enrique Góngora Trejos, la organización de la Facultad mencionada y al Lic. Geiner Barrantes Delgado la organización y coordinación de la Escuela de Matemática; el primero en calidad de Decano y el segundo en calidad de Director (los primeros en ocupar dichos puestos a nivel institucional).

Vale la pena mencionar que en esa fecha el lema adoptado por el señor Góngora para promover el desarrollo de la naciente Facultad fue " *Hacer un centro comprometido con el desarrollo nacional* ." También el Dipl. Mat. Enrique Góngora tuvo una sólida asesoría de prestigiosos expertos extranjeros, entre los que figuraron el Dr. A.G. Azpeitia, Director del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Massachussets, el Dr. L.A. Santaló, Director del Centro Multinacional (OEA) de Buenos Aires y Presidente del Comité Interamericano de Educación Matemática, el Doctor Samuel Lyles de la Universidad de Fresno California, el Doctor Athos Giachetti del Departamento de Asuntos Científicos de la OEA, el Dr. Giovanni Zorzi experto de la oficina de Ciencias para América Latina de la UNESCO.

A nivel nacional, el CONICIT, a través del Dr. Rodrigo Zeledón, Director e investigador, dió asesoría en la organización de la Facultad y el Ing. Róger Echeverría, Director del Centro de Cómputo Electrónico del ICE, asesoró particularmente a la Escuela de Matemática, haciendo un análisis del desempeño que tendrían las "Matemáticas Aplicadas" en la Economía Nacional.

Posteriormente se integraron al desarrollo de la Escuela: el Ing. Manuel Calvo (quien era profesor fundador de la Escuela de Matemática de la UCR, y miembro del cuerpo de profesores de la Escuela Normal Superior), el Dipl. Mat. Oscar Salas León, el Dipl. Mat. Evangelos Stavrinides, la Lic. Tatiana Láscaris, el Dr. Ernest Dubois, Lic. Guillermo Vargas S., Lic. Francisco Jiménez V. y el Bach. Oscar González C..

En cuanto a la capacitación de los profesores, vale la pena mencionar las primeras becas de la Escuela de Matemática: la Lic. Inés Azofeifa González, quien obtuvo su doctorado con mención "Très Honorable," en Montpellier, Francia y Emilia Carcheri, quien consiguió su maestría en Matemática Aplicada en la Universidad de Rolla, Missouri.

Además de las personas mencionadas anteriormente, se integran como profesores de esta unidad académica los primeros egresados de las carreras de Enseñanza de la Matemática y de Matemática (Pura). Ellos son: Lic. Ismael Alfaro U., Lic. Hermes Brenes B., Lic. Norma Camacho R., Lic. Francisco Carballo S., Lic. Carmen Ma. González A., Lic. José Fabio González A., Lic. Ricardo León S., Lic. Vilma Quesada G..

Trabajaron también para esta unidad: Prof. Emma Castro H., Dr. Virginia Espeleta D., Ing. Carlos Hernández H., M. S. Carlos Paniagua V., Prof. Robert Rodríguez H.

## **9.6. CARRERAS OFRECIDAS POR LA ESCUELA DE MATEMÁTICA**

La Escuela de Matemática se dió a la tarea de continuar en principio con los planes de Profesorado de la antigua Normal Superior. Estos fueron posteriormente sustituidos y reestructurados en un nuevo plan de estudios conducente al grado de Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática (1974). Pero la Escuela no se quedó con la formación de profesores en enseñanza media; las inquietudes de quienes tenían a su cargo la academia de esta Unidad hicieron que naciera una nueva carrera denominada Bachillerato y Licenciatura en Matemática pura, creada en 1974. Sin olvidar tampoco el propósito de la Facultad de fortalecer el campo de las matemáticas aplicadas y las ciencias de la computación, se aprobó en 1980 la carrera denominada Bachillerato y Licenciatura en Matemática y Ciencias de la Computación, la única carrera en todo el país con los objetivos que la caracterizaron.

Creemos importante comentar brevemente las carreras y sus planes de estudio que desde la creación de la UNA se pusieron en marcha, así como mencionar el desarrollo de las mismas hasta la fecha.

## **9.7. PLAN TERMINAL PARA OBTENER EL GRADO DE PROFESOR DE ESTADO**

Los planes de estudio de la antigua Normal Superior no tenían un nivel universitario, por ello fue necesario implementar un plan terminal para aquellos estudiantes que absorbió la Universidad y que tenían el derecho al título de *Profesor de Estado con énfasis en Matemática*. Este plan estaba integrado por tres componentes: el cultural, el pedagógico y el de la especialidad. A continuación se describe cada componente en términos generales.

### **Componente cultural**

Con el objetivo de darle al estudiante una cultura general humanística se impartieron los cursos: Español Cultural, Historia de la Cultura y Fundamentos de Filosofía.

### **Componente pedagógico**

Uno de los objetivos importantes de esta carrera fue el de darle al estudiante las herramientas necesarias para enseñar, de ahí que se impartieron cursos tales como: Metodología General y Específica, Psicología del niño y del adolescente, Filosofía de la Educación, Evaluación y la Práctica Supervisada.

### **Componente específico**

En cuanto a la especialidad, se pretendió darle al estudiante las herramientas necesarias y suficientes para desenvolverse en su quehacer a nivel de Enseñanza Media. Los cursos planteados para ese fin fueron: Álgebra Elemental, Geometría I y II, Cálculo I y II, Álgebra Moderna, Física I y II y Estadística. Es importante mencionar que todos los cursos específicos eran anuales y las físicas se impartían con sus respectivos laboratorios.

Este plan de estudios de la Escuela Normal Superior rigió hasta 1974.

En este mismo año fue necesario implementar un plan remedial el cual estaba diseñado bajo el sistema de certificados (sistema de evaluación-docente que rigió inicialmente todos los Planes de Estudio de la UNA) y que igualmente otorgó el título de Profesor de Enseñanza Media en Matemática.

El plan mencionado en el párrafo anterior obedeció a un período de transición entre el nacimiento de la UNA y la absorción de la Escuela Normal Superior, compromiso adquirido con esta última institución como parte de las negociaciones de integración.

## **9.8. PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE MATEMÁTICA PURA**

Los planes de estudio de esta carrera se aprobaron en 1974 y puestos en práctica a partir de 1975. Fueron el fruto de un trabajo de una comisión de asuntos académicos de la Escuela de Matemática, integrada por el Dipl. Mat. Oscar Salas León, el Ing. Manuel Calvo Hernández, el Lic. Geiner Barrantes Delgado y el Lic. Guillermo Vargas Salazar y la inapreciable colaboración del Dr. Alfonso Azpeitia, de la Universidad de Massachusetts.

Los objetivos de este plan fueron los siguientes:

1. Vincular al estudiante en los campos fundamentales de la Matemática, el análisis y el álgebra, dando énfasis al estudio de aquellas disciplinas que reflejaron en su individualidad la interrelación de las diferentes áreas matemáticas.
2. Elaboración de un plan acorde al grado de desarrollo de nuestro país, sus necesidades y la expansión del actual reducido panorama científico, especialmente en lo que respecta a las Ciencias Exactas.
3. Creación de un espíritu científico investigador entre el estudiantado.

Los contenidos programáticos contenía tópicos de Álgebra, Geometría, Análisis, Topología, Espacios Métricos, Ecuaciones Diferenciales, Computación, Lógica y Teoría de Conjuntos, Programación Matemática, Estadística y Probabilidades y seminarios de "investigación" matemática. El nivel de estos cursos era de un grado matemático superior al de las otras carreras implementadas por esta escuela y todos ellos eran anuales.

El plan de estudios, como en toda carrera universitaria de la UNA, se iniciaba con el Ciclo Básico de Estudio Generales que estaba integrado por dos grandes sectores de conocimiento: uno de ellos incluía Fundamentos de Historia, Literatura y Filosofía; el otro incluía Fundamentos de Física, Matemática, Ciencias Sociales y Ciencias Biológicas.

Desafortunadamente esta carrera fue necesario cerrarla a partir de 1981 por varias razones: en esta fecha, sólo existían en la carrera cuatro estudiantes a nivel de Bachillerato, no existía personal docente suficiente e idóneo que los pudiera atender, existía duplicidad con la carrera homóloga de la Escuela de Matemática de la UCR. Se sumaba a lo anterior un fuerte problema presupuestario que obligó a tomar drásticas medidas de austeridad en todos los estratos universitarios.

En este mismo año se firmó un convenio con la Escuela de Matemática de la UCR, en el sentido de que a estos estudiantes se les reconociera su título de Bachillerato en Matemática Pura y ser admitidos en los cursos de licenciatura del Plan de Estudios de ese centro de enseñanza superior.

De los graduados de este plan de estudios, cuatro de ellos laboran como profesores a tiempo completo en la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, y el resto (cuatro), laboran en la UCR y en la UNED.

## **9.9. PLANES DE ESTUDIO DE MATEMÁTICA APLICADA**

Haciendo una realidad una de las metas iniciales de la creación de la Escuela de Matemática en las áreas aplicadas de la Matemática, se inicia en 1980 la carrera denominada, precisamente, "**matemática aplicada**".

El objetivo de esta carrera fue de formar individuos en los conocimientos clásicos de la Matemática en un sentido práctico-instrumental pero con un dominio computacional, en cuanto a lenguaje de programación, estructuras de datos aplicados a la investigación de operaciones, la administración, la economía, el análisis de sistemas.

Caracterizaba la formación de estos individuos, el análisis de situaciones tomadas de la realidad nacional y una estricta práctica de campo, en empresas nacionales.

Pese a los ideales con que fue creada esta carrera, fue necesario cerrarla, a partir de la primera y única graduación. Las razones que lo motivaron fueron no contar con una infraestructura especializada, falta de personal idóneo; sólo existían cuatro estudiantes, y se empezó a dar una duplicidad con el nacimiento de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica y de la Universidad Nacional, y el problema presupuestario mencionado anteriormente.

Sabemos que en la actualidad, tres de las egresadas de esta carrera se encuentran integradas satisfactoriamente en su campo de trabajo y una de ellas cursa en estos momentos el plan de maestría en esta área en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. La cuarta de ellas ocupa la secretaría de actas del Consejo Universitario de la Universidad Nacional, a solicitud de la Señora Rectora.

## **9.10. PLANES DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

Esta carrera es la primera que se puso en marcha, pues se consideraba necesario, como se dijo anteriormente, darle a los cursos existentes un nivel universitario.

Los planes de estudio de esta carrera fueron concebidos para formar profesores cuyo campo de trabajo era inicialmente la Enseñanza Media y, con las modificaciones que se dieron posteriormente, se amplió el campo de trabajo en instituciones de nivel superior.

Los planes de estudio de esta carrera desde sus inicios fueron dirigidos a cinco áreas: Análisis, Álgebra, Geometría, Matemática Aplicada y Pedagogía.

Como se explicó anteriormente, los primeros planes de estudio a nivel universitario fueron planteados y estructurados por profesores universitarios nacionales y extranjeros.

Conocedores de la necesidad de revisar el nivel de aprovechamiento de los planes de estudio propuestos, es que se ha sometido el *currículum* a procesos de reestructuración acorde a las necesidades del país; sin perder de vista las líneas de conocimiento necesarias para el desenvolvimiento del profesional que se gradúa.

De esta manera, desde 1974 esta carrera ha sufrido modificaciones importantes, como producto de las experiencias generadas por este proceso y de las necesidades reales del país. Sin embargo, pueden señalarse tres reestructuraciones significativas: la eliminación del sistema de certificados, la semestralización de cursos y la elaboración de trabajos finales de graduación, como un requisito para la obtención del grado de licenciatura.

Es importante señalar que en principio se estipuló que los graduados de licenciatura no realizaran tesis de grado, pues el sistema de certificados establecía aprobar las materias de cada nivel en forma individual, que le daba derecho a presentar un examen comprensivo en forma oral y ante un tribunal especializado; se aprobaba o desaprobaba el nivel completo.

A raíz de los estudios que hiciera la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), en cuanto al faltante de profesores de matemática a nivel medio, esta Escuela se avocó a un replanteamiento de la carrera, dando como salida lateral a la licenciatura, el Profesorado en la Enseñanza de la Matemática.

Vale la pena mencionar que estudios hechos en los últimos años muestran que esta carrera gradúa un promedio de diez estudiantes por año desde 1977 y que de las veinte y dos plazas en propiedad con que cuenta en la actualidad la escuela, ocho son ocupadas por exalumnos, los cuales son profesores de tiempo completo.

En términos generales los cursos que componen este plan de estudios son los siguientes:

#### Humanidades

Estos cursos comprenden áreas del conocimiento humanístico del individuo tales como: Filosofía, Historia General, Literatura, y además un bloque deportivo y otro cultural.

#### Area pedagógica

Las áreas del conocimiento en términos generales de la línea pedagógica son: Ciencias de la Educación, Psicología del niño y del adolescente, Filosofía de la Educación y Práctica Supervisada.

#### Area específica

En cuanto al área específica, siempre se ha pretendido darle al estudiante una formación integral en los campos del Análisis Real y de varias variables reales, Geometría, Álgebra Moderna y Lineal, Cálculo de Probabilidades y Estadística, Ecuaciones Diferenciales, Informática, Métodos Numéricos, Historia de la Matemática, Topología y Seminarios preparatorios del Trabajo de Graduación.

Este Plan de Estudios ha fortalecido notablemente el quehacer de esta Escuela, de manera que la investigación, la docencia y la extensión se han retroalimentado en sus propios proyectos, que han trascendido a nivel interinstitucional.

La experiencia de la Escuela a través de los diferentes planes de estudio, puestos en práctica en las diferentes carreras ofrecidas, le ha permitido tener una madurez en cuanto al tipo de profesional que puede ofrecer al país. Prueba de ello es que constantemente evalúa su quehacer, al punto de tener la valentía de "cerrar" dos de las carreras que años antes ofrecía, por las razones ya expuestas. Sin embargo actualmente se ha respondido a la necesidades del país en la formación de profesores graduados en matemática que laboren en la Enseñanza Media, formando parte del convenio UNA-MEP-BID-BIRF.

Este Plan de Estudios de la Carrera de Enseñanza obedece a los lineamientos estipulados por CONARE y se caracteriza porque sus objetivos son concisos, el perfil de salida del graduado es muy claro y los contenidos programáticos están bien definidos. Esto ha hecho que goce de mucho prestigio dentro de las autoridades superiores de la UNA y fuera de ella también.

### **9.11. CURSOS DE SERVICIO**

La Escuela de Matemática no sólo se centró en los planes de estudios propios de esta unidad sino que atendió, desde el principio de su creación, cursos de servicio a las demás Escuelas de la universidad. Ofreció al comienzo cursos a las Escuelas de Veterinaria, Educación y Relaciones Internacionales.

Hoy en día, ofrece servicio a once Escuelas de la Universidad, atendiendo aproximadamente unos 2500 estudiantes y ofreciendo por semestre alrededor de 20 cursos diferentes.(Esto hace que la Escuela atienda en total alrededor de 50 grupos por semestre).

### **9.12. LA EXTENSIÓN Y LA INVESTIGACIÓN**

La organización académica de la Universidad Nacional se dividió en tres grandes áreas: el área de Extensión, la de Investigación y la Docencia. En particular, la Escuela de Matemática, ha desarrollado su quehacer académico en torno a las áreas mencionadas.

En el plano de la Extensión se empezó programando proyectos a cargo de la Comisión de Asuntos Académicos, en coordinación con el Decano de la Facultad.

El propósito fundamental de la Extensión ha sido el de proyectarse a través de programas que permitan la interrelación comunidad-universidad; de ahí, que la Escuela ha centrado su labor de Extensión en la Enseñanza de la Matemática; el grupo social atendido ha sido el de los profesores de Matemática en servicio y estudiantes de secundaria.

En un principio, no se tenía muy claro lo que se quería desarrollar en este ámbito; es por eso que primero la Escuela se avocó a analizar sus necesidades de proyección. No es sino hasta 1980 que se comienza con un programa de mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática, proyecto que, más adelante, será parte de un programa a nivel de Facultad cuyo propósito fundamental era atender globalmente la problemática de la enseñanza de las Ciencias y la Matemática.

Se dió muy poca participación por parte de los profesores de secundaria, debido a múltiples problemas tales como: mala formación, dificultades de desplazamiento de lugares muy alejados del país, falta de apoyo del MEP, etc.. Esto hizo que estos programas se fueran debilitando. Sin embargo, la Escuela, conocedora de su compromiso social, insistió en buscar nuevas alternativas de proyección, dando como resultados fuertes programas de extensión, incluso a nivel interinstitucional. Entre ellos podemos citar Las Olimpiadas Matemáticas Costarricenses e Iberoamericanas, Las Matemáticas en la Enseñanza Media, la Revista que lleva el nombre del proyecto anterior, el proyecto UNA-CONICIT, Plan Piloto para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias. La mayoría de ellos con el objetivo general común, de mejorar la calidad de la enseñanza secundaria en la rama de la matemática y promover el espíritu crítico y científico de los sectores sociales involucrados.

En cuanto a la investigación, debemos confesar que ha sido un campo que la Escuela no ha logrado consolidar, dadas las responsabilidades institucionales adquiridas y el recargo de funciones de sus académicos. Sin embargo, desde sus inicios se pensó en un proceso integral que involucrara la docencia y la extensión, todo esto ligado al proceso de enseñanza-aprendizaje que ha sido nuestra razón de ser como Unidad Académica. Prueba de ello es la reestructuración de la Escuela en áreas, una de las cuales recoge todo lo relativo a programas, proyectos y actividades de docencia, extensión e investigación y que tiene carácter prioritario en el quehacer de la Unidad. A la fecha incluye los proyectos de extensión ya mencionados y las investigaciones generadas por el equipo de "Matemáticas Aplicadas", constituido por el Msc. Víctor Medina Barón, la Lic. Tatiana Láscaris C. y el Lic. Osvaldo Skliar.

### **9.13. PERSONAL ACADÉMICO**

Para atender los cursos propios, los cursos de servicio y el resto de la actividad académica, la Escuela contó, en un principio, con un grupo aproximado de diez profesores, entre ellos, como se mencionó antes, la Dra Inés Azofeifa G., Ing. Manuel Calvo H, Lic. Geiner Barrantes D., M.S.Emilia Carcheri, Dipl.Mat. Enrique Góngora Trejos, Bach. Oscar González Calderón, Lic. Tatiana Láscaris, M.S. Carlos Paniagua V., Lic. Guillermo Vargas S., el Dipl. Mat. Oscar Salas L., Dipl. Evangelos Stavrinides S.

En la actualidad, se cuenta con un personal académico de veinte profesores en propiedad y veinte profesores interinos para atender eficientemente el quehacer de la unidad. En particular, dos mil quinientos estudiantes, por semestre, entre cursos propios y de servicio, cinco proyectos de extensión y un proyecto de investigación.

Conforman el personal docente: la Lic. Norma Adolio Cascante, la Dra Inés Azofeifa González, el Lic. Hermes Brenes Barrantes, la Lic. Violeta Brenes Castro, el Máster Francisco Carballo Salazar, la Lic. Norma Camacho Ramírez, el Msc. Basilio De León y del Rosario, la M. Ed. Evangelina Díaz Obando, la Lic. Carmen María González Argüello, el Lic. José Fabio González Argüello, el Bach. Oscar González Calderón, la Lic. Tatiana Láscaris Commeno, el Lic. Ricardo León Sandí, el Msc. Víctor Medina Barón, el Lic. Carlos Morales Rodríguez, la Lic. Vilma Quesada González, la Bach. Ana Lía Quesada Solano, el Dipl. Mat. Oscar Salas León, el Lic. Guido Sánchez Gutiérrez y la Lic. Teodora Tsijli Angelaki. De la lista anterior, once profesionales son egresados de los planes de estudio de esta Escuela, de ellos, siete en la especialidad de la Enseñanza y cuatro de Matemática (Pura).

Del personal actual, han ocupado cargos de importancia, las siguientes personas: la Dra. Inés Azofeifa como miembro del Comité Editorial de la revista *Uniciencia* , el Lic. Hermes Brenes Barrantes, como Director de la Escuela de Matemática, el Master Francisco Carballo como miembro de Carrera Académica, la Licda. Carmen María González Argüello, como miembro propietario del Tribunal Electoral de la Universidad Nacional (TEUNA), el Lic. José Fabio González, subdirector y actual Director de la Escuela de Matemática, la Licda. Tatiana Láscaris como Decana de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Directora del Ciclo Básico de Ciencias, el Lic. Carlos Morales como miembro activo del Sindicato de Trabajadores (SITUN), Bach. Ana Lía Quesada y Licda. Norma Adolio como delegadas del TEUNA, el Dipl. Mat. Oscar Salas como Director del Ciclo Básico, Director a.i de la Escuela de Matemática, miembro de Carrera Académica, miembro del SITUN, actual miembro del Consejo Universitario, Lic. Guido

Sánchez, actual subdirector de la Escuela de Matemática, y la Licda. Violeta Brenes como miembro del Tribunal de Honor de la UNA.

El personal también ha participado con publicaciones en revistas, así como en Congresos, Seminarios, Talleres, tanto a nivel nacional como internacional, actualizándose o divulgando su quehacer académico a través de estas actividades.

#### **9.14. DIRECTORES**

1973-1976	Lic. Geiner Barrantes Delgado (Director fundador)
1976-1977	Dipl. Mat. Enrique Góngora
1977-1980	Lic. Ismael Alfaro
1980-1983	Lic. Geiner Barrantes
1983-1986	Lic. Geiner Barrantes
1986-1989	Lic. Hermes Brenes Barrantes
1989-1992	Lic. Hermes Brenes Barrantes
1993-1995	Lic. José Fabio González (Director actual)

#### **9.15. A MANERA DE CONCLUSIÓN**

Decía don Benjamín Nuñez en su *Informe* como Rector de 1977, que "Es importante hacer notar la cantidad y calidad de asesoramiento calificado que ha recibido la Facultad (de Ciencias Exactas y Naturales) dada la desconfianza de muchos que, por ignorancia o por alguna dosis de mala fe, han difundido la especie de que en la UNA no existía seriedad académica ni planeamiento científicamente responsable para asumir las graves tareas de programas de ciencias naturales".

Contra esta imagen tuvo que luchar particularmente esta Unidad Académica, contra el enfrentamiento entre académicos de ideologías antagónicas que muchas veces entorpecía el desarrollo académico de la institución. Todo esto en un ambiente caracterizado por la supervivencia presupuestaria que obligaba a marchas hacia la Asamblea Legislativa; defendiendo no sólo a nivel institucional sino a nivel nacional su propia razón de ser, donde para poder trabajar había que gestionar no sólo el presupuesto laboral sino hasta el propio espacio físico. Hoy, veinte años después, esta universidad y en especial esta Escuela de Matemática siente la madurez de un espíritu guerrero pero también la juventud y la conciencia de su compromiso social, consigo misma, con las expectativas del país y, sobre todo, con las de las generaciones futuras. Como muy bien lo expresa *La Nación* del 21 de marzo de este año, la Universidad Nacional "estuvo a punto de morir a manos de activistas políticos, criollos y extranjeros, que pretendieron convertirla en laboratorio de sus ensoñaciones que, luego la ciencia, la historia y la realidad desbarataron y ridiculizaron. Pero, se impusieron el buen juicio y el esfuerzo denodado de un grupo de académicos".

#### **Notas**

1. Araya, Carlos. "El pensamiento latinoamericano en la creación de la Universidad Nacional". *UNA-Informa*, Enero-Febrero, 1993.
2. Nuñez, Benjamín. *Hacia la Universidad Necesaria*. Proyecto- Mayo 1974.

# **LAS MATEMÁTICAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

Por Alcides Astorga Morales,  
Sharay Meneses Rodríguez y  
Julio Rodríguez Smith

## **INTRODUCCIÓN**

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) es una institución autónoma, de educación superior universitaria, con sede en Cartago y fue creado según ley No 4777 del 10 de junio de 1971 [1](#).

Según lo establece su *Ley Orgánica*: "El Instituto está dedicado al campo de la tecnología y ciencias conexas y tiene como propósito lograr, mediante la enseñanza, la investigación y el servicio a la sociedad, la excelencia en la formación integral de profesionales y la incorporación, sistemática y continua, de la tecnología que requiere el desarrollo de Costa Rica dentro de su propio campo de acción".

Con la apertura de tres carreras: Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Mantenimiento Industrial e Ingeniería en Producción Industrial, el ITCR inició sus funciones académicas, con 88 estudiantes, el 5 de marzo de 1973. Las mismas se crearon con el fin de responder a necesidades de la industria costarricense y fueron organizadas de forma tal que los graduados se integraran al proceso productivo en el menor tiempo posible; por esto mismo los programas de estudio buscaban acortar la permanencia de los estudiantes en esta casa de enseñanza, sin afectar su calidad como futuros profesionales. Debido a la situación planteada, el curso lectivo era de 11 meses al año, con dedicación de tiempo completo al estudio, durando estas carreras tres años.

En un inicio, se había proyectado otorgar a los egresados de las carreras mencionadas el título de **Técnico en Ingeniería...**, el cual nunca fue otorgado ya que en el año 1975 las autoridades de esta institución decidieron otorgar el de **Ingeniero Técnico en...**, con grado de Bachiller y éste fue el primer título otorgado en el Instituto.

A partir de 1975, el número de carreras a impartir en la Sede Central (Cartago) aumentó significativamente como se puede observar en el Cuadro 1. En 1976, el ITCR estableció una sede en Santa Clara de San Carlos (Alajuela) en donde se ubicó la carrera de Ingeniería en Agronomía, creada ese año. Además, en 1978 se abrió una sede ubicada en San José, en las instalaciones de la Antigua Escuela Técnica en Barrio Amón, impartándose las carreras: Dibujo de Arquitectura e Ingeniería (originalmente llamada Dibujante de Arquitectura e Ingeniería) y Supervisión de Producción (originalmente denominada Supervisión de Operaciones), ambas a nivel de Diplomado; y, en 1979, también se comenzó a impartir en esta sede, la carrera de Administración de Empresas.

El aumento cuantitativo reflejado en obras materiales, estudiantes y personal docente y administrativo; también ha venido acompañado de un aumento cualitativo y variado en el tipo de formación que se le brinda a los estudiantes del ITCR, pues actualmente se ofrecen cuatro opciones académicas: Diplomado, Bachillerato, Licenciatura y Maestría.

Un hecho de gran trascendencia para el ITCR ocurrió en 1983, cuando entró en vigencia el nuevo Estatuto Orgánico, aprobado por la comunidad institucional el 17 de diciembre de 1982. Como consecuencia de lo anterior y por primera vez, la comunidad institucional tiene la facultad de elegir a sus autoridades por medio de votaciones directas. Además, los órganos colegiados se convirtieron en entes decisorios y no simplemente asesores, como estuvo vigente hasta el año 1982.

Con el establecimiento de dicho Estatuto, se denomina al Departamento como la unidad fundamental dentro de la estructura organizativa del Instituto y se definen los Departamentos Académicos como "aquellos que tienen la responsabilidad de ofrecer enseñanza, investigación y extensión".

### **10.1. GESTACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

A partir del 20 de julio de 1972, fecha en que se nombró al primer Rector que tuvo la Institución, Ing. Vidal Quirós Berrocal (1972-1982), se comenzó a integrar el personal encargado del diseño y ejecución de todos aquellos aspectos necesarios para sentar las bases de la estructuración interna del ITCR.

Con la asesoría y ayuda técnica de instituciones similares de otros países (México y Alemania), se elaboró la estructura del plan de estudios y la implantación de un curso de un año de duración denominado "Curso de Introducción", el cual, más que un curso, era un bloque de materias y se desglosaba de la siguiente forma:

I semestre	II semestre
Matemáticas I	Matemáticas II
Física I	Física II
Química I	Química II
Inglés Técnico I	Inglés Técnico II
Técnicas de Comunic. I	Técnicas de Comunic. II
Orientación Educativa I	Orientación Educativa II
Técnicas de Estudio I	Técnicas de Estudio II
Tecnología y Taller I	Tecnología y Taller II
Actividad Cultural y Deportiva	Actividad Cultural y Deportiva

El curso en cuestión tenía como finalidad mejorar los conocimientos de los nuevos estudiantes en ciencias básicas y era un requisito su aprobación para ingresar a cualquiera de las tres carreras iniciales que ofrecía la Institución.

También, con este curso, se buscaba ofrecerle a los educandos una formación complementaria y humanista y, finalmente, proporcionarles una visión del campo tecnológico en que se irían a desarrollar en sus estudios. Los programas de cada una de las materias contempladas en el Curso de Introducción fueron elaborados por el primer cuerpo docente de la Institución, el cual se contrató entre noviembre de 1972 y febrero de 1973.

Al iniciar el primer curso lectivo (Marzo de 1973), el ITCR, a pesar de que contaba con una estructura organizativa bien definida, no tenía un ente específico encargado de los cursos de Matemática 2 sino que los mismos, así como el resto de materias correspondientes a los planes de estudio de las carreras, dependían directamente del Vicerrector Académico, Ing. José Joaquín Seco Aguilar (1973 1982). La *Memoria* de 1974 nos da una clara indicación de la situación existente:

"La complejidad de funciones y necesidades que generaron las carreras de Construcción, Mantenimiento Industrial y Producción Industrial, así como el Curso de Introducción, durante el año de 1973 y principios de 1974, debió descansar en profesores, a quienes se les dió en recargo la coordinación de las respectivas carreras. Durante el primer semestre el Ing. Alejandro Cruz y posteriormente, los ingenieros Rodrigo Esquivel, Ricardo Corrales, José A. Sauma, Carlos A. Vega y la Profesora Jeannette Muñoz, fueron los coordinadores, en su orden, del Curso de Introducción, de las carreras de Construcción, Mantenimiento Industrial, Producción Industrial y la Unidad de Psicopedagogía. A partir del 1 de junio de 1974, fueron creados los departamentos de cada una de las carreras y los profesores citados nombrados como sus Directores".3

Con fecha 9 de agosto de 1974, el Ing. Seco hizo del conocimiento de los Directores de Departamento el cambio de nombre del **Curso de Introducción** por el de **Departamento de Ciencias Básicas** 4 y cuya dirección estaría a cargo del Ing. Rodrigo Esquivel. A su vez, el Ing. Esquivel, con fecha del 17 de julio de 1975, comunicó su decisión de organizar el **Departamento de Ciencias Básicas** en áreas y en particular que el **Area de Física y Matemáticas** estaría a cargo del Ing. Max Buck.

El 8 de marzo de 1976, el Vicerrector Académico decide 5 dividir al **Departamento de Ciencias**, en dos departamentos, a saber:

**Departamento de Ciencias Básicas:** Se nombró como Director al Ing. Max Buck y estuvo conformado por las siguientes áreas: Matemática, Física, Química y Biología, Capacitación Industrial, y Capacitación Agropecuaria.

**Departamento de Formación Humana:** Se nombró como Director al Lic. Mario Rodríguez y estuvo conformado por las siguientes áreas: Formación Humana y Social e Inglés Técnico.

En el transcurso del II semestre de 1977 (22 de agosto de 1977), los departamentos de Ciencias Básicas y de Formación Humana pasaron a conformar la **División de Estudios Básicos**, la cual estuvo a cargo del Ing. Rodrigo Esquivel; la dirección de los dos departamentos mencionados se mantuvo igual. Con fecha 2 de diciembre de 1977, el Ing. Gustavo Prifer (Vicerrector Académico interino) informó a la comunidad institucional los siguientes cambios de nombres:

- La División de Estudios Básicos por el de División de Ciencias.
- El Departamento de Ciencias Básicas por el de Depto. de Ciencias Naturales y Matemáticas.
- El Departamento de Formación Humana por el de Depto. de Ciencias Sociales.

La estructura organizativa de que cada departamento estaba conformado por áreas se mantuvo vigente hasta junio de 1978, fecha en que se cambió el nombre de "Área de ..." por el de "Unidad de ...".

A partir de la fecha anterior será la Unidad de Matemática [6](#) la encargada de coordinar las acciones y necesidades logísticas que se requerían para el desarrollo de los programas de Matemática, básicamente en el aspecto docente.

El crecimiento en el número de estudiantes a atender por esta Unidad que conllevó a aumentar el número de profesores, así como, por las diversas acciones en campos concretos propuestas por la Unidad de Matemática en su Plan Cuatrienal 79 82, se vió la necesidad e importancia de que ésta se conformara como departamento; con un Director como responsable ya no solo de la logística sino que, más importante aún, del desarrollo de los proyectos y actividades en general (docencia, investigación y extensión) que requería tan importante ciencia dentro del marco de acción de lo que es un Instituto Tecnológico de nivel superior universitario.

En 1980, en reunión celebrada por el Consejo de la División de Ciencias, el Ing. Rodrigo Esquivel informó que a partir del Segundo Semestre se realizaría la departamentalización de las diferentes unidades [7](#) de esa División. Como consecuencia de lo mencionado, la Unidad de Matemática, desapareció a partir del 1 de julio de 1980, dando paso al **Departamento de Matemática**, nombre que conserva hasta la fecha. Su primera directora fue la Prof. Sharay Meneses. En el Cuadro 2 se presenta un resumen de los directores que ha tenido el **Departamento de Matemática**.

Al crearse el Departamento de Matemática, se le dió la responsabilidad, como ente especializado en el ITCR, de ofrecer docencia, investigación y extensión en su campo, necesarias para el buen desarrollo de las carreras que se impartan en la Institución. De esta manera, las principales funciones que le ha correspondido realizar al Departamento son:

1. Impartir los cursos de matemática que requieren las diferentes carreras del Instituto y así coadyuvar a la formación integral del futuro egresado.
2. Revisión y evaluación curricular permanente de los cursos que imparte el Departamento, tomando en cuenta el avance acelerado con que marchan hoy la Ciencia y la Tecnología para realizar las modificaciones que correspondan.
3. Impulsar y favorecer proyectos o iniciativas tendientes a investigar e incorporar en la enseñanza de la matemática, nuevos recursos tecnológicos y nuevas metodologías.
4. Proyección a la comunidad, por medio de cursos libres dirigidos a la comunidad en general, o bien a través de cursos de educación continuada dirigidos a profesores de educación primaria y secundaria con el fin de colaborar con el mejoramiento de la enseñanza de la matemática.
5. Apoyar e incentivar la capacitación del personal tanto a nivel formal a través de la obtención de posgrados, como a través de cursos cortos, seminarios o congresos.

## 10.2. CURSOS IMPARTIDOS

Desde la creación del Instituto, cuando se estableció una instancia encargada de impartir los cursos correspondientes del área de las ciencias básicas y humanidades, nunca se le dotó de una carrera propia, característica que aún conservan los llamados "**Departamentos de Ciencias**", dentro de los cuales se ubica el **Departamento de Matemática**.

Los cursos de matemática [8](#) que se incluían en los planes de estudio de las primeras tres carreras que se ofrecieron en el Instituto, se muestran en el Cuadro 3.

En el año de 1976, como se mencionó, el Instituto sufrió uno de los crecimientos más significativos en cuanto al número de carreras que se impartían, lo cual se reflejó tanto en el crecimiento del personal, como en la elaboración de nuevos cursos de matemáticas que se debían ofrecer.

En el Cuadro 4, se presentan los cursos de matemática que se ofrecieron a las diferentes carreras de la Sede Central durante el período 1976 1977.

Por otra parte, en la Sede Regional de San Carlos, para la carrera de Agronomía se impartía el curso de Matemáticas, con 8 horas por semana.

Durante el II semestre de 1977, algunos cursos sufrieron una modificación de nombre de la siguiente manera:

- Matemática Aplicada I cambió a Matemática General I.
- Matemática Aplicada II cambió a Matemática General II.
- Matemática Aplicada III cambió a Cálculo Diferencial e Integral.

Además, a partir de 1978, en el Centro Académico (San José) a las carreras:

**Supervisión de Producción**, se le impartían dos cursos: Matemáticas I y Matemáticas II.

**Dibujo de Arquitectura e Ingeniería**, se le impartían dos cursos: Matemáticas Básicas y Matemáticas.

Posteriormente, con base en el estudio realizado por los profesores Orlando Merino, Carlos González y Vicente Gómez y sometido al análisis institucional, el Consejo Docente acordó sustituir la formación matemática brindada hasta ese momento, por los cursos que se citan en el Cuadro 5. Por medio de esta nueva propuesta se pretendía ampliar los conceptos matemáticos ofrecidos a los estudiantes de las diferentes carreras.

A las dos carreras de nivel de Diplomado impartidas en San José se les asignaron los cursos de Matemática para Técnicos I y II, como parte de su formación matemática. A la carrera de Agronomía se le asignaron los cursos de Matemática para Agronomía I y II, ambos con 5 horas por semana.

En el año 1988, como consecuencia del análisis curricular iniciado en toda la institución en 1983, se aprobó la formación matemática [9](#) vigente, la cual aparece en los Cuadros 6 y 7.

En el plan de estudios de la carrera de Diseño Industrial, también se incluía el curso Elementos de Geometría (aunque en 1993 fue eliminado del plan de estudio de esta carrera).

Es importante destacar que por el acuerdo del Consejo de Docencia, tomado en 1988, el curso de Matemática General no se consideraba parte de los planes de estudio de las carreras de la Institución, pero para poder matricular el curso Cálculo Diferencial e Integral se exigía aprobar un Examen de Ubicación o, en su defecto, aprobar el curso de Matemática General. Sin embargo, este acuerdo fue revocado en 1993 por cuanto, el curso Matemática General, con un valor de 2 créditos, se incluyó en los planes de estudio de las carreras mencionadas en el cuadro 6.

Las carreras del Centro Académico se mantienen con los cursos de Matemática para Técnicos I y II.

### **10.3. EL PERSONAL**

Desde que el ITCR abrió sus puertas a la comunidad estudiantil para dar inicio a su primer período lectivo en marzo de 1973, y hasta Junio de 1976, los cursos de matemáticas que se ofrecían eran impartidos por ingenieros. Esto respondía a la política que en ese entonces tenía la Institución:

"...Hasta la fecha, el Instituto Tecnológico de Costa Rica ha solicitado el requisito de Ingeniero, para el nombramiento de los profesores de Matemáticas, debido a que tales profesores son entrenados para que luego tomen a su cargo cursos de las carreras técnicas. Tales cursos, por su orientación, no pueden estar a cargo de egresados de las carreras de Matemáticas. Cuando la Institución crezca, y se delimiten mejor los campos de trabajo de cada profesor, comenzaremos a contratar profesores de Matemáticas para que atiendan esa área en la cual han sido preparados específicamente"[10](#).

Un hecho digno de destacar: en el mes de Julio de 1976 ingresó a la Institución la Prof. Sharay Meneses Rodríguez, quien se constituyó en la primer profesional graduada en el área de la Matemática contratada, e inmediatamente se incorporó a la impartición de cursos de esta disciplina. Su nombramiento fue producto de la necesidad de mejorar tanto la calidad de los contenidos de los cursos como resolver el problema de que algunos de los ingenieros que impartían los cursos de matemáticas "no estaban muy conformes" con tal situación.

Este fue el inicio de una política generalizada de contratar el personal para los cursos de ciencias básicas. Es así como, a partir de 1976, el Instituto se abocó a la selección de personal con formación específica en el área de matemáticas. Es en 1978 cuando se puede afirmar que, por primera vez, gracias a los esfuerzos de la Prof. Meneses, el personal encargado de impartir los cursos de matemática, eran profesionales del área. Como efecto de estas contrataciones, se logró formar el siguiente cuerpo docente: Prof. Sharay Meneses, Prof. Elsie Hernández, Prof. Carlos González, Prof. Orlando Merino, Prof. Vicente Gómez, Prof. Ricardo Salas y Prof. Alvaro Artavia. Este cuerpo docente realizó una excelente labor reordenando y organizando los cursos de matemática, y dejaron delineadas las características de los cursos que actualmente se imparten en el Departamento.

El cuadro de profesores con nombramiento en propiedad que integran el Departamento de Matemática, hasta el año 1994, se presenta en el Cuadro 8.

Además del personal de planta indicado en el cuadro anterior, en este Departamento han laborado en forma interina una cantidad considerable de profesores. Actualmente en esa condición se encuentran los profesores Luis Acuña, Manuel Alfaro y Manuel Murillo.

Es importante resaltar los siguientes hechos:

- El Prof. Vicente Gómez es el primer Catedrático del Departamento, distinción que alcanzó en diciembre de 1992. Además, se le otorgó mención honorífica Magna Cum Laude por su trabajo destacado en su tesis de posgrado titulada Modelo Taxonómico para la Clasificación de Métodos.
- Actualmente realizan estudios de Maestría en Computación los siguientes profesores: Alcides Astorga, Edgar Avila, Silvia Calderón, José L. Espinoza, Walter Mora y Mario Marín.

## **10.4. PROYECCIÓN**

### **1. Proyección del personal**

El Departamento de Matemática es, dentro del Tecnológico, uno de los que se ha destacado por la participación de sus miembros en cargos de índole académica y administrativa. Dentro de los profesores que han desempeñado, y aún desempeñan, labores administrativas importantes a nivel institucional podemos citar a: **Sharay Meneses**, quien fue miembro fundador del Comité del Examen de Admisión (1977 1980, 1983 1993) y Coordinadora de dicho Comité (1984 1985, 1987 hasta la fecha ), miembro del Consejo Institucional (1989 1993), el cual es el órgano directivo superior del ITCR, y miembro del Consejo de Investigación y Extensión (1984 1985), el cual es la autoridad máxima institucional en el establecimiento de políticas en el área de la investigación y extensión. **Vicente Gómez**, es miembro de la Comisión de Evaluación Profesional (1992 1993) y del Consejo de Investigación y Extensión (1992 1994). **Josefa Guzmán**, fue miembro del Tribunal Institucional Electoral (1983 1987) y Presidenta de dicho órgano (1983 1984), Directora del Centro Académico (1987 1989), Directora Ejecutiva de la Fundación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (1990 1992); actualmente es miembro de la Junta Directiva del Colegio Científico de Cartago. **Luis G. Meza**, fue miembro del Comité de Examen de Admisión (1986 1993) y del Consejo Institucional (1989 1993); actualmente desempeña el cargo de Vicerrector de Administración. **Julio Rodríguez**, es miembro del Tribunal Institucional Electoral desde 1987. **Elsie Hernández**, fue miembro del Comité de Examen de Admisión (1978 1984) y del Comité de Becas Institucional (1982 1983). **Fabio Hernández**, fue Vicepresidente de la Asamblea Institucional Representativa (1991 1993); actualmente coordina el Centro de Desarrollo Académico.

### **2. Proyección del Departamento**

El Departamento de Matemática ha tenido una importante proyección tanto a nivel interno como externo. A continuación resumimos los aspectos más relevantes en este aspecto.

#### **Cursos Libres**

Desde que se comenzó a impartir este tipo de cursos en la Institución (1986), el Departamento ha tenido una participación bastante activa impartiendo un promedio de 6 cursos por año.

## **Educación Continuada**

Con el fin de contribuir al mejoramiento de la enseñanza de la matemática, a nivel de primaria y secundaria, se ha participado en diferentes actividades, entre las que podemos citar:

Asesoramiento a maestros de Enseñanza Primaria para la impartición de sus clases de matemáticas; esta labor estuvo a cargo de la Prof. Rosalinda Sanabria, mediante un proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (1986-1987).

Capacitación a profesores de Segunda Enseñanza para el uso de los paquetes MathCad (profesores de matemática de Cartago) y Eureka (profesores de matemática de Heredia), esto con el fin de que sean utilizados en el proceso de enseñanza de la matemática. Esta capacitación estuvo a cargo de los profesores Luis G. Meza y Fabio Hernández (1992).

Participación en el proyecto MATEM (1986-1988) en coordinación con la UCR, UNA, UNED y MEP. Al ITCR le correspondió capacitar a profesores de secundaria en servicio, en la región de Cartago y San Carlos, con el fin de que estos impartieran un curso con los mismos contenidos de Matemática General, bajo la supervisión de profesores del Departamento de Matemática. Los estudiantes que aprobaban este curso se les reconocía por su equivalente, en cualquiera de las universidades estatales (similar trato se daba a los estudiantes que participaran en el proyecto por medio de la UCR, UNA y UNED). El ITCR hizo los últimos reconocimientos en 1989.

## **Colegios Científicos**

Debido a su vocación tecnológica, el ITCR, desde la creación de estos colegios, le ha dado un decidido apoyo, aportando su infraestructura y su personal docente. En lo referente a matemáticas, varios profesores del Departamento han participado con los Colegios Científicos Costarricenses, específicamente en el que está ubicado en las instalaciones del ITCR. Desde que se comenzaron a impartir las primeras lecciones (1988), han laborado para este colegio los profesores: Mario Morales, Vicente Gómez, Mario Marín, Walter Mora, José L. Espinoza, Josefa Guzmán, Gilberto Vargas, Ricardo Salas y Luis G. Meza.

## **Examen de Ubicación**

Esta es una prueba que se realiza, desde 1988, a los estudiantes que ingresan a la Institución y se inscriban en la misma. Su objetivo fundamental es el determinar si el estudiante posee el nivel de conocimientos mínimos y necesarios que le permitan desenvolverse en forma satisfactoria en el curso Cálculo Diferencial e Integral. Si el estudiante aprueba dicho examen, puede matricular el curso antes mencionado; en caso contrario, debe matricular y aprobar el curso Matemática General. Los profesores que en diferentes momentos han tenido a su cargo la elaboración y aplicación de esta prueba son: Ileana Castillo, Alvaro Artavia, Ricardo Salas, Edgar Avila y Fabio Hernández.

## **Revista *Las Matemáticas y su Enseñanza***

Otra forma de colaborar con la actualización de profesores en servicio de primaria y secundaria, es por medio de los artículos que algunos de nuestros colegas han publicado en la revista "*Las Matemáticas y su Enseñanza*", cuyo primer número apareció en Julio de 1989. Este es un proyecto conjunto de las cuatro universidades estatales (UCR, UNA, UNED, ITCR) y también colaboran el Ministerio de Educación Pública, por medio del Centro Nacional de Didáctica (CENADI), y el Consejo Nacional de Investigaciones Tecnológicas (CONICIT). Por parte del Departamento de

Matemática, y desde su inicio, participa en el Consejo Editorial el Prof. Fabio Hernández.

### **Proyectos de Investigación**

El Departamento de Matemática no ha contado con una carrera propia y se le ha concebido como un "*departamento de servicio*", entendido esto como el encargado de impartir los cursos que conduzcan a la formación matemática de los estudiantes del ITCR. Por tal razón, el personal se ha dedicado casi exclusivamente a labores docentes, lo que ha conducido a que la investigación en el Departamento no haya evolucionado en forma satisfactoria; sin embargo, merece mencionarse que se ha participado en algunos proyectos de investigación interdisciplinarios.

Los profesores Walter Mora y José Luis Espinoza participaron en el proyecto **Determinación del Crecimiento del Lirio Acuático**. Este proyecto fue coordinado por el Ing. Gabriel Castillo, Profesor de la carrera de Diseño Industrial.

El Prof. Vicente Gómez ha participado como investigador en los siguientes proyectos: **Desarrollo Plausible de Pruebas de Correctitud de Programas** (1988), **Guías para el Desarrollo de Programas a través de Pruebas de Correctitud** (1989) y **Desarrollo de Software Didáctico para Educación** (1990-1993). Con respecto a este último, dicho profesor coordinó la investigación correspondiente al área de matemática (en el proyecto se incluían dos áreas específicas: Aritmética y Gramática). Todos estos proyectos se han llevado a cabo en el Centro de Investigaciones en Computación (CIC) del ITCR.

### **Congresos y Seminarios Académicos**

Se participó activamente en la organización y realización del "Primer Congreso Nacional de Matemáticas" y del "Primer Encuentro Matemático Panameño Costarricense"<sup>11</sup>, actividades que se realizaron en 1983, en las instalaciones del ITCR en Cartago. Es importante señalar que en estas actividades, por primera vez, se logró reunir la comunidad matemática nacional, intercambiando experiencias el profesor de secundaria con el de enseñanza superior.

En 1985, se participó en la organización del "Segundo Congreso Nacional de Matemática" y del "Primer Congreso Centroamericano y del Caribe de Matemáticas" y, en 1990, en el "Tercer Congreso Nacional de Matemáticas". Ambos se realizaron en la Universidad de Costa Rica.

En 1989, la Prof. Rosalinda Sanabria participó en la organización de la "Tercera Reunión Centroamericana y el Caribe sobre Formación de Profesores e Investigadores en Matemática Educativa", que se realizó en la UCR.

### **Ponencias**

Los profesores del Departamento han buscado un espacio en aquellas actividades que les permitan exponer sus inquietudes en foros de discusión, dentro de los cuales nos permitimos citar: **Octava Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, realizada en la Universidad de Miami (Agosto, 1991), en la que participaron Vicente Gómez y Silvia Calderón, **XII Congreso Nacional de Matemática**, realizado en la Universidad Autónoma de Nuevo León, México (Octubre, 1980), en el que participaron Elsie Hernández y Vicente Gómez, **Cuarta Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Investigación y Enseñanza de la Matemática**, México (Junio, 1991), en la que participó Walter Mora. A nivel nacional, se ha participado en diversos Congresos, Conferencias, Seminarios, Talleres y Encuentros.

## Publicaciones

Cabe destacar el esfuerzo de los profesores por dotar al Departamento, y a los estudiantes, de material adecuado para el desarrollo de los cursos.

Silvia Calderón y Mario Morales publicaron el libro *Análisis Combinatorio* (1992) y Luis Acuña publicó *Herramientas de Programación en Turbo Pascal para PC's* (1990), ambos por medio de la Editorial Tecnológica de Costa Rica (ITCR).

Por otra parte, se presentan algunos títulos de los diferentes folletos elaborados por profesores del Departamento de Matemática y publicados por medio del Taller de Publicaciones del Instituto:

Elsie Hernández publicó Límites y Continuidad de Funciones (1984), Derivada de una Función (1984), Algunas aplicaciones de la Derivada (1988), Integral Indefinida (1985), Integración (1985,1988), Algunas aplicaciones de la Integral Definida (1985) y Cálculo y Álgebra Lineal (1982), este último junto con Vicente Gómez.

Alcides Astorga, Julio Rodríguez y Josefa Guzmán publicaron Matemática Elemental, Tomos I y II (1985) y Vicente Gómez 950 Ejercicios de Cálculo Diferencial (1986).

Otro medio usado por los profesores para transmitir e intercambiar experiencias académicas con diferentes colegas, es la publicación de artículos por medio de revistas del ITCR las cuales gozan de un reconocido prestigio, tales como: *Tecnología en Marcha* [12](#), *Tiempo Compartido* [13](#), *Comunicación* [14](#) y, *Las Matemáticas y su Enseñanza*. Los profesores que han hecho uso de este medio son: Fabio Hernández, Luis Meza, Walter Mora, Vicente Gómez, Ileana Castillo, Rosalinda Sanabria y Sharay Meneses.

## 10.5. PERSPECTIVAS

El Departamento de Matemática del ITCR ha jugado un papel sumamente importante en la formación de los profesionales egresados de esta Institución, brindándoles las herramientas matemáticas necesarias para la comprensión, interpretación y desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. A lo largo de su existencia, el Departamento se ha dedicado principalmente a la labor docente en perjuicio de la Investigación y la Extensión, por lo que no se ha creado una infraestructura fuerte y no se ha generado una sólida experiencia en estas dos últimas áreas. Esta situación plantea, a su vez, un reto para el Departamento, cual es crear las condiciones adecuadas para impulsar a mediano y largo plazo proyectos de Investigación y Extensión.

Asimismo, en el campo de la Docencia, a pesar de que se ha venido trabajando en forma satisfactoria, y tomando en cuenta el avance acelerado con que marchan hoy en día la Ciencia y la Tecnología, se hace necesario estar revisando y analizando el quehacer docente, al calor de estos avances, con el fin de contribuir de la mejor manera posible en la Formación Científica, Humana y Social del egresado de las diferentes carreras de la Institución.

Finalmente, debido a que la gran mayoría del personal de este Departamento tiene el grado de Licenciatura, únicamente tres profesores cuentan con posgrado (Maestría) y tomando en cuenta el actual desarrollo científico tecnológico, se requiere aumentar el nivel matemático del personal por medio de la realización de estudios en posgrados (Maestrías y Doctorados), con el fin de responder de una mejor manera a las labores, tanto en Docencia, como en Investigación y Extensión.

**Cuadro 1**  
**Carreras del ITCR, Sede Central**

Carrera	Año de creación
Ingeniería en Construcción	1973
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	1973
Ingeniería en Producción Industrial	1973
Ingeniería en Maderas	1975
Administración Agropecuaria	1976
Administración de Empresas	1976
Computación Administrativa	1976
Ingeniería en Electrónica	1976
Ingeniería Agrícola	1976
Ingeniería Forestal	1976
Diseño Industrial	1980
Seguridad e Higiene Ocupacional	1980
Ingeniería en Metalurgia	1982

**Cuadro 2**  
**Directores del Departamento de Matemática**

Nombre	Período
Sharay Meneses Rodríguez. <a href="#">15</a>	1980
Vicente Gómez Meneses. <a href="#">16</a>	1981 - 1983
Josefa Guzmán León. <a href="#">17</a>	1984 - 1987
Sharay Meneses Rodríguez. <a href="#">18</a>	1987 - 1989
Alcides Astorga Morales.	1989 - 1992
Julio Rodríguez Smith.	1992 - 1995

**Cuadro 3**  
**Cursos de Matemáticas. Período 1973 1975**

Nombre	Producción Industrial	Mantenimiento Industrial	Construcción
Matemáticas I	x	x	x
Matemáticas II	x	x	x
Matemáticas Aplicadas I	x	x	x
Matemáticas Aplicadas II	x	x	x

**Cuadro 4**  
**Cursos de Matemáticas - Sede Central**  
**Período 1976-1977**

	Matemát. Aplic. I (5 horas)	Matem. Aplic. II-III (5 hrs,4 hrs)	Matem. p/ computación I y II (10 y 8 hrs)	Matem. para Administ. (5 hrs)	Matem. básica (5 hrs)
Prod. Industrial	x	x			
Mant. Industrial	x	x			
Electrónica	x	x			
Construcción	x	x			
Forestal	x	x			
Maderas	x	x			
Agrícola	x	x			
Computación			x		
Adm. de Empresas	x			x	
Adm. Agropecuaria	x			x	

**Cuadro 5**  
**Cursos de Matemáticas - Sede Central**  
**Período 1979-1986**

	Matem. General (5 hrs)	Cál. Dif. e Integ. (5 hrs)	Cál. y Álgebra Lineal (5 hrs)	Cálculo Superior (5 hrs)	Mat. Básica (5 hrs)	Mat. p/ Comp. I y II (10 hrs, 8 horas)
Prod. Industrial	x	x	x	x		
Mant. Industrial	x	x	x	x		
Electrónica	x	x	x	x		
Construcción	x	x	x	x		
Forestal	x	x	x	x		
Maderas	x	x	x	x		
Agrícola	x	x	x	x		
Computación						x
A. Empresas	x				x	
A. Agropec.	x				x	

**Cuadro 6**  
**Cursos de Matemática - Sede Central**  
**Carrera de Ingeniería. Período 1987-1993**

	Cálculo Diferencial	Cálculo y Álgebra Lineal	Cálculo Superior	Ecuaciones Diferenciales
Prod. Industrial	x	x	x	x
Mant. Industrial	x	x	x	x
Electrónica	x	x	x	x
Construcción	x	x	x	x
Forestal	x	x		
Agrícola	x	x	x	x
Metalurgia	x	x	x	x
Diseño Industrial	x	x		
Agronomía	x	x		
A. Agropec.	x	x		

**Cuadro 7**  
**Cursos de Matemáticas actuales para**  
**Administración de Empresas y Computación**

Carrera	Cursos	Cursos
Adm. de Empresas	Matemática Básica para Administración	Cálculo para Administración
Computación	Cálculo p/ Computación	Análisis combinatorio

**Cuadro 8**  
**Personal del Departamento de Matemática (1993)**

Nombre	Grado Académico	Ingreso
Sharay Meneses Rodríguez	Master en Ciencias	12-07-1976
Elsie Hernández Saborío.	Licenciada	26-07-1976
Vicente Gómez Meneses.	Master en Ciencias	8-12-1977
Ricardo Salas Jiménez.	Licenciado	14-07-1978
Josefa Guzmán León.	Licenciada	26-02-1979
Silvia Calderón Laguna.	Licenciada	15-01-1980
Julio Rodríguez Smith.	Licenciado	17-01-1980
Alcides Astorga Morales	Licenciado	21-01-1980
Mario Morales González.	Licenciado	24-01-1980
Jeannette Barrantes Méndez.	Licenciada	28-02-1980
Sandra Schmidt Quesada.	Licenciada	14-03-1983
Rosalinda Sanabria Monge.	Licenciada	12-03-1984
Edgar Avila Morales.	Licenciado	16-02-1984
Luis G. Meza Cascante.	Licenciado	10-02-1986
Gilberto Vargas Matthey.	Licenciado	10-02-1986
Ileana Castillo Arias.	Master en Ciencias	2-02-1987
Mario Marín Sánchez.	Bachiller	2-02-1987
José L. Espinoza Barboza.	Licenciado	8-02-1988
Walter Mora Flores.	Licenciado	8-02-1988

## Notas

1. Actas Asamblea Legislativa.
2. Además de los cursos de matemática incluidos en el Curso de Introducción, en los planes de estudio de las primeras tres carreras se incluían dos cursos más: Matemáticas Aplicadas I y Matemáticas Aplicadas II, ambos de 5 horas por semana. Los contenidos de estos cursos no llegaba más allá de los típicos elementales de un curso de cálculo en una variable.
3. Memoria 1974, página 6, ITCR.
4. Este departamento sería el encargado de velar por todo lo concerniente a los cursos de matemáticas, química, biología, física, y de formación humana.
5. Memorando A 93-76, de la Vicerrectoría Académica.
6. La Prof. Sharay Meneses tuvo a su cargo la coordinación del Área de Matemática desde el primer semestre de 1977 hasta junio de 1978. De esta fecha y hasta junio de 1980, coordinó la Unidad de Matemática.
7. Acta 15 80 del Consejo de División, Artículo 2.
8. Los contenidos de los cursos que mencionados en esta sección, pueden ser consultados en el Centro de Archivos y Comunicaciones, ITCR.
9. Consejo de Docencia, acta 4 88.
10. Carta con fecha 27 de marzo de 1974, enviada por el Ing. José J. Seco, Vicerrector Académico del ITCR, al Sr. Ismael Antonio Vargas B., Secretario General, UCR, en atención a carta de este último, del 14 de marzo de 1974.
11. Estas actividades fueron organizadas por las cuatro universidades estatales. Por parte del Departamento de Matemáticas, participaron los profesores: Orlando Merino y Elsie Hernández.
12. *Revista del ITCR*, publicada por la Editorial Tecnológica de Costa Rica.
13. *Revista del ITCR*, publicada por el Departamento de Computación.

14. *Revista del ITCR*, publicada por el Departamento de Comunicación.
15. La Prof. Sharay Meneses fungió como directora un año, ya que fue becada para realizar estudios de Maestría en los Estados Unidos.
16. Durante el período, el Prof. Vicente Gómez se hizo cargo de la dirección de la División de Ciencias (diciembre de 1982 marzo de 1983), por lo que, en este mismo período, la Prof. Josefa Guzmán se hizo cargo en forma interina de la Dirección del Departamento.
17. En 1987 la Prof. Josefa Guzmán fue reelecta Directora para el período 1987 1990, pero, renunció al ser nombrada por el Rector para que ocupara la Dirección del Centro Académico en San José.
18. En 1989 la Prof. Sharay Meneses renunció a la Dirección al ser electa por la comunidad institucional como Miembro del Consejo Institucional.

# ***LAS MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA***

Por **Hugo Barrantes Campos**

## **INTRODUCCIÓN**

La Universidad Estatal a Distancia fue creada por Ley de la República que aprobó la Asamblea Legislativa el 22 de febrero de 1977.

Esta Universidad utiliza la metodología a distancia como forma prioritaria para entregar la docencia. Esta metodología fue concebida para facilitar el esfuerzo del estudiante por medio de un proceso de enseñanza-aprendizaje individualizado y autosuficiente mediante el cual el educando aprende por sí mismo con la ayuda de la eficaz utilización de los materiales de estudio, los medios audiovisuales y las tutorías. De este modo el paquete instructivo que se le brinda al alumno está compuesto esencialmente de materiales escritos, programas audiovisuales, guías de estudio complementado con algunas horas de guía presencial (tutoría presencial) y guía mediante comunicación telefónica (tutoría telefónica). Esta misma metodología hace que el sistema de administración de la UNED sea diferente al de las Universidades tradicionales.

### **11.1. LA CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS**

La UNED inició sus labores propiamente docentes en agosto de 1978. En el semestre que se inició en esa fecha solamente se impartió un curso, bastante elemental, llamado Matemática Básica, coordinado por Johanna Meza. El año siguiente, 1979, se abrieron dos cursos más: Introducción al Pensamiento Lógico Matemático y Matemática Intermedia. Este último era un curso de introducción al Cálculo Diferencial. En ese año, los coordinadores de curso fueron Ricardo León, Guillermo Vargas y Johanna Meza. En 1980, como producto de una reorganización administrativa de la Universidad, los cursos que se impartían fueron reunidos por áreas, una de la áreas creadas fue el Area de Matemáticas. Esta Area agrupaba a todos los cursos de Matemáticas que la Universidad impartía y estaba dirigida por un Coordinador de Area. A su vez el Area de Matemáticas pertenecía, administrativamente, a la Oficina de Ciencias Exactas y Naturales y ésta a la Dirección de Centros Académicos, dependencia de la Vicerrectoría Académica. El primer Coordinador del Area de Matemáticas fue Ricardo León. En 1981 Rosario Arias tomó el cargo de Coordinadora del Area de Matemáticas hasta la desaparición de esta estructura en 1989.

Dadas las características de las carreras que la Universidad impartía, las necesidades matemáticas de las mismas y el hecho de que no contara con una carrera propia, podemos decir que el desarrollo del Area de Matemáticas fue bastante lento en cuanto al número de cursos impartidos y en cuanto al nivel de los mismos. Así, además de los tres cursos mencionados antes, podemos citar los siguientes. En 1980 se abrió un curso, dirigido a la formación de maestros de I y II ciclo, denominado Matemática Elemental I. Este curso era una introducción elemental a la Teoría de Conjuntos y Sistemas de Numeración. En 1982 se abrieron dos nuevos cursos dirigidos a la formación de maestros: Matemática Elemental II y Didáctica de la Matemática, este último pasó posteriormente al Area de Educación. Dos nuevos cursos se impartieron en 1984: Estadística Descriptiva y Elementos de Computación que luego pasaron a otras áreas.

En 1989 se llevó a cabo otra reestructuración administrativa de la Universidad. Bajo la nueva estructura administrativa, lo que antes se llamaba Área de Matemáticas pasó a ser la Cátedra de Matemáticas, perteneciente a la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, que a su vez pertenece a la Dirección de Docencia de la Vicerrectoría Académica. De este modo desaparece el coordinador de área y lo que hay son Encargados de Curso que dependen directamente del Director de Escuela. En ese momento las encargadas de curso fueron Virginia Espeleta y Rosario Arias.

En ese mismo año, 1989, por reorganización de las carreras impartidas por la Universidad, los cursos de Matemáticas pertenecientes a la Cátedra de Matemáticas sufrieron algunos cambios en sus contenidos y algunos también variantes en sus nombres. Así, el curso de Matemática Básica se convirtió en Matemática Introdutoria, el curso Matemática Intermedia pasó a ser el curso Introducción al Cálculo Diferencial e Integral. Estos dos cursos sirven como tronco común de Matemáticas para varias de las carreras que imparte la Universidad. Por otra parte, en 1990 se crearon dos nuevos cursos que sirven a las carreras de Administración, ellos son Matemáticas para Administradores I y Matemáticas para Administradores II. En 1991 se creó un nuevo curso llamado Fundamentos de Matemáticas; este curso es parte del Ciclo Complementario del Programa de Estudios Generales, es decir, es una especie de curso de repertorio. A partir de 1992 se imparten los cursos del Profesorado en Matemáticas y un curso de Matemáticas para las Ciencias que forma parte del Profesorado en Ciencias.

En 1993 la Cátedra de Matemáticas de la UNED administra los siguientes cursos: Matemática Introdutoria, Introducción al Cálculo Diferencial e Integral, Matemática Elemental I, Matemática Elemental II, Fundamentos de Matemáticas, Matemáticas para las Ciencias, Matemáticas para Administradores I, Matemáticas para Administradores II y los cursos de Matemáticas para el Profesorado en Matemáticas, de los cuales hablaremos con más detalle en la siguiente sección.

## **11.2. EL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS**

En 1991 se aprobó el proyecto Ministerio de Educación Pública/Universidades Estatales (MEP-BID/BIRF), mediante el cual las Universidades Estatales: Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional y Universidad Estatal a Distancia abrieron carreras de profesorado en algunas áreas, particularmente en Matemáticas. El objetivo era llenar un gran vacío existente de personal capacitado para impartir conocimientos en esas áreas, en las Instituciones de Enseñanza Media nacionales.

El plan de estudios en Enseñanza de la Matemática a Nivel de Profesorado en la UNED está programado para ser efectuado en tres años y medio y

"... pretende formar un profesional que sea creativo, crítico, reflexivo y emprendedor, tanto en su disciplina como en toda relación propia de su cargo, además que reúna las siguientes características: 1. Poseer una sólida formación matemática y una cultura científica que le permita conocer aplicaciones de la matemática en los siguientes tópicos: Cálculo Diferencial e Integral, Geometría Euclídea y Geometría Analítica, Álgebra Lineal y Análisis, su interrelación, importancia y aplicación a la solución de problemas de otras disciplinas. 2. Analizar, planificar, organizar, ejecutar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con sus componentes fundamentales. 3. Poseer una cultura general cimentada en aspectos básicos de filosofía, historia y

comunicación. 4. Conocer al menos dos lenguajes de computación y utilizarlos para lograr una mayor eficiencia en sus labores docentes." [1](#)

Lo anterior se pretende lograr mediante el plan de estudios que se indica en la TABLA I.

Los primeros cursos de este plan de estudios se impartieron durante el primer semestre de 1992, de manera que sus frutos están por verse. La última matrícula mediante este convenio se realizará en 1995, pero la Universidad pretende mantener el programa aún fuera del convenio.

### **11.3. EL PERSONAL**

Tradicionalmente, la mayoría de las personas que han laborado en el Área de Matemática (posteriormente Cátedra de Matemáticas) de la UNED son Licenciados en Enseñanza de la Matemática, graduados en la Universidad Nacional y en la Universidad de Costa Rica, aunque también han laborado Licenciados en Matemáticas, Licenciados en *Curriculum*, Licenciados en Administración Educativa y Bachilleres en la disciplinas mencionadas<sup>8</sup>.

En 1979 el personal que atendía los diferentes cursos de Matemáticas estaba formado por 20 personas, este número creció lentamente en los años siguientes hasta 1988 en que constó de 30 personas, debido a que en ese año la Universidad inició un plan de emergencia para la formación de maestros de I y II ciclo de la Educación general Básica, en el cual se matricularon 3000 estudiantes y se hizo necesario contratar más personal para satisfacer esa demanda. En 1990 el personal bajó a solamente 22, en 1991 subió a 28 y debido a la apertura de la carrera de Profesorado el personal se incrementó, en la actualidad (1993) consta de 32 personas.

### **11.4. PUBLICACIONES**

Los textos utilizados en algunos de los cursos de matemáticas impartidos por la UNED, han sido publicados en la Editorial de la misma Universidad. Podemos citar:

Vargas, Guillermo: *Matemáticas Básicas*, cuatro fascículos, 1978;

Góngora, Enrique: *Introducción al Pensamiento Lógico Matemático*, 1979;

Huete, María: *Matemática Elemental*, dos volúmenes, 1980;

Huete, María: *Teoría de Números*, 1983;

Huete, María: *El conjunto de los números enteros*, 1983;

Huete, María: *El conjunto de los números racionales*, 1983;

Hubert, Méndez: *Tópicos de Matemática Elemental*, 1992;

Barrantes, Hugo: *Elementos de Álgebra Lineal*, 1993;

Viquez, Marlene, y Jiménez, Carlos: *Iniciación a la Matemática*, cinco fascículos, 1992-1993.

## 11.5. OTROS ASPECTOS

Algunos miembros de la Cátedra de Matemáticas han participado en actividades matemáticas junto a representantes de otras universidades. Así, desde la fundación de la Revista *Las Matemáticas y su Enseñanza*, la UNED ha tenido un representante en su Comité Editorial, además la publicación de algunos de sus números han corrido por su cuenta. También ha tenido un representante en el Comité Organizador de las Olimpiadas de Matemáticas y en los Comités organizadores de algunos eventos como el Tercer Congreso Nacional de Matemáticas (1990) y la III Reunión Centromericano y de El Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa (1989).

**TABLA I: PROFESORADO EN  
MATEMATICA: 1992.**

BLOQUES	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
0	Técnicas de Estudio a Distancia	3
	Lengua y Literatura	3
	Perspectivas Filosóficas del Hombre	3
	Historia de la Cultura	3
A	Psicología del Adolescente y Aprendizaje	3
	Educación Costarricense	3
	Introducción a la Matemática	6
B	Cálculo Diferencial	5
	Recursos Audiovisuales	3
	Geometría Euclídea I	5
	Fundamentos de Curriculum	3
C	Cálculo Integral	5
	Geometría Euclídea II	5
	Didáctica General	3
D	Álgebra Lineal	5
	Ecuaciones Diferenciales	5
	Principios y Técnicas de Evaluación	3

---

E	Geometría Analítica	5
	Álgebra I	5
	Computación y Métodos Numéricos	5
	Metodología de la Enseñanza de la Mat.	3

---

F	Análisis Real	5
	Estadística I	3
	Práctica Docente	6

### Notas

1. UNED. *Fascículo de información Carrera de Profesorado de Matemáticas*, San José, 1992.

# **LUIS GONZÁLEZ Y LAS MATEMÁTICAS EN COSTA RICA**

Por **Rodolfo Herrera Jiménez**

## **INTRODUCCIÓN**

Luis González G. 1 (1905-1962) nació en San José, Costa Rica. Obtuvo su Bachillerato en 1924 en el Liceo de Costa Rica, como alumno de honor. Estudió Ingeniería con beca del Estado en la Universidad Libre de Bruselas, 1926-1934.

De 1923 al 1926 dio clases de Matemáticas en el sexto año del mismo Liceo de Costa Rica en donde estudiaba. Se incorporó al Colegio de Ingenieros de la época con una Tesis. Dio clases en el Colegio de Señoritas en San José.

Su actividad como ingeniero civil se hizo en el período de 1934 a 1952, trabajando como ingeniero en el Ministerio de Fomento en donde realizó el diseño y supervisión de la construcción de la planta eléctrica de Liberia e igual con las graderías Sur del Estadio Nacional. Trabajó también en la Compañía de Fuerza y Luz de Cartago. En Fomento fué Jefe de la Sección de Puentes y en el Instituto Geográfico Nacional de las Secciones de Topografía y de Cálculo y Estadística.

Con la apertura en 1941 de la Universidad de Costa Rica entró a trabajar como profesor titular, por horas, en la Facultad de Ingeniería, en la cual impartió álgebra, mecánica racional, cálculo infinitesimal, cálculo vectorial y teoría de errores de observación de 1941 hasta 1961. Es importante anotar que era la primera vez que se dictaban en el país cursos de estas materias. Los estudiantes tenían como prerequisites pasar el primer y segundo año completo, en el cual se dictaban cursos de: Algebra; un curso de Geometría Analítica, en el que se seguía un texto del mismo nombre que tenía el del Ing. Miguel A. Herrero, el cual tenía la influencia francesa donde había estudiado; también un curso de Geometría Moderna (un año), era un curso de Geometría Euclideana; un curso de Geometría Descriptiva (un año) equivalente a los cursos de las escuela francesa; cursos de Física General (dos años), Química General (dos años) y dibujo (un año). El curso de Mecánica Racional era de dos años y los de Cálculo Infinitesimal de tres años, el último posteriormente se llamó Ecuaciones Diferenciales. Tal fué el contexto en que desarrolló los cursos mencionados, los cuales llegaron a tener gran influencia en la formación básica y científica de los estudiantes de Ingeniería y en especial que sirvieron de medios de promoción para aquellos que tenían facilidad e interés en las Matemáticas.

Debe recordarse que en la Escuela de Ciencias, que existió antes de 1956, se dictaban algunos cursos de matemáticas, pero no tuvieron mayor importancia.

A partir de 1952 deja la actividad profesional en Ingeniería y se dedica enteramente a sus labores académicas, aunque el nombramiento de que fue objeto era como "profesor de horas" de la Facultad de Ingeniería.

En 1956 con la reforma universitaria y la creación de la Facultad de Ciencias y Letras, fué nombrado profesor de "tiempo completo", es decir, de dedicación total a la docencia e investigación. Se encarga del curso de Matemáticas de los Estudios Generales, colaborando con la cátedra de Fundamentos de la Matemática que dirigía el Dr. Roberto Saumells, profesor español

especialista en filosofía de la ciencia, y en 1958 fué titular de los cursos de cálculo que se abrieron en el Departamento de Física y Matemáticas de la misma Facultad. En 1957 impartió Matemáticas para Estadística en el Segundo Curso Centroamericano de Formación Básica en Estadística. Para los cursos de álgebra de la Facultad de Ingeniería hizo un texto denominado Algebra Superior [González L. (1941)] [2](#).

Publicó en 1943-44 un texto denominado Curso de Mecánica Racional, consistente de cinco fascículos: geometría de los vectores y de las masas, cinemática y dinámica de puntos y sistemas de puntos materiales, de cuerpos rígidos y medios deformables, y mecánica de fluidos. Una obra muy bien escrita en el lenguaje de los vectores, dirigida a la enseñanza de Ingenieros.

Posterior y posiblemente desde 1956 a 1961, el curso de Mecánica Racional contenía una parte dedicada a las turbinas, de cuyas notas elaboró la obra denominada Turbinas Hidráulicas [González, L. (1960)], la cual se comentará luego. Como el curso era en su mayor parte para estudiantes de ingeniería, el tema le servía como ejemplo de aplicación interesante e ilustrativo para el ingeniero.

También en 1943 publicó un Curso de Cálculo Infinitesimal [3](#). En 1946 preparó un texto denominado Curso de Geometría Vectorial, el cual no se publicó [4](#).

Existen muchas notas de cursos y trabajos inéditos sobre matemáticas, lo que muestra su inclinación por este campo desde que era muy joven [5](#). Estos "textos" y "notas de clase" fueron de gran utilidad para la enseñanza y difusión de las Matemáticas en esos años de la década del 40 y 50, pues no habían en el país textos en español adecuados y era la primera vez que se estudiaban tales campos en nuestro medio. Ellos siguen la línea aprendida por él en Bélgica dentro de la escuela clásica francesa de Matemáticas y Mecánica Racional, como se puede ver por ejemplo en las obras de Appell (1902), Bouny (1924) y Bogaert-Dungen (1928), la primera escrita en la forma clásica de la escuela francesa de la época y las dos últimas con la notación vectorial generada por Gibbs [Gibbs, 1901]. Cuando él estudiaba en la Universidad estos métodos eran usuales en la enseñanza francesa y belga. En la introducción de la obra Initiation aux Méthodes Vectorielles (Bouligand y Rabaté, 1926), uno de sus libros de estudiante, se afirma que las obras de Bouligand, (1923) y de Châtelete (1924), fueron las primeras que introdujeron los métodos vectoriales en Francia.

El interés de Luis González por las Matemáticas continuó más intensamente en la década del 50, orientación se hace evidente por la cantidad de manuscritos con temas matemáticos.

Publicó un libro titulado Lugares Geométricos, editado por la UCR en 1962. La finalidad del trabajo fue didáctico y como ayuda y motivación para los estudiantes del curso de Cálculo Infinitesimal. Es un complemento al capítulo XXVI de su texto del mismo tema de la década del 40. Trata sobre ciertas curvas importantes y sus propiedades matemáticas, intercala biografías o anécdotas relativos a los pensadores ilustres que se ocuparon de ellas y les dieron sus nombres. Su intención era la de hacer el tema de cálculo infinitesimal menos árido y más accesible, con sentido cultural y humano.

Considerando que trabajó, como se mencionó anteriormente, en un proyecto de Ingeniería Civil relacionado con la hidráulica y la electricidad, es posible que eso lo condujera a estudiar con gran detenimiento y profundidad las teorías tecnológicas sobre máquinas hidráulicas, tema en el que llegó a ser muy experto. Es el único campo de la Mecánica Aplicada que cultivó, vinculando su conocimiento de la Mecánica de los fluidos (hidrostática e hidrodinámica de los fluidos perfectos), un capítulo de la Mecánica Racional, y la Hidráulica.

En 1960 la UCR publicó el ya mencionado libro Turbinas Hidráulicas, trabajo cuyo borrador data de 1955. En esta obra resume algunos de sus amplios estudios sobre el campo.

Una obra inédita importante la denominó: Teoría de los Errores de Observación, comenzada en 1953 y terminada en 1959. Como observación anecdótica, él la llamaba "la cruz de sus errores", posiblemente por el tiempo que la tuvo sin terminar. Este libro es producto de estudios y acumulación de datos realizados desde 1945 en el Instituto Geográfico (González, L., Informe, 30 Abril 1953), en el que trabajó en "compensación de triangulaciones y nivelaciones" y del curso que dictó hasta 1953 en la Facultad de Ingeniería denominado: Teoría de los errores y método de cuadrados mínimos. Existen algunos manuscritos inéditos sobre probabilidad, errores de observación y compensación de nivelaciones en topografía, anteriores a la obra comentada. Debe observarse que este campo requería en aquel tiempo una enorme labor de cálculo numérico que el autor tuvo que realizar con "paciencia benedictina", como acostumbraba decir en esos casos.

Trata el concepto de probabilidad como frecuencia relativa de los sucesos, explicando la noción con un "enfoque de ingeniero", usando procedimientos ad hoc, constructiva y no deductivamente. El concepto de esperanza matemática lo ilustra mediante un ejemplo y no lo desarrolla teóricamente como esperanza matemática de una variable aleatoria. En el tratamiento de la teoría combinatoria no utiliza la teoría de conjuntos ni el concepto de función en el sentido más moderno. Con un enfoque intuitivo y con modelos gráficos resuelve problemas sin necesidad de mucho rigor matemático [6](#). En esa época esto era poco tratado por los profesores de Ingeniería, y el autor piensa que los análisis de este tipo realizados por él no sólo en este campo, fueron de gran ilustración y enseñanza para algunos de sus discípulos en la comprensión de los aspectos filosóficos de dichos problemas. En el estudio de las fórmulas empíricas introdujo las series de Fourier para representar analíticamente las variaciones de una función periódica. Posiblemente fue la primera vez en el país que se aplicó esta área de las Matemáticas en un problema práctico y análogamente el método de cuadrados mínimos. En Láscaris (1976) se estudia más exhaustivamente el contenido de la obra.

En 1952 existió el interés de algunos profesores y alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UCR, porque se desarrollara una Escuela de Matemáticas. Ello coincide con la mayor incorporación de él a las labores universitarias, cuando además algunos de sus exalumnos como el Ing. Fernando Chavarría L. y el Ing. Walter Sagot C., ya se habían unido a las labores docentes en la Facultad de Ingeniería y posteriormente a la Facultad de Ciencias y Letras en el Departamento de Física y Matemáticas. Este último, exdecano de la Facultad de Ingeniería y de reconocida trayectoria universitaria, había desarrollado su tesis sobre Cálculo Operacional, en la que cristalizó una investigación original sobre los teoremas de traslación generalizados y en la cual trata la transformada de Laplace aplicándola muy originalmente en la resolución de problemas de ingeniería eléctrica y estructural [Sagot, W. (1958)]. El profesor Sagot lo sustituyó en la cátedra de Ecuaciones Diferenciales de la Facultad de Ingeniería hasta 1969 e introdujo el cálculo operacional, etc. en la enseñanza. Además en 1953 lo sustituyó en el curso de Teoría de los Errores de

Observación, la cual fué posteriormente sustituida por un curso que tuvo el nombre de Topografía. Debe observarse que los cursos de Mecánica Racional y Ecuaciones Diferenciales de la Facultad de Ingeniería no pasaron en la Reforma Universitaria de 1956 a la Facultad de Ciencias y Letras o su Departamento de Física y Matemáticas. Al traslado él se opuso [Informe al Decano, 25 Octubre de 1955], y análogamente sucedió con el curso de Ecuaciones Diferenciales, cuya cátedra mantuvo y dictó magistralmente el profesor Sagot, el cual se trasladó hasta fines de la década de 1970. El profesor F. Chavarría dictó cursos de geometría en la Facultad de Ingeniería en la década del 50.

Entre las actividades en Matemáticas que se dieron a inicios del 50 fué la participación en 1952 durante tres meses del profesor Ph.D. en Física Antonio Quesada del Instituto Tecnológico de Massachusetts, quien dictó un corto Seminario sobre ecuaciones diferenciales, especialmente transformadas de Laplace y de Fourier, el cual no tuvo mayor influencia, salvo que comentó sobre su trabajo en el "diseño de computadoras", tema que abrió mucha curiosidad en los asistentes. En ese año Luis González dictó un curso de álgebra avanzado y también de ecuaciones diferenciales. En 1953 el profesor don José Joaquín Trejos, matemático que recién llegaba de la Universidad de Chicago, dictó el curso Algebra Moderna siguiendo a Birkhoff [Birkhoff, 1951] el primero que se dictaba en el país en tal línea. A tal curso asistieron varios estudiantes de Ingeniería de la época, como por ejemplo el Ing. Enrique Borbón (instructor en el curso), Dr. Gil Chaverri, Ing. Manuel Antonio Calvo y el suscrito. El curso constó de un exámen formal para su aprobación. En 1954-55 el profesor J. J. Trejos dictó un curso denominado Teoría de Matrices, el cual también llevó con gran interés. Estos cursos sí tuvieron una mayor proyección, tanto en su pensamiento, como en el de otros de los nuevos estudiantes, creándose un clima diferente para tal tipo de actividades.

Se puede decir que esta etapa constituye la "preparación" o los prolegómenos para la apertura en la UCR del Departamento de Física y Matemáticas como entidad independiente de la Facultad de Ingeniería, lo cual ocurriría hasta 1957. Los ingenieros que dictaban lecciones de matemáticas para ingenieros fueron trasladados, con los cursos, bajo la administración de la nueva Facultad de Ciencias y Letras. A corto plazo muchos de ellos dejaron de dictar tales cursos, pues se abrieron los nuevos planes de estudio del Departamento de Física y Matemáticas con cursos de servicio en ambas disciplinas para otras carreras, entre ellas, la de Ingeniería.

En dicha época en la Facultad de Ingeniería se discutió mucho sobre la Reforma Universitaria hecha bajo la administración del rector Rodrigo Facio y sus posibles efectos en la enseñanza de la ingeniería. Se dudaba del nivel de los cursos de matemáticas que se darían en el primer año, pues en realidad ese período de la carrera era bastante fuerte, en especial en esa disciplina, constituyéndose en un verdadero filtro de control de calidad o de selección de los alumnos de la segunda enseñanza, que de por sí ya era mejor que la actual.

Su incorporación en el proceso de la Reforma Universitaria de 1956 se dio mediante la cátedra que dirigía el Dr. Saumells denominada Fundamentos de la Matemática para Estudios Generales, actividad que le produjo una gran motivación intelectual. Estableció relación con el citado Dr. Saumells y con el filósofo Dr. Constantino Lascaris, los cuales lo motivaron para estudiar más los problemas filosóficos de las matemáticas y de la ciencias, en especial los cambios producidos por las nuevos campos de la Física. Por influencia de Lascaris estudió a algunos de los filósofos griegos: los presocráticos, Euclides, Aristóteles, Platón, así como a Descartes. Por primera vez se tocaban problemas sobre la filosofía de la ciencia en la Universidad y posiblemente el nuevo

ambiente académico le permitió dialogar o consultar con una mayor cantidad de profesores. Sin embargo en el Departamento de Física y Matemáticas en el período de 1957 a 1962 tuvo relativamente poca influencia suya, acaso debido a su comportamiento muy alejado de las actividades de administración académica. Él fue un investigador, un pensador y un gran maestro, pero nulo para la actividad política en general, de ahí que lo que realmente pensaba costaba que llegara con convencimiento a los demás.

Con la contratación de Biberstein en 1959, se comenzaron a dictar y estudiar verdaderos cursos de matemáticas orientados a producir buenos matemáticos para el futuro, asunto que no se comprendió adecuadamente en la comunidad académica de aquel entonces. Él comprendió todo esto pero, como decía, ya no estaba para tales faenas. Le molestaba la metodología formalista o deductivista opuesta a la suya, en especial el proceso de desgeometrización de las matemáticas o de su enseñanza. Su método no descuidaba este aspecto y era más constructivista y heurístico, debido al tipo de objetivos de sus cursos, y en especial a la búsqueda que hacía siempre de analogías con la realidad sensible, en especial la geometría euclídea. La explicación de algunos conceptos con base en su origen histórico, a su generación por necesidad de los problemas de las ciencias factuales como la Mecánica Racional, era lo que hacía de sus cursos obras maestras de la didáctica matemática.

El proceso le sirvió para capacitarse más, preguntar y meditar dentro de un proceso de investigación y pensamiento que coronaba mucho de lo que había trabajado en épocas más juveniles, pero que nunca había tenido la oportunidad de investigar y desarrollar. Entre 1954 y 1961 se dedica a investigar y escribir sus libros no publicados, en el campo de los Tensores, área que siempre le apasionó estudiar [7](#).

En 1959 llegó al país por un período corto el profesor Dr. Francisco Navarro, costarricense graduado en Matemáticas en el MIT. El profesor Navarro dictó un curso bajo el nombre de Monoídes a algunos estudiantes y profesores de la época, entre los que se contaba en especial Luis González, siempre ávido de nuevos conocimientos que le permitieran mejorar sus lecciones y sus investigaciones. El curso a pesar de lo breve dejó mucha inquietud y estudio en la pequeña comunidad matemática de la época.

Su desarrollo teórico en Mecánica Racional lo llevó a interesarse por la Teoría de la Relatividad, cuya comprensión y dominio conceptual requiere de un conocimiento matemático de los tensores, de la geometría riemanniana, etc.

Aunque ya había estudiado el tema de los tensores en los cursos de mecánica racional, limitados a los tensores de rango dos o afínores (esta última forma fue con la que recibió sus primeros cursos), no dejó de mantener durante la década del 40 sus estudios de profundización y su programa para eliminar a los monstruos tensoriales. Sus primeras lecturas se dan dentro de la notación usual dada en el primer cuarto de siglo XX, los mismos trabajos de Einstein, Brillouin, Jeffreys, Appell, en español Bouny, Palacios, Loedel, Morán, etc. Curiosamente no estudió a Schouten, Struick o Levi-Civita. El problema que se propuso fue primero didáctico sobre el tema de los tensores, por lo que para ello se propuso llegar a los conceptos abstractos mediante un proceso en el que el andamiaje geométrico-físico no fuera eliminado desde el arranque. En la década del 50 lee obras sobre vectores y tensores de autores americanos, tales como Lass, Brandt, Phillips, Coburn, etc., los cuales le gustaban por su simplicidad didáctica y metodológica, dado que estaban orientados hacia las aplicaciones. Comparado con las obras de los profesores franceses, que a decir del profesor y filósofo Dr. Constantino Lascaris no les interesaba que los entendiera nadie, estas obras le fueron

muy útiles. Sin embargo, en ellas el tratamiento de los tensores le seguía siendo insuficiente y complicado.

Al reconocer la utilidad de los tensores para realizar con provecho estudios superiores o aplicaciones interesantes se propuso buscar una exposición que fuera didáctica, no eliminando el álgebra de los vectores, sino más bien desarrollando más extensamente tal línea, usando la notación de Gibbs para las operaciones entre vectores y tensores [8](#). Esta orientación quedará plasmada en sus trabajos inéditos sobre el campo en: Nociones sobre la Teoría de los Afinores [González, L. (1961)], trata en especial los "tensores cartesianos" y en Vectores, Afinores y Tensores [González, L. (1957)], extiende su estudio a niveles superiores y menos elementales que los tensores cartesianos [9](#).

En estas obras trata el concepto de un tensor derivándolo de la idea de un producto de vectores, una manera natural que surge en el estudio de los afinores, de la representación diádica de un tensor de rango o valencia dos. Esta representación es útil en la mecánica racional y aplicada, pues como se sabe el concepto del ente matemático denominado afinor o tensor, se originó al estudiar la distribución de las tensiones internas en los medios continuos deformables. En tales condiciones resulta también "natural" el desarrollo matemático con la dirección del andamiaje geométrico de los vectores y afinores, para el paso posterior a niveles más altos de abstracción.

Desarrolló el álgebra de los afinores, una álgebra lineal asociativa (satisfacen los axiomas para un espacio vectorial), muy didácticamente como se puede comprobar en su libro Nociones sobre la Teoría de los Afinores, la cual tiene un gran valor didáctico y la aplicación del tensor-afinor a la mecánica del medio continuo. Originalmente se había propuesto escribir un libro elemental sobre afinores con dos partes, una con la teoría y otra con aplicaciones [Informe al Decano, 30 de Junio de 1960]; pero en realidad su proyecto debe haber variado, en parte debido a su enfermedad, pues la obra comentada se orienta hacia las aplicaciones indicadas [10](#).

Su idea básica, que la llamaba una "chispita caída del cielo" [González, L., Informe al Decano, 30 Abril 1954], fué la de "inventar" un "producto vectorial" en un número de dimensiones mayor que las tres usuales. Todos los libros en los que había estudiado decían que no era posible ni significativo tal producto, excepto la obra de Brilloin. Este trabajo lo va a plasmar en su obra inédita Vectores Afinores y Tensores ya mencionada.

Aunque el trabajo había sido terminado en 1956, fue revisado por el Dr. Saumells, cuyo informe es de fecha 1957 [Informe al Decano, 30 de Junio de 1957]. Además hizo correcciones al manuscrito antes de 1959, de ahí su nota sobre el libro de Brilloin, cuya obra conoció hasta 1955 [Informe a la Rectoría, 18 de Octubre de 1955]. Los manuscritos existentes tienen una redacción final solo parcial en especial los tres primeros capítulos.

Se puede decir, aunque en otro lenguaje, que su concepción de las Matemáticas es que esta es una práctica teórica en la que se inventan objetos conceptuales o constructos en forma convencional y los cuales no necesariamente tienen un referente factual. Aunque no dudaba de que su origen nace de las necesidades y problemas de las ciencias factuales, posición cuya mejor prueba es su misma metodología de la enseñanza.

En Vectores, Afinores y Tensores aplicó los conceptos y métodos descritos en geometría diferencial en  $n$  dimensiones, en la aplicación de las nociones a una cinemática en  $n$  dimensiones, y desarrollando las funciones nabra en  $n$  dimensiones. Dado que no aparecen los manuscritos completos sobre los temas indicados en este párrafo, es posible reconstruirlos en base a las notas al respecto desarrolladas por el autor.

En estos campos de las matemáticas no trabajó en otras ciencias que no fueran la Mecánica Racional o las Mecánicas Aplicadas, por lo que su planteamiento y metodología de la enseñanza es muy válido. Es como el que normalmente utiliza o debería utilizar un físico cuando trabaja con Física Teórica o Física Matemática. De ahí que él nunca trató o vió otras posibilidades de utilización de los conceptos tan abstractos que se generaban con los vectores, tensores, matrices o en general el álgebra lineal o multilineal, en otros campos de las ciencias o de las tecnologías en los cuales la representación de tales entes matemáticos no requieren una liga con la realidad sensible en el sentido de la Física. En el caso de las matrices, que como anotamos la llamaba la "ventana algebraica" en contraposición con el afinor o "la ventana geométrica", aclaró muy bien en sus intervenciones y notas la diferencia mutua con los tensores, pero creo que no le vió su potencialidad práctica, lo cual no era extraño pues en ese tiempo apenas se iniciaba la aplicación de estas disciplinas en las ciencias tecnológicas y tampoco las obras de álgebra lineal abundaban. Por ello, a pesar de su conocimiento del álgebra de matrices y los espacios vectoriales, en sus trabajos siempre ligó el problema con los enfoques de la Mecánica, de modo que el concepto de vector, etc., no lo relacionó con otras posibilidades de representación. Como en esa época la computadora y la computación modernas apenas nacían, la utilización del enfoque matricial de muchos problemas era muy limitada. Sin embargo como se ha afirmado él conocía muy bien esas matemáticas pero sólo le interesaron sus aplicaciones en la resolución de problemas en la Ingeniería (Mecánica Racional o Aplicada y Electricidad)<sup>11</sup>.

El análisis matemático o cálculo infinitesimal como lo llamaban antiguamente, lo estudió en muchas obras de autores reconocidos de la primera mitad de este siglo, como Appell, Granville, Hadamard, Rey Pastor, Courant, etc., algunas de cuyas nociones o metodologías no son ya utilizadas por los matemáticos modernos.

Se interesó mucho por las ecuaciones diferenciales y su utilización en la resolución de los problemas de las ciencias de Ingeniería, campo en el que fué un verdadero maestro. Evidencia de ello, entre muchas otros argumentos, es su trabajo denominado: "una interpretación vectorial de la resolución de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes [González, L. (1957)] y como promovió el estudio del cálculo operacional para la resolución de problemas prácticos en la Ingeniería [Sagot, W., (1948), prefacio].

En algunos casos [González, L. (1957)] utilizó en los desarrollos de las ecuaciones procedimientos que algunos llaman poco rigurosos, sin embargo el concepto de rigurosidad es relativo y depende también de los objetivos de un curso o de un campo, en especial si de lo que se trataba era de la enseñanza para ingenieros y de la resolución de problemas de las ciencias de Ingeniería, en donde a veces se omiten las justificaciones teóricas del proceso matemático.

Una ilustración se encuentra en el procedimiento utilizado por él en algunos desarrollos matemáticos en los que se cancelan los diferenciales en una expresión [González, L. (1960)], es decir, se considera a la derivada como cociente de dos diferenciales. simplificación que conduce a resultados correctos y la cual era usada mecánicamente por ingenieros sin justificar el proceso. Sin embargo ello no permite atribuirle a él una confusión entre un infinitesimal o "variable que se aproxima a cero" o "incremento muy pequeño" y el concepto de diferencial [Lascaris T. (1976), pp. 242], aunque no se usaba en la enseñanza la noción de diferencial como una función de dos variables. También la noción de integral como límite de una sumatoria no se podía obviar en la enseñanza, aunque en muchos procesos se omitía la justificación teórica.

Es evidente que no tuvo mucho acceso a la información sobre el desarrollo de las matemáticas a nivel mundial, en parte debido al aislamiento cultural del país y en parte por su misma formación y carácter, la que no correspondía con los procesos modernos que se estaban engendrando en la década del 50. A él le correspondió vivir en una época difícil pues llega a Costa Rica en 1934 después o en medio de la gran crisis económica, en un país que no tenía Universidad. La década del 40 también fué difícil: la guerra mundial, los procesos político sociales que afectaron el país que concluyeron en una guerra civil, la persecución de las ideas, la mediocridad socio-cultural, etc. No fué sino hasta el inicio de la década del 50 que apenas se comienzan a respirar nuevos aires en el país y en el mundo, cosa que favoreció para que pudiera hacer lo que él mismo llamaba "abrir una brecha" en un mundo sin cultura matemática ni científica. Sin embargo, aún ya fundado el Departamento de Física y Matemáticas, es evidente que no tuvo mucho apoyo para publicar sus obras, en especial las de matemáticas.

Lo que es un hecho histórico es que su labor de investigador y maestro, fué la que introdujo en el país el pensamiento racional de las ciencias modernas como las Matemáticas, la Mecánica Racional y de algunas ciencias tecnológicas. El representó el campo de tales ciencias, que coincide con la apertura de la UCR.

Finalmente es conveniente señalar que la Tesis de la Lic. Tatiana Lascaris [Lascaris, T. (1976)], matemática y profesora costarricense, no tiene un análisis de la obra inédita "Vectores, Afines y Tensores", debido a que no se contaba con los manuscritos correspondientes, aunque si con una lista de los temas desarrollados en la obra [Informe, 30 de Junio de 1956]. Para este estudio se ha contado con el rescate de parte de los manuscritos y también con las "notas" del suscrito tomadas en las "lecciones" informales que recibió con él. Actualmente el autor estudia y corrige los manuscritos y notas en relación con esta obra, con el propósito de su posible publicación. Tal vez si ello se hiciera realidad, el espíritu de Luis González, el gran sabio y maestro costarricense, descanse en paz en sus mundos tetradimensionales.

## Notas

1. Este artículo es una síntesis -realizada por el editor- de uno muy extenso y detallado que aparece en la *Revista de Ingeniería* de la Universidad de Costa Rica y del Colegio de Ingenieros Civiles en 1993. El editor.

2. La referencia que señala el autor dentro de cada paréntesis cuadrado se incluye de manera completa en la BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS de todo el libro que aparece al final. Hemos dejado estos llamados dentro del texto en beneficio del lector. El editor.
3. Consistente de tres partes: las primeras dos cubrían el cálculo de una variable y principios sobre varias variables, luego desarrollaba el tema de ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado, de primer orden y grado superior, y ecuaciones en derivadas parciales y con diferenciales totales.
4. Contiene en la primera parte: "Curso sobre geometría vectorial": vectores libres, funciones vectoriales, y vectores localizados. La segunda parte: "Funciones Nabla y afinores": funciones nabla y los teoremas integrales, la ecuación diferencial de Laplace.
5. Por ejemplo se encuentra un cuaderno de 1938 que lleva el título: *Resumen de las principales ecuaciones diferenciales*, lo cual muestra que se ocupaba de estos temas aún antes de la apertura de la Universidad. Existe carpeta sobre *Problemas de Geometría Analítica*, posiblemente posterior a 1941. Hay varios manuscritos bajo el nombre de *Curso de Geometría de Vectores* y también sobre *Funciones Nabla y Afinores* de fecha 1946.
6. Así en el caso de la *curva de probabilidad* empleó un método práctico para construir el histograma ilustrándolo con el Trebolino de Galton (una tolva con un agujero en el fondo y arena).
7. Sus trabajos y desarrollos en el tema los explicó y discutió con muchos de sus exdiscípulos y amigos académicos, entre ellos el Dr. Gil Chaverri, el Dr. Enrique Góngora, el Ing. Manuel A. Calvo, el Ing. Fernando Chavarría y el suscrito entre otros. También con profesores como José J. Trejos y Roberto Saumells.
8. Los fundamentos del álgebra de las *diádicas* o *afinores* había sido desarrollada por Gibbs y Wilson y se encuentra en su libro pionero sobre *análisis vectorial* [Gibbs, (1901)], el cual parece él había estudiado directamente. Además estudió otras obras sobre el tema escritas con la misma orientación, como las de Phillips, Morán, Sah y posiblemente Heaviside.
9. El primero de estos libros fue analizado por Tatiana Láscaris en 1976), obra que sirve de referencia al presente artículo. El segundo es utilizado como referencia en este artículo y es parte del programa de investigación del autor, por lo que actualmente está en proceso de revisión, corrección y redacción para su posible publicación posterior.
10. Utilizó la idea de Grassman-Cartan para el producto vectorial de tres vectores en 4 dimensiones, según lo indica Brillouin [Brillouin (1949), pp. 41]; también en Butty, [Butty, (1931), Vol. I, pp. 189 y Vol. II, pp. 250] se tratan los "semivectores y semitensores" (denominación de Butty), aunque su esquema nemotécnico no es enteramente análogo. Pareciera, sin embargo, que él leyó la citada obra de Brillouin solo hasta 1958, aunque si había estudiado el libro de Butty.
11. Por ejemplo, aparte del Birkhoff, estudió *matrices* en 1955 en una obra de Cahen [Cahen, 1955] con aplicaciones en la Electricidad, una forma moderna en la época frente a trabajos antiguos como el de Sah [Sah, (1939)].

# **EL DR. BERNARDO ALFARO SAGOT Y LAS MATEMÁTICAS**

Por **Danilo Solano Méndez**  
y **Angel Ruiz Zúñiga**

## **INTRODUCCIÓN**

El Dr. Bernardo Alfaro Sagot nació el 28 de setiembre de 1913 en San Ramón de Alajuela, y es hijo de Gerardo Alfaro Salas y Angela Sagot Jenkins.

Realizó estudios primarios en Tres Ríos y en la Escuela República de México en San José, donde concluyó en 1926 como el mejor alumno de la Escuela. Los estudios secundarios los realizó en el Liceo de Costa Rica, donde se graduó en 1930 como Bachiller en Ciencias y Letras, también como mejor alumno de la institución [1](#).

En 1936, obtuvo el título de Licenciado en Farmacia. Recibió el Primer Premio de Física en la Escuela de Farmacia (1933), concedido por el Profesor de la materia Roberto Campabadal.[2](#)

En 1933, se inició como profesor interino en el Liceo de Costa Rica; primeramente como profesor de Castellano [3](#), luego, en 1935, como profesor de Matemática [4](#) y en 1940 como profesor de Física [5](#). En 1943 obtuvo el título de Profesor de Estado en Física y Matemáticas, presentando una tesis original sobre Números Heronianos [6](#).

En 1944 la Universidad de Costa Rica lo becó para realizar estudios de "Teacher Trainer" en "Sciences and Mathematics" en la School of Education de London University.

En 1945, se le nombró profesor de Matemáticas Generales en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Costa Rica. En 1946 aparece como Profesor Titular nombrado en Álgebra Superior, Matemáticas Financieras y Matemáticas Generales. En 1957 se incorporó como profesor de tiempo completo a la Universidad de Costa Rica.

Su formación matemática fue esencialmente autodidacta, debido a que en el país no existían instituciones de nivel universitario donde realizar estudios; lo que existió fueron algunos grupos de intelectuales que se preocupaban por implementar sus propios conocimientos sobre algún campo que les interesaba, con la ayuda de textos que conseguían de amigos. Dentro de este marco de formación ubicamos al Profesor Alfaro Sagot quien logró, como fruto de sus investigaciones, algunos resultados orginales en campos hasta ese momento vírgenes en Costa Rica, como lo fueron sus estudios sobre los números heronianos, las raíces  $n$ -ésimas por aproximaciones y, en el campo de la geometría, el Teorema B.A.S.

En 1957, con motivo de la reforma que se daba en la Universidad de Costa Rica, impulsada principalmente por el Lic. Rodrigo Facio, específicamente la departamentalización de la Universidad, el Prof. Alfaro se convirtió en el Coordinador del Departamento de Física y Matemáticas de la Institución, cargo que ocupó entre 1957 y 1958. El Profesor José Joaquín Trejos era el Director del Departamento, como recargo a su posición de Decano de la Facultad de Ciencias y Letras; sin embargo, debe reconocerse que Alfaro, aunque con el cargo de Coordinador, para casi todos los efectos prácticos fue el primer director de este Departamento. El cargo de Director lo ocupó durante dos períodos consecutivos, pues fue reelecto al final del primer período [7](#).

Alfaro continuó trabajando como profesor de tiempo completo en la Universidad hasta el 4 de mayo de 1978, fecha en que se jubiló.[8](#)

Alfaro fue coordinador de varias cátedras e incluso Director del Departamento de Enseñanza de la Matemática en 1976.

En 1968, la Universidad le confirió la categoría de Catedrático.[9](#)

Posteriormente, el 29 de mayo de 1978, según oficio VD-362-78 de la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica, se le nombró Profesor Emerito de la Institución. El Rector a. i., Luis Fernando Mayorga, en carta dirigida a Janina Del Vecchio, entonces Jefe de la Sección de Evaluación, el 2 de junio de 1978, consignaba:

"Le informo que la Asamblea de la Escuela de Matemática, en sesión 67, acordó, después de cumplir con todos los trámites establecidos en el Reglamento de Régimen Académico, nombrar al Prof. Bernardo Alfaro Sagot, como Profesor Emérito de esa unidad académica. Dicho nombramiento se apega al espíritu y a las normas del reglamento, por lo que tengo mucho gusto en comunicárselo oficialmente para los efectos correspondientes..." [10](#)

Pasamos ahora a describir varios aspectos del trabajo del Dr. Alfaro Sagot.

Empecemos por su labor en la elaboración y redacción de libros de texto. Siendo profesor del Liceo de Costa Rica, Alfaro Sagot se preocupó por la impresión de textos para uso de sus alumnos (sobre todo en Física) en mimeógrafo (impresión en colores, transcripción de figuras y dibujos, etc.). Cuando esos textos fueron vendidos en las librerías, el Prof. Alfaro logró -quizá sin proponérselo- unificar la enseñanza de la Física en toda la República, cosa que no se había logrado con las disposiciones y recursos del Ministerio de Educación Pública.

En esa época, cuando un profesor deseaba imprimir un texto, las editoriales exigían un número mínimo de ejemplares cuyo costo debía aportar el autor; esto significaba un gran riesgo para el autor y algo fuera del alcance para la mayoría de ellos. El Dr. Alfaro Sagot usaba el estilo de impresión transversal en mimeógrafo, lo que le permitía encuadernar las hojas en forma de un libro corriente. De esta forma, muchos de sus compañeros profesores de la Universidad se motivaron para redactar textos que fueron impresos por el Dr. Alfaro, el cual asumía el riesgo y, si el libro se vendía, el autor recibía un porcentaje sobre la venta del mismo. Así fue como se publicaron libros de Castellano (Isaac Felipe Azofeifa), Geografía e Historia (Carlos Monge), Etimología (Victoria Garrón), Biología (Joaquín Vargas Méndez), Minerología y Geología (Ramiro Montero), Álgebra Moderna (Jose Joaquín Trejos Fernández), Economía (Rodrigo Facio), Administración (Fidel Tristán), Geometría (Manuel Tebas), Estadística (Wilburg Jimenez), además de los del propio Prof. Alfaro: *Matemáticas para Primer Año*, *Lecciones de Física* (tres tomos, para primero, segundo y tercer años), *Problemas Matemáticos*, *Problemas de Aplicación de la Trigonometría*, *Geometría analítica*, *Geometría Euclídea* (varios tomos), *Geometría Proyectiva*, *Construcciones con regla y compás*, *Teoría Elemental de Números*, *Números Heronianos*, *Cálculo Infinitesimal*, *Matemáticas Generales para Biólogos I y II*; también muchos opúsculos con presentaciones originales sobre tópicos comunes (fracciones parciales, ecuaciones trigonométricas, sistema numérico algebraico, repaso de Geometría, cocientes notables, matrices, construcciones geométricas, matemáticas financieras para los liceos, teoría logarítmica para los liceos, raíces n-

ésimas por aproximaciones, etc.).

Pasemos ahora a la participación del Dr. Alfaro en la reforma en la Enseñanza de las Matemáticas: las "matemáticas modernas".

En 1961, se celebró en Bogotá la *Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Esta tenía como objetivo fundamental implantar en la Enseñanza Media de todos los países americanos, las nuevas corrientes que sobre la matemática y su enseñanza se estaban gestando a nivel mundial. A esta conferencia asistió Alfaro Sagot como representante por Costa Rica y fue nombrado directivo para representar América Central hasta 1966.

En 1963, el Ministerio de Educación Pública le encargó la redacción de los libros de texto de matemáticas para la Enseñanza Media; el Prof. Alfaro aprovechó esta oportunidad para comenzar a implantar la matemática moderna en Costa Rica. Esta situación se vió reforzada por el hecho de que se estaban reestructurando todos los programas de estudio de la Enseñanza Media; para este efecto se nombraron comisiones en las diferentes disciplinas, correspondiéndole al Dr. Alfaro participar en la comisión que redactaría los programas de matemáticas. En ellos quedaron plasmadas las ideas discutidas en la mencionada Conferencia. De este modo, Costa Rica fue el primer país latinoamericano que de manera oficial "modernizó" su enseñanza de las matemáticas.

Por otro lado, la National Science Foundation de los Estados Unidos colaboró en la edición de los nuevos textos y estos se usaron en Centroamerica, Colombia y Chile.

Continuemos ahora con la obra de Alfaro en la Universidad de Costa Rica.

En su gestión como Coordinador y Director del Departamento, Alfaro menciona que estuvieron presentes dos ideas fundamentales. La primera de ellas: la Universidad tiene el compromiso de devolver, de alguna manera, a la enseñanza secundaria, los recursos humanos que le quitó al momento de su creación, esto con la misma o mayor calidad. Por eso le da un gran impulso a la carrera del Profesorado en Física y Matemáticas, dirigida a formar profesores para la Enseñanza Media. Según su criterio, este compromiso aún hoy tiene validez dada la carencia de una cantidad adecuada de profesores de matemáticas bien formados.

La otra idea suya fue la de formar un verdadero laboratorio de Física en el Departamento, para uso de la comunidad estudiantil y para el profesorado, de modo que satisficiera la condición de poder implementarse y restaurarse en Costa Rica.

Como profesor de matemáticas, Alfaro Sagot contribuyó mucho en el campo de la Geometría, aporte que se evidencia en los libros de texto que escribió. Durante muchos años, sus textos y sus lecciones dieron bases sólidas en este campo a los estudiantes de Matemáticas y en el taller de construcción de figuras geométricas que organizó.

Alfaro fue delegado de la UCR en el Consejo Superior de Educación entre 1957 y 1960.

Alfaro fue el representante de la UCR en la Comisión Nacional de la UNESCO en 1960.

En otro orden de cosas, el Profesor Alfaro Sagot realizó importantes acciones en la organización académica y gremial de los profesores de Costa Rica.

Hasta 1940, la única institución formadora de docentes era la Escuela Normal, fundada en 1915. El profesorado de la Enseñanza Media se componía de una forma muy particular: Farmacéuticos enseñaban las Ciencias Biológicas, y Abogados los Estudios Sociales. También maestros que se habían distinguido en la enseñanza de alguna materia eran llamados para enseñar en la Secundaria. Todos con carácter de interinos por cinco años. Al cabo de estos años, podían optar al título de Profesor de Estado, luego de presentar una tesis original sobre algún tema en su asignatura y otra sobre su enseñanza. Por lo tanto, era muy frecuente en esa época que el profesor de Enseñanza Media sólo supiera lo que tenía que enseñar.

Preocupado por esta situación, el Dr. Alfaro Sagot fundó una Asociación de Profesores de Matemáticas para intercambiar ideas y logros entre los compañeros. Sintiendo que esto no bastaba, propuso la Constitución de una Asociación para luchar por la promoción académica del profesorado en servicio; fue así como nació la Asociación de Profesores de Segunda Enseñanza (APSE).

Siendo profesor de la Universidad de Costa Rica, trató de convencer a sus dirigentes para que autorizaran a los profesores de secundaria a matricular aquellas asignaturas que los capacitarían mejor para el desempeño de su trabajo. Sin embargo, no fue sino hasta que Alfaro llegó a la Dirección del Departamento de Física y Matemáticas, que logró su propósito; es decir, promover la formación de Profesores de Enseñanza Media en Física y Matemáticas.

En síntesis, el aporte del Prof. Bernardo Alfaro a la educación costarricense es sumamente valioso desde diferentes ángulos: enseñando, escribiendo y editando textos, formando educadores, administrando, y preocupándose por el desarrollo académico del profesorado en general.

## Notas

1. Según la *Memoria Anual* del Liceo de Costa Rica de 1930.
2. Sus estudios los realizó en la Escuela de Farmacia de Costa Rica. Expediente B. Alfaro, UCR.
3. En el Liceo de Costa Rica entre 1933 y 1934. Según su *Curriculum Vitae* en su expediente personal en la UCR.
4. Entre 1935 y 1949, y entre 1953 y 1956 en el Liceo de Costa Rica; entre 1950 y 1952 en la Escuela Lincoln.
5. Entre 1940 y 1943, y entre 1945 y 1949.
6. Una reseña de esta se encuentra en la revista *Mathematical Gazette*, No. 282, pág. 226.
7. Fue Director entre 1959 y 1964.
8. Sin embargo, como se acostumbraba entonces el Prof. Alfaro se había pensionado por la Junta de Pensiones del Magisterio Nacional desde el 1 de octubre de 1962. Como consta en la acción de personal de la UCR número 102278 del 4 de mayo de 1978.
9. Determinación de categoría sobre reglamento de carrera docente del 23 de abril de 1968.
10. Oficio R-655-78.

# **LA MATEMÁTICA EN COSTA RICA Y LA INFLUENCIA DEL DR. BIBERSTEIN**

Por **Rodolfo Herrera J.**

## **INTRODUCCIÓN**

En 1957 se constituyeron las primeras carreras de la Universidad de Costa Rica en Física y Matemáticas, administradas por un Departamento del mismo nombre y componente de la antigua Facultad de Ciencias y Letras. Antes de eso todo lo que eran Matemáticas o Física se reducía a los cursos necesarios para la formación de ingenieros y posteriormente de economistas, organizados en cada una de las Facultades correspondientes. Especialmente en Ingeniería, abierta en 1941, era donde se concentraban la mayor cantidad de cursos y profesores en tales campos. No existían profesores de tiempo completo y sólo trabajaban el número de horas que tenía cada curso asignado en el programa de estudios, siendo la mayoría ingenieros con capacidad e interés para las Matemáticas. Entre los más relevantes de ellos y que le servirían a la Universidad durante mucho tiempo, fueron los ingenieros Luis González G. (13,14,18), Walter Sagot C., Henry Mcghie y Fernando Chavarría L.

Algunos de los cursos que se impartían eran los siguientes: álgebra y trigonometría, geometría analítica, geometría euclideana, cálculo infinitesimal, ecuaciones diferenciales, geometría descriptiva, física general, mecánica racional y estadística matemática.

En la Facultad de Ingeniería los cursos correspondían con los usuales en las escuelas de ingeniería europeas (especialmente latinas). En Álgebra se usaba un libro de texto americano elemental 1 y otros de referencia 2 (21),(8); en Geometría Analítica un texto orientado en la escuela francesa 3(15); en Cálculo Infinitesimal se utilizaban los textos 4(9) y 5 (12) de la Bibliografía, el (12) un libro americano y el (9) orientado por la escuela francesa o belga de enseñanza (2). En estos cursos no se daba una definición rigurosa en el sentido moderno de continuidad o de función, conociéndose por ésta última lo que hoy se entiende como su valor. En Ecuaciones Diferenciales el profesor Luis González lo dictaba siguiendo un camino análogo al usado por la obra sobre el tema de Appell (2) y posteriormente Walter Sagot enseñó el Cálculo Operacional, con el uso de la transformada de Laplace o método de Heaviside para resolver ecuaciones diferenciales lineales 6 (24). En la Escuela de Ciencias Económicas, el Cálculo Diferencial e Integral lo dictaba el profesor J. J. Trejos utilizando el Courant 7(7) como texto. En Mecánica Racional el curso contenía el Álgebra y Análisis Vectorial y la Teoría de Afínos (tensores de rango dos) siguiendo textos como los (5),(10),(11) de la Bibliografía. Se utilizaba la notación de Gibbs y su representación geométrica, sin dar la noción de espacio vectorial y siguiendo una metodología de enseñanza no formalista, relacionando los conceptos matemáticos con los conceptos físicos o mecánicos, como es el caso con los conceptos de derivada, producto escalar, producto vectorial o el de afínor, éste último necesario para desarrollar el concepto de esfuerzo en Mecánica Racional.

Al principio de la década del 50, surgió el interés en los círculos de estudiantes de ingeniería y otros de desarrollar una carrera de matemáticas, proceso que giró alrededor del profesor Luis González. Este último dictó un curso especial de Geometría Descriptiva y dictaba lecciones sobre tensores a algunos de sus discípulos, entre ellos el Prof. Dr. Gil Chaverri, químico que en ese tiempo realizaba estudios de ingeniería, siendo profesor de la Facultad en los cursos de química de esa carrera y este autor. Esto abrió la posibilidad a algunos estudiantes de empezar a comprender la Teoría de la Relatividad.

En 1952, el profesor. Lic. José J. Trejos dictó un curso de Álgebra Moderna, con el *Modern Algebra* de Birkhoff and Maclane (3) de texto, a un grupo de alumnos entre los que se contaba el Ingeniero Enrique Soto B. (ex alumno del prof. Trejos y luego instructor en el campo), Luis González G., Manuel A. Calvo H., Rodolfo Herrera J. y Fernando Carboni. Análogamente, dió cursos sobre teoría de matrices para alumnos de Estadística Matemática, campo que influenció al autor en su aplicación a la Mecánica Estructural y su introducción posterior en la Facultad de Ingeniería.

Con la reforma universitaria de Rodrigo Facio de 1956 y la creación del Departamento de Física y Matemáticas, conjuntamente con la apertura de los cursos de humanidades se abrió una perspectiva distinta a la nuevas generaciones. En el campo de la matemáticas y la física, el profesor español Dr. Roberto Saumells explica el método axiomático [8](#) (25) y dicta conferencias sobre filosofía de la matemática y las nuevas físicas. Luis González G., profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias y Letras, dedicará mucho más de su tiempo a investigar sobre análisis tensorial y en especial en la búsqueda de lograr una forma didáctica para enseñarlo, realizando trabajos sobre la "extensión del producto vectorial" a otras dimensiones superiores a tres y escribiendo un libro sobre "afineros" (11). Parte de sus estudios y desarrollos fueron dictados fuera de los cursos oficiales, en especial a los profesores como Gil Chaverri y Rodolfo Herrera y leídos o comentados por Saumells o J. J. Trejos [9](#)(13). Tal era en líneas muy simplificadas y en muy grandes rasgos el panorama matemático costarricense que vivían las nuevas generaciones en la década del 50 en Costa Rica.

La contratación del profesor Biberstein en 1959, cuando el proceso de la reforma universitaria estaba en marcha y la Facultad de Ciencias y Letras estaba bajo la dirección del matemático y profesor Lic. J. J. Trejos, tuvo por objetivo empezar a consolidar las nuevas carreras con profesores de alto relieve y matemáticos de profesión. Biberstein fue uno de los primeros matemáticos extranjeros que el Departamento de Física y Matemáticas integró a su academia. Su extraordinaria formación matemática y su amplia cultura, fueron objeto de admiración de sus amigos y discípulos, durante el corto período en que la academia contó con sus servicios. Su contratación fué un éxito, más comprendida en la actualidad que hace treinta años, pues el proceso en el que se empeñó era necesariamente lento, sin mucho efecto demagógico, pues sabía muy bien que en un medio donde la práctica de las Matemáticas como ciencia no existía, sólo se tendría éxito a largo plazo con la preparación rigurosa de nuevas generaciones. La escogencia de éste científico procedente de universidades europeas y norteamericanas fue excelente y posiblemente no se tuvo conciencia en esa época de la fuerte influencia que tendría a un plazo mayor. El profesor planteó una reorganización de la carrera de matemáticas encargándose de dictar los primeros cursos formales: álgebra, análisis, geometría, campo electromagnético, mecánica cuántica (en realidad una introducción matemática). Estos dos últimos, aunque no eran su campo le fueron encargados por la

Dirección del Departamento de Física y Matemáticas, dictándolos especialmente en su aspecto matemático y enseñando que el trabajo en estas ciencias era en gran parte estrictamente matemático y por lo tanto lógico. En el primero de ellos desarrolló los fundamentos de análisis necesarios, como los teoremas integrales, las funciones armónicas, teoría de las redes, etc. y en el segundo: espacios vectoriales, representación de grupos, álgebra tensorial, espacio de Hilbert, etc. Aparte de las muy buenas notas de clase dejadas por él a sus alumnos, pueden verse como referencia las obras equivalentes en la Bibliografía: (1),(15),(16).

Su metodología era formalista y sin intuición física y le exigía a sus alumnos el aprendizaje de sus desarrollos, escritos en forma completa en la pizarra y con poco tratamiento en la resolución de problemas. Dada su personalidad introvertida y el método usado, posiblemente creó problemas en algunos de sus alumnos no sólo no acostumbrados a tales metodologías sino que con menor formación matemática previa y los cuales tenían poco acceso a su guía. No fué así con los estudiantes que ya habían consolidado alguna otra formación y eran "profesores o instructores" en el mismo Departamento o en Ingeniería o con los que se dedicaron de lleno a su estudio, algunos de los cuales extendieron su formación en el exterior, unos en matemáticas y otros en física o en ciencias de la ingeniería, aprovechando sus enseñanzas.

Algunos de sus alumnos fueron Francisco Ramirez, Manuel Castellón, Enrique Góngora, Manuel Calvo, Sor Consuelo Cuadra, Olga González, Francisco Jiménez, Leopoldo Esquivel, Jenny Oviedo, Rodolfo Herrera, etc.

Lo importante fue que por primera vez se dictaban cursos de la categoría matemática que él desarrolló y cuyo tratamiento abrió un nuevo panorama a los pocos estudiantes que le rodeaban. Así, por ejemplo, en álgebra introducirá el concepto de número real formal y axiomáticamente como : "el conjunto  $R$  de los números reales es un conjunto, que junto con dos operaciones binarias llamadas suma y multiplicación, obedece a los siguientes axiomas: (i) axioma de campo, (ii) axiomas de orden, (iii) axioma del extremo superior " [10\(6\)](#). A partir de los dos primeros se construye toda el álgebra clásica y con los tres el análisis moderno. También introdujo la definición moderna de función como: "ley o regla que hace corresponder a un elemento de un conjunto uno y sólo un elemento de otro conjunto" [11\(6\)](#). Los conceptos clásicos de variable independiente y dependiente o función y al hecho de que a la variable independiente le correspondería más de un solo valor de la dependiente, fueron borrados del mapa cultural matemático de la época. También las operaciones binarias las definiría como funciones. Dió un énfasis especial a la definición matemática correcta del valor absoluto como función de cualquier número real  $x$ : "valor absoluto de  $x$  es igual a  $x$  si  $x$  es mayor o igual que cero y es igual a  $-x$  si  $x$  es menor que cero" [12\(6\)](#). Análogamente, insistiría con la definición de la raíz cuadrada de un número real no negativo: como otro número real no negativo tal que multiplicado dos veces por si mismo daría como resultado el primero, de modo que el resultado de la raíz cuadrada se convertía en un número único. Formalmente la expresó de la siguiente manera: "la raíz cuadrada de cualquier número real  $x$  elevado al cuadrado es igual al valor absoluto del número real  $x$ ". De ésa manera abolió la costumbre existente de usar expresiones tales como: la raíz cuadrada de 25 es  $= +5$  o  $5$  o que la raíz cuadrada del cuadrado de  $x$  era igual a  $x$ , pues ésas expresiones conducían a paradojas. Específicamente explicaba (6) que una cosa muy diferente a la existencia de dos raíces cuadradas para un número, es el resolver la ecuación típica: "cuadrado de un número real  $x$  igual a un número no negativo", pues aquí la ecuación si tiene dos soluciones: una la raíz cuadrada del número y otra

el negativo de la raíz cuadrada del número.

Basado en el "axioma del extremo superior" desarrolló los conceptos de límite y de continuidad de manera rigurosa, dió también la concepción precisa de derivada e integral de Riemann, así como los teoremas de existencia, sentando las bases del análisis moderno, caracterizado como sigue: "el análisis matemático es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los números y de las funciones independientemente de los algoritmos que los definen" (diferentes algoritmos puede dar el mismo número o la misma función).

En sus cursos, los primeros de su género en el país, estableció también muy bien los conceptos de sucesión y su diferencia con el concepto de serie (6), definiendo a ésta como sucesión de sucesiones. En el análisis de variable compleja (6), los números complejos serán dados como pares ordenados de números reales, con operaciones de suma y multiplicación bien definidas que conducen a los mismos resultados obtenidos con la definición clásica de número complejo con la representación:  $a + bi$ , donde  $i$  se consideraba un número "imaginario" definido por  $i^2 = -1$ , la cual es una definición no rigurosa ya que no se probaba la existencia de  $i$ . Con la definición moderna, simplemente  $i = (0,1)$  y con la multiplicación definida resulta:  $i^2 = (0,1) \times (0,1) = (-1,0)$ . De esa manera se eliminaba la connotación metafísica del elemento  $i$ .

La introducción de conceptos como estos y de todos los involucrados en la matemática moderna, produjo una gran impresión y discusión, no tanto entre los nuevos alumnos sino entre aquellos que se habían formado en el mundo de las "matemáticas aplicadas" de la época, tales como por ej.: Luis González, Walter Sagot, Francisco Ramirez, Fernando Carboni, Manuel A. Calvo, Enrique Góngora y Rodolfo Herrera, los que estudiaban en obras que podrían denominarse clásicas. Así y como ilustración del mundo del Análisis que existía, se pueden poner los siguientes ejemplos: en una expresión como  $df = k dt d(u)/dt$ , era usual hacer la simplificación "errónea" de "cancelar" los  $dt$  de la fórmula, resultando  $df = k d(u)$ , es decir, no se hacía diferencia alguna entre el concepto de diferencial y el de "incremento tendiente a cero" o infinitesimal. La consideración del diferencial como una función de dos variables no se daba o no se le prestaba suficiente atención, lo cual conducía a simplificaciones que parecían "absurdas", pero que en realidad llevaban a resultados correctos. Biberstein enseñó la definición moderna dando *a priori* un  $\epsilon > 0$ , lo que permite definir un infinitesimal o un infinitamente grande. También se daba que al aplicar el teorema fundamental del cálculo en una integración, aunque no se seguía un procedimiento incorrecto, si se omitía la justificación teórica de la definición correcta de la integral como el límite de una sumatoria.

El Dr. Biberstein mostraba un panorama matemático diferente y abría una perspectiva nueva, además de que hizo evidente nuestra ingenuo y limitado conocimiento de las matemáticas, todo lo cual no dejó de causar algún malestar en algunos medios.

Aquí es conveniente dar algunas consideraciones al respecto, ya que los sucesos en el limitado mundo intelectual de nuestro país en esa época, reflejan muy bien las contradicciones de los procesos del desarrollo matemático a nivel mundial. En el campo del álgebra, la influencia de Biberstein fue sustentada por el conocimiento que ya había en la academia del tema, debido a las enseñanzas de los profesores Trejos y Saumells, pero produjo cambios notables en el tratamiento que sus discípulos le iban a dar a las matemáticas en sus propios cursos y aplicaciones.

En la Facultad de Ciencias y Letras el Decano era el Profesor J.J. Trejos y el Director del Departamento de Física y Matemáticas era el profesor de estado y matemático, Lic. Bernardo Alfaro S. Tanto ellos como otros profesores de la época, como el Dr. Saumells y los profesores Félix Martínez, Walter Sagot, Rafael Lluvere, Luis González, Gil Chaverri, conocían de las nuevas tendencias en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en lo relacionado con el álgebra, línea que evidentemente apoyaron. Todo esto se reflejó en los cambios que se dieron en el contenido y la metodología de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas de primaria y los colegios de secundaria en el país, trabajo en el que participaron muchos discípulos directos (entre ellos los ya citados profesores Castellón y Jiménez) o indirectos de Biberstein.

En el campo del análisis el efecto iba ser más grande, dado que como hemos dicho, lo que se conocía era el cálculo infinitesimal clásico, en el que los matemáticos antes de trabajar con el concepto de límite recurrían a los infinitesimales o infinitamente pequeños o grandes (Guillaume de L' Hospital, Leibnitz,...); hoy sabemos que el resultado de todas las tentativas de teorización de estos infinitesimales fue lo que llevaría a d'Alembert y Lagrange y luego a Weierstrass y Dedekind, a rechazarlo, en beneficio del concepto moderno de límite considerado como el remedio a la falta de rigor de aquél. Este asunto Biberstein lo hizo evidente en nuestro medio académico. De cierta manera, el descubrimiento de la falta de rigor de sus procedimientos, para los "matemáticos aplicados" de nuestra academia y para los físicos e ingenieros que trabajaban con la manera clásica en sus estudios o investigaciones, fue en cierta forma un serio golpe, a pesar del cual siguieron haciendo lo mismo por mucho tiempo; después de todo, con procedimientos "absurdos" obtenían resultados correctos, el problema del rigor no hacía aparentemente problema alguno.

En nuestra academia, mientras los nuevos estudiantes unos años después aprendían el análisis de una forma rigurosa, por otra parte sus profesores en las ciencias fácticas lo hacían de otra (tal cosa sucedía con los conceptos de derivada o diferencial). En efecto, para el físico o el ingeniero todo ello arrastraba una contradicción permanente entre su ciencia y las matemáticas. En el caso de la Física es una ciencia fáctica cuyos modelos y las leyes que enuncia no registran más que un dominio de los fenómenos naturales, delimitados por la precisión de las medidas y la escala de magnitud, es decir, es una ciencia donde el concepto de "aproximación" es importante, mientras que la Matemática rechazó siempre toda consideración de la escala de magnitud entre los números, colocándolos en una base de igualdad (no hay diferencia cualitativa entre los números 1,  $1/100$ ,  $10^{-100}$ ,  $10^{-1000}$ ), lo que de hecho constituye una decisión arbitraria resultado de las matemáticas que se llamaron modernas, o más precisamente del cálculo infinitesimal que ellas inducen, enteramente fundado en el concepto de límite.

Tanto físicos como ingenieros requieren distinguir los números "pequeños" que se pueden despreciar y aquellos que si deben considerarse en un problema, por lo que el divorcio con la ideología matemática dominante (en Costa Rica después de Biberstein) fué aceptado como una fatalidad que no afectaba a sus procedimientos de más de un siglo de práctica. Había que dejar que los "matemáticos puros" buscaran sus propios problemas en el cielo, mientras los físicos o ingenieros hacían su Matemática ignorando a d'Alembert y sobre todo a Weierstrass y Dedekind. Por eso se continuó practicando en todas partes el cálculo de sus infinitesimales, sin consideración del rigor matemático que muchos consideraban un problema puramente ideológico, un fenómeno que no sólo fue nacional. Sin embargo, en el caso de algunos profesores como Luis González, no se oponían al desarrollo del rigor matemático o de lo valioso de la presentación relativamente

axiomatizada, sino que simplemente señalaban que éste debía introducirse posteriormente a otras formas del conocimiento matemático. Biberstein consideraba la resistencia a la aceptación un problema ideológico, producido en parte por una insuficiente formación previa a los cursos universitarios.

En esa época no se daba una explicación del por qué los procedimientos usuales "funcionaban", a pesar de que históricamente el problema había sido ya resuelto desde muchos años antes con el sistema conceptual denominado el análisis no estandar [13\(23\)](#): el cálculo de lo infinitamente pequeños creado por Robinson, responde de manera inobjetable a todas las objeciones.

Este mismo fenómeno conceptual afectó a otro campo matemático que se dictaba en Ingeniería en los cursos de ecuaciones diferenciales, específicamente el cálculo simbólico del ingeniero Heaviside, aquí desarrollado y aplicado por el Ing. Walter Sagot: un método para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales, el cual era "absurdo" pero perfectamente operacional.

Fueron los trabajos de un Laurent Schwartz los que lograron explicar, con su teoría de las distribuciones, el por qué del éxito de tales métodos en las ciencias fácticas; hechos que llegarían a nuestro mundo académico posteriormente por medio de un ex discípulo de Biberstein y ex director de la Escuela de Matemáticas de nuestra Universidad, el ingeniero y matemático: Francisco Ramirez B. Con ella, el lenguaje de la Física o de la Mecánica se haría riguroso en sus fundamentos, pues ya era posible, para los ingenieros por ejemplo, el representar "fuerzas concentradas"; antes se hablaba de "funciones" de carga, en forma matemáticamente rigurosa y rompiendo con las contradicciones existentes.

Para los historiadores de la ciencia estos problemas en el desarrollo de las Matemáticas no son nuevos y nos muestran la dialéctica propia de ésta ciencia, cuyo desarrollo no puede desligarse de los problemas y de la práctica de las ciencias sobre lo concreto, fenómeno del cual no estamos separados en nuestro pequeño mundo académico. De ahí que aprovechando esta nota sobre la actividad alrededor de la época Biberstein y posterior, hacemos evidente la necesidad permanente de la discusión crítica y no dogmática sobre los problemas de la práctica de la enseñanza de las matemáticas, de su naturaleza y vínculo con el mundo.

El Dr. Biberstein trabajó durante tres años fructíferos, pero fué un período insuficiente para sus propósitos de constituir un centro de excelencia en matemáticas. Lamentablemente su contrato, por razones que no es necesario explicar, no se renovó. Su conocimiento y cultura se aprovecharon en otras latitudes, atrasando por otra parte nuestro desarrollo en el campo. Sin embargo, tal y como lo reconocen muchos, su influencia y fuerte pensamiento matemático, marcó su época y fue el inicio de la formación de una verdadera Escuela de Matemáticas en nuestra Universidad.

El Dr. Biberstein nació en Polonia y obtuvo su doctorado en la Universidad Laval de Canadá. Su cultura es muy amplia; siendo un políglota, escribía en ese tiempo bajo el seudónimo de "maimuna" en revistas de matemáticas. Aquí publicó dos traducciones de Heidegger y Mickiewik en la *Revista de Filosofía* de la Universidad de Costa Rica. Posteriormente trabajó en Chile y actualmente en el Instituto Politécnico de México. Su corta labor inspiró a sus discípulos en la belleza y fecundidad de las matemáticas, inclinándolos a seguir sus duros caminos, mostrando que sus expresiones son producto de una cadena lógica y no adornos para afirmaciones de fe en la literatura científica, y que en las ciencias factuales las matemáticas se usan para formular teorías cuando los conceptos físicos son representados matemáticamente.

## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.**

1. Apostol, Tom. Análisis Matemático. Edit. Reverté S.A.: Barcelona, 1960.
2. Appell, Paul. Analyse Mathématique. T. 1, 2. Edit. Gauthier Villars: París, 1951.
3. Birkhoff, G. and MacLane, S. Modern Algebra, 10a. ed. Edit. The Macmillan Co.: New York, 1951.
4. Brillouin, Leon. Les Tenseurs en Mécanique et Elasticité. Edit. Masson et Cie.: París, 1958.
5. Brandt, Louis. Vector and Tensor Analysis, 3a. ed. Edit. John Wiley and Sons Inc., New York: 1948.
6. Calvo H. Manuel A. "Nota con observaciones sobre las matemáticas en la época de Biberstein para este artículo". Univ. de Costa Rica, 1991.
7. Courant R. and Fritz J. Introduction to Calculus and Analysis. Vol. 1,2. Edit. John Wiley and Sons: New York, 1937.
8. González, Luis. Álgebra Superior. Mimeografiado, Edit. Librería Lehmann, Costa Rica, 1941.
9. González, Luis. Curso de Cálculo Infinitesimal, Fascículos 1,2,3. Edit. Librería Lehmann: Costa Rica, 1943.
10. González, Luis. Curso de Mecánica Racional, Fascículos 1,2,3,4,5. Edit. Librería Lehmann: Costa Rica, 1943.
11. González, Luis. Nociones sobre la Teoría de los Afines. 204 hojas, mm., Univ. de Costa Rica, 1962, no publicado.
12. Granville, W. A. Cálculo Diferencial e Integral. Edit. UTHEA: México, 1941.4. Granville, W. A. Cálculo Diferencial e Integral. Edit. UTHEA: México, 1941.
13. Herrera, Rodolfo. "Luis González: in memoriam". Rev. Ingeniería, Vol. 2, no. 1, Univ. de Costa Rica, 1992.
14. Herrera, Rodolfo. "Luis González y las Matemáticas en Costa Rica". A publicarse en: Rev. Ingeniería, Vol.3, no. 2, Univ. de Costa Rica, 1993.
15. Herrero, Miguel Angel. Geometría Analítica. 2a. edic., mimeografiado, Edit. Univ. de Costa Rica, 1943.
16. Jouguet, Marc. Traité d'Electricité Théorique, Edit. Gauthier Villars: París, 1952.
17. Julia, Gaston. Introduction Mathématiques aux Théories Quantiques. Edit. Gauthier Villars: París, 1955.
18. Lascarís, Tatiana. Luis González: una época en la matemática costarricense. Tesis de grado para la Licenciatura en Matemáticas, Universidad de Costa Rica, 1976.
19. Lichnerowicz, A. Elements de Calcul Tensoriel. Edit. Librairie Armand Colin: París, 1960.
20. Lluvere, Rafael. Naturaleza y Fundamento de la Ciencia Matemática. Edit. Aurora Social: Costa Rica, 1961.

21. Palmer and Miser. *College Algebra*. 2a. edic., Edit. MacGraw Hill: New York, 1937.
22. Phillips H.B. *Análisis Vectorial*. Edit. UTHEA: México, 1946.
23. Robinson, A. *Non Standard Analysis*. Edit. North Holland: New York, 1974.
24. Sagot, Walter. *Cálculo Operacional*. Edit. B.A.S.: Costa Rica, 1948.
25. Saumells, Roberto. *Fundamentos de Matemáticas y de Física*. Edit. Rialp, Madrid: 1961.

### Notas

1. Palmer and Miser. *College Algebra*. 2a. edic., Edit. Mac Graw-Hil: New York, 1937.
2. González, Luis. *Álgebra Superior*. Mimeografiado, Edit. Librería Lehmann, Costa Rica, 1941.
3. Herrero, Miguel Ángel. *Geometría Analítica*. 2a. edic., mimeografiado, Edit. Univ. de Costa Rica, 1943.
4. González, Luis. *Curso de Cálculo Infinitesimal*, Fascículos 1,2,3. Edit. Librería Lehmann: Costa Rica, 1943.
5. Granville, W. A. *Cálculo Diferencial e Integral*. Edit. UTHEA: México, 1941.4. Granville, W. A. *Cálculo Diferencial e Integral*. Edit. UTHEA: México, 1941.
6. 24. Sagot, Walter. *Cálculo Operacional*. Edit. B.A.S.: Costa Rica, 1948.
7. Courant R. and Fritz J. *Introduction to Calculus and Analysis*. Vol. 1,2. Edit. John Wiley and Sons: New York, 1937.
8. Saumells, Roberto. *Fundamentos de Matemáticas y de Física*. Edit. Rialp, Madrid: 1961.
9. Véase: Herrera, Rodolfo. "Luis González: *in memoriam*". *Rev. Ingeniería*, Vol. 2, no. 1, Univ. de Costa Rica, 1992.
10. Véase: Calvo H. Manuel A. Nota con observaciones sobre las matemáticas en la época de Biberstein, para este artículo, en *Semanario Universidad*, Univ. de Costa Rica, 1991.
11. *Ídem*.
12. *Ídem*.
13. Véase: Robinson, A. *Non-Standard Analysis*. Edit. North-Holland: New York, 1974.

## **EL PROFESOR DIRK J. STRUIK EN COSTA RICA**

Por **Rodolfo Herrera Jiménez**

### **INTRODUCCIÓN**

Dirk Struik, eminente figura de la Matemáticas y de la Historia de la Ciencia, estuvo durante el año 1965 como profesor invitado en la Universidad de Costa Rica, por sugerencia de uno de sus exdiscípulos, el profesor y matemático costarricense F. J. Navarro.

El objetivo de este artículo es recordar tal hecho y su influencia en el mundo académico costarricense de esa época, por lo que he considerado necesario hacer un breve resumen de su intensa vida intelectual, el cual ha sido basado en un amplio trabajo hecho por Rowe en 1989 (Rowe, David E. "Interview with Dirk Struik". Edit. Springer Verlag en *The Mathematical INTELLIGENCER*, Vol.II, Número 1, New York: 1989). Ello permitirá al lector situar y conocer mejor a la eminente y querida figura que es el decano de los matemáticos norteamericanos.

Dirk Struik nació en Rotterdam, Holanda, en 1894. Estudió en la Hogere Burger School de 1906 a 1911, para luego entrar a la Universidad de Leyden. Este era un centro importante en el mundo de la Física y las Matemáticas con Lorentz, Ehrenfest y Kamerlingh, el primero y el último, premios Nobel. Ahí llegaron Madame Curie, Rutherford y Einstein. El físico Paul Ehrenfest fue el que lo entusiasmó para entrar a la academia, él era el sucesor de Lorentz e implementó el programa de Klein. Con su enfoque unificante sobre lo que históricamente no estaba unificado, tal como la teoría de grupos, la teoría de la relatividad, la geometría proyectiva y la no euclideana, influyó las concepciones de Struik.

Posteriormente, J. A. Schouten lo invitó a ser su asistente en Delft y luego colega de investigación durante siete años. La disertación doctoral de Schouten, publicada por Teubner, había consistido "en la construcción y clasificación de los sistemas vectoriales y de afínos (tensores)" sobre la base del Programa Erlangen de Felix Klein, motivo por el cual le llamó su atención debido a sus vínculos con el Programa de Klein, con el que estaba familiarizado a través de Ehrenfest y por el vínculo del campo con la Teoría de la Relatividad. El aparato formal de Schouten era algebraico pero acompañado de sugestivos constructos geométricos. Sin embargo, no era tanto el aparato formal de los tensores lo que le llamaba la atención a Struik sino la dialéctica envuelta, pues por un lado para Klein lo importante era la interrelación entre las funciones complejas, las geometrías Euclidianas o no Euclidianas, los grupos continuos o discontinuos, las propiedades de los sólidos Platónicos, etc., mientras para Einstein, su teoría del campo establecía las conexiones entre la geometría, la gravitación y la electrodinámica.

En esa época Schouten introdujo "la diferenciación covariante en el espacio de Riemann de cuatro dimensiones", considerando lo que él llamó los "sistemas coordenados móviles geodésicamente"; esto lo capacitó para introducir una nueva estructura en el cálculo tensorial utilizado por Einstein. Esto coincidió con la publicación fundamental de Levi Civita, sobre el "transporte paralelo" en 1917 y la cual se dio un poco antes. La disertación de la Tesis doctoral de Struik en 1922 consistió en "la aplicación de los métodos tensoriales a las variedades de Riemann", publicada en alemán bajo el título *Grundzuge der mehrdimensionalen Differentialgeometrie in direkter darstellung*. Al

final de la década del treinta, publicó como coautor con Schouten un trabajo de dos volúmenes titulado *Einführung in die neueren Methoden der Differentialgeometrie*, en el que se dio la primera introducción sistemática del método del índice núcleo (kernel index) e incorporó varias nuevas técnicas que habían desarrollado: formas exteriores, derivadas de Lie, etc.

En 1923 se casó con la que ha sido la compañera de toda su vida, conocida luego como la matemática Ruth Struik, quien obtuvo su doctorado en la Universidad de Praga, siendo su tesis un estudio novedoso para "la demostración del uso de las reflexiones en la construcción de la estructura de una geometría afín", bajo Georg Pick y Gerhard Kowalewski.

De 1923 a 1925 fue un Rockefeller Fellowship, estudiando en Roma y en Göttingen, período en que convivió con grandes matemáticos de la época como Levi Civita, Volterra, Hilbert, Landau, etc. Con Levi Civita trabajó sobre "la forma de las ondas periódicas irrotacionales en un canal de profundidad finita", lo cual envolvió el mapeo complejo en conexión con una ecuación integro diferencial no lineal, a ser resuelta por expansión en serie y la prueba de su convergencia, publicado completo en *Mathematische Annalen* y posteriormente verificado experimentalmente en California.

En Italia conoció a Hugo Amaldi, Castelnuovo, Enriques, Severi, Vito Volterra, Luigi Bianchi y a Enrico Fermi, Mandelbrojt de la Sorbona y Zariski de Harvard y a Paul Aleksandrov el topologista ruso. Fue en Italia que se abrió su interés por la Historia de las Matemáticas, pues ahí conoció a Ettore Bortolotti y a Giovanni Vacca. Trabajó en las Bibliotecas vaticana y alejandrina y en los archivos vaticanos aprovechando sus conocimientos del latín. Sus trabajos fueron publicados en el *Atti de la Accademia dei Lincei*, cuyo texto completo salió después en *Bulletin del Netherlands Historic Institute*.

Bajo la influencia de sus enfoques marxistas, investigó sobre los factores "externos" que influyen la estructura "interna" de la ciencia, su crecimiento y retraso, para mostrar la eficacia del "materialismo histórico" como un enfoque sobre el desarrollo de las Matemáticas.

Una síntesis de sus investigaciones fue su *Concise History of Mathematics*, de la cual se han hecho muchas ediciones en por lo menos 17 idiomas; recientemente ha salido una nueva edición con un nuevo capítulo sobre las Matemáticas en el siglo 20. En español existe una obra resumen bajo el nombre *Las matemáticas, sus orígenes y su desarrollo*, publicada por Siglo 20, Buenos Aires, en 1960. Esta obra es uno de los más importantes enfoques sobre la influencia del desarrollo social sobre el pensamiento y la producción conceptual de las Matemáticas. En relación con ello comentó: "hasta ese momento las matemáticas eran un trabajo puramente intelectual, cuyos desarrollos se entendían mejor analizando las ideas y las teorías independientemente del mundo social que las produjo", por lo que "hasta esa época se hacía Matemáticas en un delicioso vacío social, no alterado por ninguna presión extraña salvo el medio académico y social inmediato".

Sus trabajos posteriores sobre la relación entre las matemáticas y la sociedad, fueron producto de la inspiración que le produjo el estudio de los trabajos de Boris Hessen sobre la ciencia en Inglaterra en el siglo XVII y por los escritos de importantes figuras, pertenecientes a la *British Social Relations in Science Movement*, como J. D. Bernal, J. B. S. Haldane, J. Needham, L. Hogben y Hyman Levy, los cuales produjeron una serie de ideas germinales para la Historia de la Ciencia. Especialmente las relaciones con Levy y J. G. Crowther, en Boston, intensificaron sus opiniones sobre la responsabilidad social de los científicos.

Posteriormente, va a publicar su *Yankee Science in the Making*, en dos volúmenes, un clásico estudio sobre la ciencia y la tecnología colonial en la Nueva Inglaterra, considerado por muchos como un estudio modelo de los fundamentos económicos y sociales de una cultura científica.

Tal vez una de sus actividades más importantes fue la fundación de la revista *Science and Society*, la cual durante 50 años ha llevado su mensaje al mundo académico norteamericano y mundial. Muchas de las contribuciones de Struik en la Sociología de las Matemáticas fueron publicadas ahí.

Durante su estadía en Göttingen, por invitación de Courant, preparó las conferencias de Klein sobre la Historia de la Matemáticas del siglo XIX y principios del XX, las cuales aparecieron en Springer (en la bien conocida "serie amarilla"). Ahí conoció a Hilbert y asistió a sus conferencias; también a físicos como Landau, Pauli, Heisenberg, Born, Bohr, Fejér, Bernstein y Ore. También al joven Norbert Wiener, que investigaba en movimiento Browniano y análisis armónico, con el que hizo fuerte amistad. Por iniciativa de Norbert Wiener en Göttingen fue invitado por el Presidente del M.I.T. Samuel Stratton a trabajar en esa institución, lo cual aceptó en 1926.

Struik admiraba a Wiener, pues, al igual que él, reconocía la responsabilidad del científico en la edad moderna de las computadoras, la electrónica y las bombas nucleares: "él vio más que nosotros" afirmó Struik. Lo mismo se podría decir sobre él.

Antes de su traslado al M.I.T., dio conferencias en Moscú por invitación de Otto Schmidt y en 1924 trabajó junto con un Comité que preparó los trabajos de Lobatchevsky, que lo llevó a recibir el séptimo "premio Lobatchevsky" de la Universidad de Kazán. El fue invitado a trabajar en la URSS, sin embargo prefirió el M.I.T., institución en donde ha sido figura eminente durante toda su vida. Luego llegó a ser su Director de Matemáticas y Emérito y el decano de los matemáticos norteamericanos.

Durante la segunda guerra mundial tuvo gran trabajo, no sólo dando clases a los "muchachos en azul" enviados por la "navy", sino también en el esfuerzo de guerra en las actividades de la Queen Wilhelmina Fund, la Russian War Relief Fund y la Massachusetts Council of American Soviet Friendship, actividad que inició a fines de los treinta en la lucha antifascista y su apoyo a los indonesios por su independencia. Posteriormente, en 1948, estuvo en la campaña política del Progressive Party. En 1951, en la funesta "era McCarthy", se le obligó a presentarse ante los "comités de cacería de brujas", los que, por medio de un ambicioso abogado de distrito, lo acusaron de "subversión" junto con Harry Winner; fue suspendido del M.I.T. durante cinco años. Según cuenta él, sobre esto Bertrand Russell que estaba dando conferencias en Harvard le comentó gravemente: "¡Oh, que hombre importante debe ser Ud!". Durante ése período dio conferencias en todo el país sobre los derechos de la libre expresión, mientras trabajaba en su casa sobre los trabajos matemáticos de Simon Stevin. Curiosamente el M.I.T. nunca le dejó de pagar su salario.

Su última e importante obra matemática fue las *Lectures on Classical Differential Geometry*, publicado por Addison Wesley en 1950 y 1961, en español por Aguilar, Madrid, en 1955. Luego recibió el emeritazgo en 1960. En 1969, publicó como editor *A Source Book in Mathematics, 1200 1800*, por Harvard University Press, Massachusetts.

También ha sido miembro del Comité editorial de las revistas de gran categoría científicas siguientes: *Archive of Rational Mechanics and Analysis* y *History of Mathematics*, publicadas en U.S.A.

Su objetivo posterior fue aprender lo más posible de las Matemáticas hasta 1940, comentando: "pienso que ése es un campo suficiente para un ser humano: la Historia de las Matemáticas desde la Edad de Piedra hasta el inicio de la Segunda Guerra Mundial !!".

También fue profesor invitado en las Universidades de México, Costa Rica, Puerto Rico y Brasil.

En Costa Rica, en el año académico de 1965, dictó dos cursos, uno sobre Historia de la Matemáticas y otro de Análisis Tensorial, ambos desarrollados con la consistencia, creatividad, erudición y brillantez que sólo puede tener un verdadero maestro y creador de su campo.

Los que hemos tenido la suerte de conocerlo lo admiramos como un hombre de enorme vitalidad científica, de extrema sensibilidad y de enorme conocimiento y cultura general.

En nuestra Universidad el campo de la Historia de la Ciencia estaba vacío, pues que yo recuerde o conozca los trabajos de Struik sobre Historia y Filosofía de las Matemáticas sólo los conocían el Dr. Luis Burstin (cardiólogo y científico con el que tuvo gran amistad), el profesor y matemático Rafael Lluvere y el suscrito. Para el curso de Historia de las Matemáticas, debido a la ausencia en la Biblioteca de sus libros o de algún material de estudio en el tema, hizo una notas mimeografiadas, las cuales, obviamente, no reflejaban la riqueza de los conocimientos que transmitía sobre los hechos, el contexto social y científico y, anecdóticamente, las particularidades sobre la vida y el carácter de los matemáticos del pasado; factores que muchas veces determinaron el camino "interno" del desarrollo de una ciencia. Aparte del nivel historiográfico incluido en sus presentaciones, tal vez, lo más importante fue mostrar a sus discípulos cómo el desarrollo "interno" de la Matemáticas está vinculado con la resolución de problemas propios de las ciencias fundamentales y aplicadas, así como de la Tecnología y el ligamen de ésta con el desarrollo de las fuerzas productivas de una sociedad, lo que algunos llaman hoy lo "externo". Nunca cayó en sus exposiciones en una concepción dialéctica deformada, por lo que tampoco descuidó en sus análisis históricos el papel de la cultura, de la política y de la psicología de los protagonistas, sea individual o social. Además enfatizaba que la producción matemática y su práctica social no caen del cielo, no siendo extraídas del mundo platónico de las ideas, aisladas y fuera de los intereses y desarrollo cultural de la época en que se producen. Su aportación como historiador al aspecto "externalista" ha sido sólo una parte, necesaria, de sus amplias concepciones y aportaciones a la Filosofía y la Historia.

Siempre ha sostenido, en contra de la concepción idealista subjetiva de la matemática, que la enorme aplicabilidad de esta ciencia no es fruto de la coincidencia: "la aplicabilidad de la Matemática es demasiado general, demasiado universal, para tomar en cuenta semejante alegato" (ver p.71, La Matemática sus orígenes y desarrollo, mencionada en párrafos anteriores), por lo que se dedicó a la búsqueda de su explicación racional y sus obras son una aportación importante en esa dirección.

En sus trabajos se opuso siempre al logicismo imperante en las llamadas "filosofías de la matemática", pues su concepción consiste en que "la Matemática, como aspecto del mundo real, participa de su dialéctica. La dialéctica implica creación incesante. Por su misma naturaleza, la matemática es, pues, creadora, trascendiendo constantemente las tautologías que pueden surgir en su estructura. Podemos expresar esto diciendo que la matemática se basa en algo más que la lógica formal. La lógica de la matemática, y especialmente de la matemática en su desarrollo, es una lógica dialéctica" (p.50 de la misma obra indicada el párrafo anterior).

Gracias a Struik muchos aprendimos a pensar en la unidad fundamental de todas las cosas que existen y a corroborar el hecho de que todo producto conceptual de la práctica matemática es valioso, porque siempre refleja algún aspecto del mundo real. También nos llevó a considerar el concepto de "crítica de la ciencia", desde el análisis del uso puramente instrumental de los productos conceptuales de las prácticas científicas por parte de las clases dominantes, hasta la posibilidad de realizar estudios sobre el papel que desempeñan los sistemas científicos en la sociedad capitalista o cualquier otra. Obligó a tomar en cuenta el contexto histórico para la problemática científica, sin mitificarla y buscando vincularla con la lucha de los hombres por un mundo mejor. En este último aspecto Struik y su esposa siempre apoyaron y participaron en las luchas por la paz mundial, tratando de evitar una catástrofe para la humanidad como sería una guerra atómica, especialmente en su propio país.

De ahí que, para algunos, aquí y en muchas partes en donde llegó en el pasado su pensamiento, la influencia de Struik tuvo algo de vital en sus propios desarrollos y concepciones, pues además descubrimos en él a un humanista y matemático integrado y comprometido en los problemas del hombre y de la transformación social, de profundo respeto por las ideas y defensor absoluto de la democracia en su sentido integral. Conoció nuestro país desde todos los aspectos; territorialmente, pues recorrió parte de él caminando; también cultural y políticamente, labor que incluyó conversaciones con los políticos principales de la época, como, por ejemplo, Figueres y Mora, así como la asistencia a algunos mítines electorales cuando el Profesor J. J. Trejos era candidato a la Presidencia. En la Revista Polémica, dirigida por Burstin, el profesor Victor Arroyo y el suscrito, tuvimos la satisfacción de publicarle un artículo.

En su curso de Análisis Tensorial también hizo notas mimeografiadas y consistió en una presentación clásica en la línea Schouten Struik, coronando el tema con la utilización de los conceptos matemáticos en la Teoría Einsteiniana de la Relatividad y la Teoría del Campo Electromagnético según Maxwell Lorentz, en la Teoría de la Elasticidad, etc.

El tema, además, se desarrolló con interesantes comentarios históricos y señalando cómo el cálculo tensor, que nació del estudio de las formas diferenciales cuadráticas, años después se iba a convertir en un elemento básico para la descripción del Universo y de muchos otros campos.

Lamentablemente en ese tiempo no habían muchos profesores o alumnos interesados en el campo, por lo que la audiencia se redujo a tres: los profesores Manuel A. Calvo y Rodolfo Herrera, y el estudiante en esa época Bernardo Montero, posteriormente Director de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.

La presencia del profesor Struik en nuestra Universidad, en aquella época, pasó en cierta forma desapercibida en los medios académicos. Después de todo, él representaba otras concepciones filosóficas, políticas y matemáticas, que en cierta manera eran ignoradas por la cultura e ideología dominantes en el país.

Actualmente Dirk Struik vive en Massachusetts, cerca de su Universidad y escribe sus memorias.

# **LA ETNOMATEMÁTICA PRECOLOMBINA**

## **[EN EL TERRITORIO QUE HOY DENOMINAMOS COSTA RICA]**

Por **Pedro Rodríguez Arce**

### **INTRODUCCIÓN**

En el medio costarricense, sin que se perciba como excepción, el estudio de la cultura precolombina, ha estado en manos de historiadores, antropólogos, sociólogos, en fin de profesionales de las ciencias sociales; el concurso de los profesionales en las llamadas ciencias exactas ha sido exiguo.

No cabe duda de que la asunción en forma interdisciplinaria, de la problemática en mención, traería consigo un abordaje integral, y se convertiría en medio eficaz para una mejor definición de nuestra identidad como pueblo latinoamericano.

Considerando que Costa Rica, como pueblo histórico latinoamericano, se encuentra en su infancia, la toma de una definición con matiz ancestral se torna inpostergable.

En el siglo XV, Europa es concebida como el centro del mundo, y como tal depositaria de todo lo bueno, lo bello, lo justo, lo santo; en otras palabras de lo humano; consecuencia inmediata de esta convicción, la constituye el hecho de que los españoles llegaron a América como portavoces de un imperio, dispuestos a imponer su gran "Cultura Española" y en su afán de imponer, perpetuar y hasta legitimar su dominio, arrasaron la cultura amerindia.

La herencia de este ímpetu conquistador es abundante, a ella es atribuible el inconsciente menosprecio que muchos costarricenses de la actualidad poseen hacia lo que fuera su acontecer ancestral.

El científico, en su condición de tal, no escapa a este fenómeno, se postra - aunque sea inconscientemente - ante la ciencia Occidental y su método científico, desconoce la existencia de una ciencia precolombina y soslaya involuntariamente la investigación de la misma.

Es criterio del matemático colombiano Víctor Albis que "las estrechas relaciones existentes entre los orígenes del pensamiento matemático y la ornamentación artística de objetos y utensilios es algo que aún no se ha explorado en nuestras culturas aborígenes, a pesar de su riqueza y variedad artística reconocidas y del hecho de que distintos tipos de ornamentos utilizados pueden considerarse con todo derecho como una parte de las matemáticas desarrolladas por estas civilizaciones". Desde esta óptica, partiendo de la premisa de que existe ciencia precolombina y considerando que no hay historia costarricense que la rescate, se hace necesario recurrir a la evidencia arqueológica para su descubrimiento.

La justificación de la existencia de un quehacer científico precolombino y una aproximación cuantitativa de su alcance, es el objeto del presente trabajo; para lo cual se pondrán de manifiesto distintos elementos geométricos no elementales, presentes en rasgos arqueológicos costarricenses.

## **16.1. LA ARQUEOLOGÍA COMO CIENCIA SOCIAL**

La evolución de la arqueología en Costa Rica no se diferencia en mucho del camino seguido en otras latitudes. Al igual que en los restantes países del Continente Americano, se inicia en un clima colonialista, en el que los primeros acercamientos se dan con el arribo del europeo en el siglo XVI.

Ha pasado del estado de interpretaciones e influencias que obviaron el contexto arqueológico, el interés por el estilo y las formas, en especial de la cerámica, hasta la aprehensión de áreas de actividad.

En la década 1970-1980 la Arqueología de Costa Rica, se ve nutrida por una serie de aportes de investigadores estadounidenses que, interesados por nuestro legado aborigen, deciden realizar sus tesis de posgrado. La preocupación y definición de intereses se amplía, cubriendo no sólo las dimensiones espacio-culturales sino que, bajo el marco teórico de la Ecología Cultural, se incursiona en campos que hasta ese momento no se habían explorado.

La relación hombre-medio físico, la utilización del método de patrones de asentamiento, la adaptación a condiciones ambientalistas y la consiguiente explotación de recursos son aspectos a cubrir.

Es en esta década de los setenta cuando el interés por los materiales culturales cede el paso al interés en sus hacedores, es decir en el hombre mismo; esto se ha consolidado teóricamente en la Arqueología ambiental de los años 1975-1990 y en la Arqueología social a partir de 1983.

En esta nueva dimensión ya no interesa el "objeto por el objeto mismo" o el objeto incluido en una secuencia cronológica, sino visto como un mediador entre el ambiente físico y el grupo humano, con sus contradicciones internas, con su cosmovisión; en fin, interesa hacer Arqueología social con los datos arqueológicos, estudiar sociedades, no artefactos, estudiar hombres, no cosas.

Ante este replanteamiento de la Arqueología como ciencia social, surge muy naturalmente la pregunta sobre el rol que desempeñarán las ciencias "exactas" ante el nuevo reto.

La redefinición del quehacer arqueológico trae consigo la necesidad de un abordaje multi e interdisciplinario, el cual exige la idónea simbiosis ciencia "exacta"-ciencia social.

La contemporaneidad del fenómeno nos obliga a ser pioneros en este campo, aprovechando desde luego las enriquecedoras -aunque pocas- experiencias que en nuestro ámbito se han dado.

## **16.2. CIENCIA PRECOLOMBINA Y MITOLOGÍA**

Desde el punto de vista histórico, se ha afirmado que el desarrollo matemático se ha nutrido de la necesidad de resolver problemas, razón por la cual surge la inquietud de cuestionarse las motivaciones que tuvieron nuestros antepasados prehispánicos para el uso y desarrollo de su ciencia, particularmente de los conceptos matemáticos.

En la cultura de los primeros habitantes de nuestro territorio encontramos gran cantidad de manifestaciones culturales y científicas, plasmadas en petroglifos, cerámica, trabajos en oro y jade, basamentos, etc. Los elementos geométricos como paralelismo, ángulos rectos, triángulos rectángulos, isósceles y equiláteros, círculos concéntricos, figuras planas inscritas en círculos, prismas y cilindros, etc., son comunes en distintas decoraciones y se convierten en sustrato para

afirmar que el acto de componer fue producto de una elaborada práctica y estudio, que les permitió conocer y aprender a establecer los elementos necesarios para diseñar en forma tridimensional con destreza y maestría.

El desarrollo del quehacer plástico fue el medio que los antiguos habitantes de nuestro territorio utilizaron para comunicar su concepción de la vida y la naturaleza (lluvia, rayos, fertilidad, deidades y otros).

La importancia de esta comunicación no radicó en el asunto o tema, sino en la forma de expresar el sentimiento que tal asunto suscitó en su sensibilidad. Lo que les interesó fue representar la realidad, no como tal, sino de acuerdo a su interpretación, a su percepción, a su cosmovisión general.

Esta concepción de la realidad los llevó a manejar un amplio bagaje de símbolos, asentado en el mito, el cual les permitió interpretar su realidad, su existencia, ambas inmersas en la acción de fuerzas sobrenaturales.

Observaban la naturaleza, conocían sus efectos, buscaban una explicación causal de los fenómenos naturales y los dioses o deidades fueron siempre la causa operante.

Los fenómenos naturales como la lluvia, el viento y la fertilidad, se personificaban en espíritus demonios o deidades.

Consideraban que los espíritus provocaban las tormentas y los rayos, provocaban el crecimiento de los ríos y estimulaban las serpientes a morder.

La personificación de espíritus aparece representada en los metates, en los motivos de aves, felinos y reptiles entre otros. La representación del zopilote rey que sujeta en su pico una cabeza humana tiene relación con la creencia de que esta ave transporta las almas al otro mundo. La representación de estas aves está relacionada, dentro de la mitología talamanca, con el ave que trajo el primer hombre a la tierra.

Las decoraciones de cuerpos humanos con cabeza de felino son consideradas como la máxima representación del chamán, que combina el dominio del ser humano con la agilidad y fuerza del jaguar.

Considerando que las decoraciones mencionadas son fiel reflejo del dominio de conceptos geométricos en un grado más allá de lo elemental, se establece una clara relación entre el quehacer matemático y la mitología que les caracterizó. No es ésta la única razón de ser del conocimiento matemático, su uso es palpable en las construcciones de acueductos y sitios habitacionales.

### **16.3. ALGUNOS ELEMENTOS GEOMÉTRICOS PRESENTES EN LA ARQUEOLOGÍA COSTARRICENSE**

La tarea de aquilatar el cuerpo de ciencia prehispánica, deberá tomar en cuenta la imposibilidad de obviar la existencia de un legado de conocimientos, muchos de ellos perdidos irremisiblemente y del cual tan solo quedan rastros borrosos en la mayoría de los casos.

El manejo de técnicas sofisticadas para el trabajo del oro, la piedra y la arcilla, el logro de las altas temperaturas requeridas para la fundición de metales, la disposición de sitios habitacionales, una medicina de la cual aún hoy quedan remanentes, son fiel reflejo del conocimiento que manejaron

nuestros ancestros.

En este contexto, la matemática debió jugar un rol predominante: ¿cuál fue su influencia?, ¿cuáles conceptos matemáticos manejaban?, ¿qué nivel alcanzó su desarrollo?; éstas y muchas otras preguntas son nuestro reto.

Los rasgos arqueológicos son abundantes en evidencia de conocimiento matemático, los elementos geométricos -particularmente- están presentes en toda la creación artística.

Aunque para el matemático del siglo XX, el trazado de círculos concéntricos, triángulos isósceles, rectángulos y equiláteros, no representa dificultad alguna, se reconoce que el conocimiento de la técnica empleada en esta labor evidencia la posesión de un conjunto de conceptos e interrelaciones no triviales; el observar variadas decoraciones en cerámica, petroglifos y metales, que contienen los elementos matemáticos mencionados, evoca nuestra admiración y taladra nuestra imaginación.

Como parte del proyecto de investigación "Hacia el acervo científico- matemático precolombino costarricense" hemos analizado una serie de elementos geométricos presentes en un grupo de artefactos que actualmente se encuentran en el Museo de Jade del Instituto Nacional de Seguros. Para su estudio, solo hemos enfocado uno de los muchos posibles problemas: la subdivisión de la circunferencia en partes iguales.

Con el objeto de mostrar el potencial que tal estudio contiene y de ratificar lo antes afirmado respecto del conocimiento matemático que los rasgos arqueológicos evidencian, se presenta a continuación el detalle sobre algunos rasgos arqueológicos estudiados:

a) Es una mesa circular, base de pedestal, calada. La parte superior presenta decoraciones a su alrededor: se trata de trece caritas, correspondiendo a una subdivisión de la circunferencia en trece partes iguales. Temporalmente se ubica entre los 700 d.C.- 1500 d.C. su altura promedio es de 22.2 cms. Su parte superior es de forma circular, con un diámetro aproximado de 27.4 cms. Su base, también tiene el sentido siguiente: si se baja una perpendicular desde el centro del círculo superior, la misma contiene el centro del círculo de la base. Este aspecto dota a la mesa de una estabilidad total. Las partes superiores e inferiores están unidas por barras cóncavas separadas entre si, que dan la sensación de un tronco hiperbolóidico totalmente simétrico tanto en sus contornos, como en las distancias que separan las cuatro barras. Ver Figura A.

La separación inferior entre las barras es en promedio 3.72 cms y la superior de 3.57 cms. Esta diferencia es atribuible al hecho de que el ancho promedio de las barras en las bases es 8.25 cms mientras que en su parte superior es de 6.2 cms. La circunferencia de la parte superior está subdividida por trece caritas cuyo ancho promedio es 4.56 cms con una separación promedio de 1.97 cms.

Aquí se utiliza con propiedad el vocablo "promedio" por cuanto las distancias entre subdivisiones sucesivas son bastante próximas, variando desde un mínimo de 1.7 cms hasta 2.4 cms. El ancho de las caritas varía desde 4.1 cms (el mínimo) hasta 5 cms (el máximo).

Estas variaciones de pocos milímetros resultan insignificantes al considerar la longitud de la circunferencia (86 cms) los errores propios de cualquier medición y otros factores como la erosión. Por tanto, puede afirmarse que la mesa de piedra en cuestión evidencia que sus constructores fueron capaces de subdividir la circunferencia en trece partes iguales. La consideración del número 13 en su condición de número primo, torna más admirable aún este hecho, pues en la actualidad tal problema conjuga conceptos e interrelaciones matemáticas sofisticadas.

b) Escudilla Trípode, temporalmente se ubica entre los 700 d.C. 1550 d.C. Ver Figura B.

La parte superior de esta pieza es una circunferencia cuyo diámetro mide 20,8 cms. En sus puntos de contacto con la vasija, sus soportes están distanciados 8 cm, 8 cm y 7 cm. Las separaciones en los puntos de apoyo miden 18 cm, 18 cm y 16 cm.

En ambos casos puede considerarse que los puntos en cuestión son los vértices de un triángulo isósceles. Al efectuarse la razón 18 a 8 se obtiene 2,25 y la razón 16 a 7 es 2,28. Tan leve diferencia entre ambas razones no imposibilita afirmar que tales triángulos isósceles son semejantes.

Si se calculan los radios de los círculos circunscritos a tales triángulos se obtiene que el círculo que contiene los puntos de contacto con la parte superior tiene un diámetro de 10 cms y el círculo que contiene los puntos de apoyo tiene un diámetro de 23 cms. Los números anteriores nos muestran la presencia de tres círculos cuyos centros están sobre una misma perpendicular a un plano transversal: el superior con un diámetro de 20,8 cm, uno interior que circunscribe los puntos de contacto

cuyo diámetro mide 10 cms y el círculo que circunscribe los puntos de apoyo cuyo diámetro mide 23 cms.

La apreciación de los triángulos isósceles cuyos vértices son los puntos de contacto de los soportes, pasará necesariamente por considerar la dificultad que se enfrenta al trazar tales triángulos de tal manera que los círculos a ellos circunscritos tengan un centro previamente definido.

c) Escudilla Trípode, temporalmente se ubica en 700 d.C. al 1550 d.C. Ver Figura C.

Esta pieza está caracterizada por su parte superior de forma circular con diámetro de unos 19 cms. Los puntos de contacto de los soportes son vértices de triángulos equiláteros. Similarmente, los puntos de los soportes sobre un plano horizontal, también son vértices de un triángulo equilátero cuyo lado es mayor que el lado del triángulo formado por los puntos de contacto de los soportes son la pieza. Esta diferencia de tamaño entre los triángulos permite mayor estabilidad a la pieza y exalta su estética. Los ejemplos recién expuestos muestran que realmente los habitantes prehispánicos del territorio que hoy es Costa Rica manejaron elementos matemáticos que trascienden lo elemental, lo eminentemente intuitivo.

Por lo tanto, nuestro reconocimiento de la existencia de un acervo científico precolombino contrasta con una usual subestimación del mismo y de sus hacedores, producto de una actitud -quizás inconsciente- de legitimación del pensamiento y ciencia occidentales.

Desde el punto de vista histórico, se ha afirmado que el desarrollo matemático se ha nutrido de la necesidad de resolver problemas, por lo que de inmediato surge la inquietud de cuestionarse las motivaciones que tuvieron nuestros antepasados prehispánicos para el uso y desarrollo de sus elementos matemáticos.

Tanto los elementos que con carácter de ejemplo se han mencionado como muchas otras evidencias contenidas en los trabajos en piedra y cerámica, nos muestran una clara relación entre el quehacer matemático y el mundo mítico-religioso. Sin embargo, puede afirmarse que los elementos geométricos fueron utilizados en la representación de la concepción del mundo que nuestros indígenas manejaron; variadas creaciones que patentizaron sus creencias y costumbres exhiben el uso de la geometría.

#### **16.4. EL TRABAJO EN LÍTICA**

Costa Rica se divide en tres regiones o zonas arqueológicas, cada una de las cuales se vio influenciada por tradiciones mesoamericanas o suramericanas. Estas regiones son las siguientes: Pacífico Norte, Pacífico Sur y Vertiente Atlántica-Valle Central.

En la cultura de los primeros habitantes de nuestro territorio encontramos gran cantidad de manifestaciones culturales y científicas, plasmadas en petroglifos, cerámica, trabajos de oro y jade, basamentos, etc.. La piedra fue uno de los elementos trabajados en gran cantidad y diversidad de formas. Una de sus manifestaciones es el metate, conformado por una superficie plana o cóncava denominada plato y por elementos de apoyo vertical o inclinados llamados soportes.

Dependiendo de la zona de procedencia del metate, varía la figura del plato. Así, en la Vertiente Atlántica y Valle Central es rectangular plano; en el Pacífico Norte rectangular cóncavo y en el Pacífico Sur elíptico [1](#) (Fontana, 1991).

Independientemente del tipo de metate, los diferentes componentes que lo integran conforman un sistema estructural que, por su grado de simetría, así como por su composición y equilibrio de fuerzas, hace del sistema un conjunto desde el punto de vista estático [2](#) (Hodgkinson, 1976).

La tradición de la talla en la lítica no escapa el fenómeno de la interacción habida entre los indígenas americanos, siendo así que se considera que el metate de la región de Guanacaste-Nicoya perteneciente al Pacífico Norte, tiene sus raíces en el metate de las tierras altas de Mesoamérica, utilizado para moler maíz. El metate trípode horizontal se dio en México Central, donde los más elaborados eran de uso especial y pertenecían a familias con poder político y económico.

Afirma León Portilla que en la cultura maya la religión y la mitología son matematizados y los motivos de saurios y reptiles sobresalen de tal conjunto. Respecto de Kinch (día, sol) se dice: "él es quien hace el día y el calor, penetra luego por los pies del inframundo para reaparecer en el oriente y ascender por las regiones celestes" [3](#) (León Portilla, 1986).

Los indígenas costarricenses patentizan también sus creencias y costumbres a través de sus variadas creaciones. Los siguientes ejemplos lo comprueban. El metate No. 215 de la Colección Arqueológica del INS presenta dos cabezas zoomorfas en la parte anterior. Por la cabeza y orejas se identifica como motivo de felino -fam. felidae-. El felino está contemplado dentro de los tabúes de Talamanca, "éste no lo puede matar ni comer la mujer embarazada o su esposo, de lo contrario podría provocar al futuro niño la enfermedad del tigre (llamado entonces 'namúa-li') o la enfermedad de los rapaces (pud li) que se refiere a todo tipo de enfermedades respiratorias" [4](#) (Guevara, 1988).

El metate No. 4123 contiene tres soportes de forma cilíndrica. Una figura zoomorfa que se extiende desde el borde hasta la parte inferior del plato. Por la redondez de la cabeza y pico ganchudo, se identifica como zopilote -coragips atratus-. Sus alas se representan en relieve. Dentro de los tabúes alimenticios de los Talamancas, el zopilote es un animal que, sin ser prohibido, no se consume pues inspira asco y porque Sibú nunca probó de esa carne. Aquí la figura de zopilote representa a Sibú enmascarado que conduce a las almas al otro mundo [5](#) (Aguilar, 1965).

Es así como la personificación de espíritus aparece representada en los metates, en los motivos de aves, felinos, reptiles entre otros. La representación del Zopilote Rey que sujeta en su pico una cabeza humana se relaciona con la creencia de que es el ave que transporta las almas de los muertos al otro mundo. La representación de aves en estos objetos está relacionada dentro de los grupos talamanqueños con el ave que trajo el primer hombre a la tierra.

Respecto de la fertilidad, el símbolo de la misma se presenta en el metate número 225 con cuatro cariátides femeninas que sostienen sus senos. Es posible que estas figuras estén asociadas con la lactancia materna o con su receptividad humana (Fontana, 1981).

El mito transforma el fenómeno y la percepción de las cosas, es así como la transmutación de algunas figuras se representa en estos objetos. Hay representaciones antropomorfas con cabezas de felino y cuerpo humano, considerándose ésta como la máxima representación del Chamán en su condición de hechicero (Aguilar, 1965).

## **16.5. LOS METATES COMO EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS**

Por no existir estudio alguno y sistemático de la Geometría Mesoamericana [6](#) (Garcés, 1982), se hace necesario incursionar en tan vasto campo de investigación.

Al respecto, la evidencia que presentan los metates -al igual que muchos otros rasgos arqueológicos costarricenses- es sumamente amplia. Se mencionan a continuación algunos aspectos que ponen de manifiesto la existencia de un cuerpo de ciencia, precolombina costarricense, particularmente en lo que a geometría se refiere.

Un aspecto importante de analizar en los metates es el sistema de ordenamiento que presentan las formas. En general, los objetos de las tres zonas arqueológicas presentan una combinación basada en la simetría bilateral reflexiva. La misma se puede determinar a partir de un plano longitudinal perpendicular al plano del metate. Este mismo sistema de ordenamiento se localiza en los motivos, elementos decorativos, soportes y relieves. Ejemplo de este sistema, es el ordenamiento que presenta el relieve de la cara inferior del metate No. 4197.

Además de la simetría bilateral reflexiva, se presentan de rotación, de traslación, de traslación ascendente y de extensión.

Los metates del Pacífico Sur No. 225 y No. 227 presentan una forma sustentada en un sistema de ordenamiento de traslación, pues si se trazan dos perpendiculares cuyo punto de intersección se localiza en el centro del plato, se obtienen simetrías respecto a ambos ejes. La traslación se da en los módulos de repetición de cabezas trofeo alrededor del borde del plato y también en las figuras de cariátides femeninas.

El relieve de la cara inferior del metate No. 3840, presenta una simetría de traslación ascendente. En ella se mantiene el módulo de periodicidad, pero el tamaño del motivo crece.

Los metates del Pacífico Norte ubicados entre 500-800 y 1000-1500 d.C. son los de mayor diversidad de ordenamientos, exhibidos especialmente en los relieves que presentan en la cara inferior del plato.

En la parte anterior de la cara superior del relieve de los metates No. 6383, No. 5787 y No. 4197 se presenta a partir de su eje central un sistema de rotación.

Además del análisis relacionado con las simetrías comentadas debe repararse en que los diseños que estos dibujos presentan, son suficiente evidencia para fundamentar la conclusión de que nuestros antepasados fueron artistas del trazado geométrico, cuya maestría se exalta al considerar que tal trazado fue hecho en piedra.

## **16.6. GUAYABO DE TURRIALBA**

Guayabo de Turrialba está localizado a 64 km al este de la ciudad de San José y 19 km noroeste del centro de Turrialba. Pertenece a dicho cantón, provincia de Cartago, y distrito Santa Teresita.

Sus límites naturales son: al noroeste con los ríos Lajas y Lajitas, al suroeste con la Quebrada Rojas y el río Guayabo, al noroeste con la carretera Santa Cruz-Bonilla hasta la altura de Laguna Azul.

Ecológicamente, pertenece a la zona de vida Bosque Pluvial Premontano. Por su diversidad biológica y la presencia del Sitio Arqueológico, fue nombrado Monumento Nacional en 1973.

La investigación arqueológica en Guayabo de Turrialba tuvo sus inicios desde el siglo pasado, cuando en los años ochenta se recobró un conjunto de artefactos que posteriormente formaron parte de una exposición realizada en Madrid, España. Aunque con las limitaciones propias del Estado y bajo las circunstancias propias del desarrollo de la disciplina, el benemérito de la patria, Anastasio Alfaro, practicó excavaciones y formó algunas colecciones que hoy son parte del Museo Nacional.

En el presente siglo, en la década de los setenta, se inicia la investigación bajo la dirección del arqueólogo Carlos Aguilar Piedra, quién se convierte en el primer arqueólogo nacional que aplica métodos y técnicas de investigación, orientados a lograr la ubicación temporal del lugar y a poner al descubierto las estructuras arquitectónicas que se localizan ahí.

El sitio presenta rasgos cerámicos y arquitectónicos pertenecientes al lapso comprendido entre los años 700 y 1300 d.C., periodo durante el cual se considera que el sitio adquirió su máxima expresión cultural, aunque haya evidencia cerámica que data del año 1000 a. C., por ello se cataloga como un sitio de larga ocupación y en consecuencia, multicomponente.

Actualmente las fronteras del sitio como complejo arquitectónico no se han determinado ya que falta mucho por explorar. Hasta 1988 se tiene un conjunto compuesto por cincuenta rasgos arquitectónicos, entre los que hay cuarenta y tres montículos, dos plazas, tres acueductos, una calzada y un encierro, comunicados entre sí por medio de calzadas menores, puentes y gradas.

Entre las formas de los rasgos, predominan el círculo (26 unidades), la elipse (10 unidades) y el rectángulo (5 unidades), los demás presentan formas derivadas de las anteriores y algunas toman la forma de los espacios originados de la unión de dos o más rasgos.

La materia prima para la construcción del sitio es la roca, cantos rodados de río y lajas, que provenían de los ríos cercanos y del mismo suelo de la zona. Los cantos rodados se usaron naturales, son de un diámetro promedio de 50 cm y un peso aproximado de 4 kilos, que puede ser transportado por el hombre. Las rocas eran montadas unas sobre otras, o bien, colocadas una junto a la otra para formar las estructuras existentes. Las lajas fueron utilizadas principalmente en la construcción de puentes, acueductos cubiertos y tumbas.

Cabe mencionar que para la construcción de este complejo se debió contar con una gran cantidad de mano de obra, lo que nos permite suponer que el poder estaba concentrado en uno o varios líderes religiosos (chamanes) o políticos (caciques) que dominaban a una gran población.

El sistema constructivo utilizado en Guayabo se puede catalogar como autóctono ya que en nuestro territorio se encuentran los elementos arquitectónicos precursores de este complejo y las soluciones dadas son la respuesta lógica a las condiciones climáticas de área: precipitación y humedad relativas altas.

El uso de distintos elementos geométricos como el círculo, la elipse y el rectángulo, recalca la habilidad de nuestros antepasados, para aprovechar los materiales que la naturaleza les ofrecía; a la vez que se convirtieron en elementos claves para la adaptación de las construcciones a la topografía irregular y quebrada de Guayabo.

A pesar de la diversidad de tamaños, se puede afirmar que todos los montículos fueron construidos utilizando la misma técnica: se colocaba un anillo de rocas que se rellenaba con tierra y se compactaba, sobre éste se colocaba otro anillo de rocas, un poco más pequeño que el anterior, el cual también se rellenaba con tierra y se compactaba. Este proceso se repetía una y otra vez hasta alcanzar la altura deseada.

Es importante analizar estructuralmente la forma piramidal usada en la construcción de montículos. En primer lugar, hay que recalcar que la mayoría de los montículos poseen una base circular o semicircular; la que garantiza una distribución uniforme de esfuerzo, pues no existen esquinas en donde se produzcan cambios bruscos de dirección en la distribución de cargas, con las consiguientes concentraciones de esfuerzos.

En segundo lugar, la distribución mencionada produce otros esfuerzos de tensión tangencial en el anillo de rocas, que tienden a abrirlo y que son contrarrestados por las fuerzas de fricción dadas entre las rocas y la tierra compacta de un anillo con las del anillo inferior.

En tercer lugar, la forma escalonada garantiza la estabilidad de la estructura ante las fuerzas gravitacionales y una buena distribución de cargas uniformes a la superficie del suelo.

La mayoría de los montículos del sitio se encuentran ordenados en pequeños grupos de tres, cuatro y hasta cinco montículos. Estos grupos se caracterizan porque comparten secciones de paredes, cuentan con una especie de 'vestíbulo' y un sistema de acceso, que pueden ser gradas o una rampa.

El montículo central es el más sobresaliente del sitio por una serie de características que así lo definen:

- a) es el segundo en extensión y el más alto: mide 633,60 m<sup>2</sup> de área y 4.5 m de altura;
- b) se encuentra físicamente separado de otros montículos por una ancha calzada que lo rodea;
- c) posee dos sistemas de gradas, dirigidas una al oeste y otra al este, esta última en relación directa

con la plaza de mayor extensión y con la calzada identificada como la ruta de entrada al sitio.

d) la mayoría de los petroglifos encontrados (rocas con glifos grabados) se han localizado alrededor de este montículo.

Las obras hidráulicas excavadas se agrupan en dos sistemas principales: uno de abastecimiento de agua potable y un sistema de drenaje pluvial. La existencia de estas obras reafirma la importancia que tuvo el agua como factor que influyó en la organización y construcción de Guayabo.

El sistema de abastecimiento de agua potable constituye una red ramificada, compuesta de los siguientes elementos:

- una toma
- un embalse
- un embalse disipador
- un vertedero
- un tanque de captación
- un canal de desfogue
- dos canales de conducción

El sistema se inició en la toma que consiste en una construcción de piedra que intercepta el manto freático. Luego un canal de fuerte pendiente conduce las aguas hasta un tanque disipador, el cual vuelve a librar y dirigir por medio de otro canal, hacia el embalse caracterizado como estructura principal del sistema.

La evacuación de las aguas pluviales, como es de suponer en una zona de alta precipitación, debió haber constituido uno de los problemas a resolver por medio de los conocimientos tecnológicos de sus habitantes. El drenaje se realizó básicamente por medio de calzadas, cuyas superficies empedradas ofrecen una solución ventajosa al problema de la erosión.

## **16.7. CONCLUSIONES**

1- Ante los ojos del hombre actual, en el advenimiento del siglo XXI, el referido conocimiento ancestral puede parecer vago e inconsistente; sin embargo, la verificación de las hipótesis que al respecto se formulen, permitirá una valoración distinta del quehacer pre-hispánico y estará contribuyendo para que la historia juzgue a estas sociedades con la requerida objetividad.

2- La aprehensión del conocimiento matemático que nuestros prehispanicos manejaron, es una tarea urgente; el éxito que en ella se alcance redundará -sin duda- en la adecuada ubicación cultural de nuestros antepasados. Así, la enseñanza de la historia tendrá su matiz ancestral, también la enseñanza de la matemática adquirirá connotaciones motivadoras, estrictamente relacionadas con nuestra identidad cultural; en la enseñanza de la geometría elementos geométricos presentes en los rasgos arqueológicos costarricenses pueden ser utilizados con gran imaginación y lucidez.

3- El análisis que de tal conocimiento se haga, particularmente desde el punto de vista matemático, deberá considerar necesariamente el contexto histórico y el recargo mítico - religioso que le caracteriza.

4- El desarrollo de las ciencias, apunta ahora más que antes, hacia la multi e interdisciplinaridad; en esta perspectiva los estudios etnomatemáticos se convierten en una labor que integra relaciones especiales entre las ciencias sociales y las matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C. Religión y magia entre los indios de Costa Rica de origen sureño. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, 1965.
- Arias Quirós, Ana Cecilia. "La Arqueología en Costa Rica: un acercamiento crítico". Ponencia presentada en el 47avo congreso internacional de Arqueología. Universidad de Tulane, New Orleans. Louisiana, E.U., 1991.
- Arias Quirós, Ana Cecilia y Chávez, Sergio. "El modo de vida tribal-cacical: el caso de Costa Rica". En: Etnoarqueología, primer coloquio Pedro Bosch-Gimpera. UNAM.
- Arias, Ana Cecilia; Murillo, Mario y Rodríguez, Pedro. "La conjunción de las ciencias exactas y sociales: una alternativa en los estudios Arqueológicos". Ponencia presentada en la Sexta reunión Centroamericana y del Caribe sobre formación de profesores e investigación en Matemática educativa. Universidad Autónoma de Morelos, Cuernavaca, México. 1992.
- Arias, Ana Cecilia; Murillo, Mario y Rodríguez, Pedro. Primer informe del proyecto de investigación "Hacia el acervo Científico Matemático Precolombino Costarricense". Vicerrectoría de investigación, U.C.R. Abril de 1992.
- Arias, Ana Cecilia; Murillo, Mario y Rodríguez, Pedro. Segundo informe del proyecto de investigación "Hacia el Acervo Científico Matemático Precolombino Costarricense". Vicerrectoría de Investigación, U.C.R. Noviembre de 1992.
- Chávez, Sergio. Guayabo de Turrialba: Pasado y Presente. Monografía. San José, Costa Rica. Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, 1993.
- Flores, Daniel y González Mirta. La identidad y conciencia Latinoamericana: La supervivencia futura. México, Plaza y Valdéz Editores. 1990.
- Fontana C., Amalia. Análisis iconográficos del diseño en metates pertenecientes al Museo de Jade. Lic. Marco F. Tristán, Instituto Nacional de Seguros. Monografía presentada para optar al grado de Licenciada en Artes Plásticas con énfasis en escultura. UCR. 1991.
- Garcés, G. Pensamiento Matemático y Astronómico en el México Precolombino. México. Instituto Politécnico Nacional. 1982.
- Gordon, V.O. Curso de Geometría descriptiva. Editorial MIR, Moscú. 1973.
- Guevara, M. "Ética del cazador y Tabús alimenticios entre los Talamancas". Vínculos, 1988, 14: 7 - 15.
- Hodghinson, A. Estructuras. Madrid, España. Herman Blume Ediciones, 1976.
- Ibarra R., Eugenia. "La cultura Aborigen de Costa Rica: Otra perspectiva". San José, Costa Rica. Revista del Colegio de licenciados y profesores en Letras, Ciencias, Filología y Letras; Vol I, # 11. 1990.
- León Portilla, M. Tiempo y realidad en el pensamiento maya. UNAM. México. 1986.
- Martín, Gustavo. Ensayo de Antropología Política. Venezuela. Editorial Tropykos 1984.
- Quesada C, Juan Rafael. "El significado del 12 de octubre", San José, Costa Rica. Revista del

colegio de licenciados y profesores en Letras, Ciencias, Filología y Letras, Vol I, # 11. 1990.

Rodríguez, Pedro. "Ciencia Precolombina y Mitología Costarricense". Ponencia presentada en la Sexta reunión Centroamericana y del Caribe sobre formación de profesores e investigación en Matemática Educativa. Universidad Autónoma de Morelos, Cuernavaca, México. 1992.

U.S. Albis. "Un programa de investigación en la historia de la Matemática de un país Latinoamericano". Quipu. Revista Latinoamericana de la historia de las ciencias y la tecnología. 1984.

Westhein, P. Ideas fundamentales del arte prehispánico en México. México D. F. Fondo de Cultura Económica. 1957.

Mesa de piedra mostrando detalles del borde superior y de la base calada.

Pieza No. 3352. Escudilla Trípode que por medio de modelado da lugar a una figura zoomorfa.

Pieza No. 3046. Escudilla trípode. La decoración es pastillaje. Soportes antropomorfos.

Por **Hugo Barrantes Campos**  
y **Angel Ruiz Zúñiga**

## INTRODUCCIÓN

Durante la década de 1950 1 se inició a nivel mundial un movimiento tendiente a reformar los planes y programas de estudio de las matemáticas que se impartían en la enseñanza media. Esta reforma, que comenzó en los países desarrollados, especialmente los Estados Unidos y Francia, nació como respuesta a un problema que en ese momento se afirmó como central: la necesidad de cerrar la brecha entre la práctica matemática de los investigadores y profesionales en el campo y el tipo de matemática que se impartía en la secundaria. Algunos de los supuestos básicos eran: 1) el tipo de matemática -esencialmente pura- era la adecuada; 2) esta matemática podía ser trasladada a los niveles inferiores sin muchos problemas; 3) la matemática tradicional no servía. El tipo de nociones que se pretendía trasladar a la primaria y secundaria no eran precisamente las conexiones con las ciencias naturales o la matemática discreta sino la teoría de conjuntos y las estructuras algebraicas abstractas, las nociones unificantes y universales.

Así, se llevó a cabo, durante varios años, una serie de reuniones entre las que se destacó el Seminario de Royaumont (1959), cuyas conclusiones marcaron el rumbo que sirvió de base para la creación de un programa de matemáticas escolares "moderno" 2. Se estableció en este Seminario la necesidad de elaborar un programa que combinara los contenidos de las diferentes ramas de las matemáticas, dándole unidad a esta disciplina, utilizando como conceptos fundamentales los de conjuntos, relaciones, funciones y operaciones, así como las estructuras fundamentales de grupos, anillos, cuerpos y espacios vectoriales. Se estableció también la necesidad de adoptar el simbolismo moderno 3. A partir de esta fecha, se celebraron diferentes conferencias y reuniones con la participación de matemáticos de los Estados Unidos y Europa, cuyo propósito era poner en marcha las ideas expresadas en el Seminario de Royaumont.

Este movimiento se extendió hasta los países latinoamericanos a través de un grupo de matemáticos de los Estados Unidos reunidos alrededor del gran matemático Marshall Stone 4. De esta manera, se realizó la Primera Conferencia Iberoamericana sobre Enseñanza de la Matemática (Bogotá, 1961). A esta conferencia asistieron delegados de todos los países americanos y algunos matemáticos europeos. Las principales recomendaciones de esta conferencia se referían a la necesidad de estimular la preparación de profesores de matemáticas para la enseñanza media, de manera que éstos pudieran afrontar, con posibilidades de éxito, los cambios que se iban a generar con la introducción en los programas escolares de las ideas de la matemática moderna. Se creó en esta reunión el Comité Interamericano de Educación Matemática cuyo propósito fundamental era, en ese momento, dar seguimiento a las ideas discutidas en la Conferencia y promover iniciativas tendientes a elevar el nivel de la matemática en la enseñanza media y en la universitaria de acuerdo a las nuevas ideas. La idea fundamental era que los delegados promovieran el cambio curricular en sus países de origen.

En Costa Rica, durante la primera mitad de este siglo, los programas de matemática en la enseñanza media obedecían, como en el resto del mundo, al tipo tradicional. Con algunas variantes, los diferentes programas promulgados hasta mediados de los años sesenta establecían contenidos subdivididos en los siguientes temas: Aritmética, Álgebra, Geometría Euclídea y Trigonometría. En este libro incluimos un capítulo que describe la evolución de los programas de matemáticas antes de la década de los sesenta.

### **17.1. EL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS DE 1964**

En la Conferencia de Bogotá participó como delegado por Costa Rica el Prof. Bernardo Alfaro Sagot. Ahí entró en contacto con los nuevos proyectos internacionales sobre la enseñanza de la matemática. A su regreso al país asumió la tarea de realizar esta reforma en el territorio nacional. En 1964, Alfaro editó su Curso moderno de Matemática para la Enseñanza Media, bajo los lineamientos dictados por la Conferencia. Sin embargo, la versión de Alfaro no era tan radicalmente moderna para otros matemáticos de la época. Manuel Castellón, Gil Chaverri, Francisco Ramírez editaron luego por separado otros libros de texto con mayor exigencia de abstracción y más tratamiento formal y axiomático (resulta interesante notar que estos últimos profesores de matemáticas fueron discípulos de Biberstein, quien sin saberlo preparó el terreno entre los matemáticos locales para recibir con los brazos abiertos la nueva matemática para la educación general del país).

El Prof. Alfaro y los partidarios de la nueva matemática encontraron en el país las condiciones apropiadas para implantar sus ideas. Las de naturaleza filosófica: la presencia de una visión racionalista, formalista y axiomatista que influenciaba algunos de los profesores universitarios de la época <sup>5</sup>. Lo decisivo, si se quiere, fue el contexto educativo nacional y una situación administrativa precisa: desde 1962, el Ministerio de Educación venía desarrollando una labor tendiente a revisar todos los planes de estudio de la Enseñanza Media. De esta manera, se formó una comisión encargada de la revisión de los programas de estudio de matemáticas, integrada por los profesores José J. Trejos, Bernardo Alfaro, Juan F. Martínez, Claudio Sánchez y Manuel Castellón; esta comisión elaboró nuevos programas, que fueron aprobados por el Consejo Superior de Educación, en diciembre de 1963, y que fueron puestos en marcha paulatinamente a partir del curso lectivo de 1964. Los programas aprobados estaban totalmente influenciados por las corrientes vigentes sobre lo que debía ser la matemática en la secundaria.

Los programas de matemáticas aprobados en 1964 diferían sustancialmente de los restantes programas que habían estado vigentes hasta la fecha. Junto con los contenidos programáticos, la comisión redactora de los programas elaboró un documento bastante extenso que constaba de dos partes: "Los programas de matemáticas en una enseñanza media renovada" y "Características de un buen programa de matemáticas para la enseñanza media y consideraciones metodológicas correlativas". En este documento se exponían y justificaban algunas ideas que se consideraron importantes y que sustentarían los cambios introducidos con respecto a los programas tradicionales.

El documento comenzaba exponiendo algunas ideas generales sobre la enseñanza de las matemáticas en diferentes aspectos. En la segunda parte del documento es donde se ponía de manifiesto la inmensa influencia de las corrientes renovadoras de la enseñanza de las matemáticas y del papel tan importante que ellas jugaron en la redacción de estos programas. Esta parte comenzaba diciendo:

"Desde hace bastante tiempo en todas partes vienen señalándose serias deficiencias en los programas vigentes de Matemáticas para la Enseñanza Media"6

Más adelante agregaba:

"Otra de las deficiencias señaladas en los programas vigentes se refiere a lo que podría llamarse un anacronismo entre la materia que se enseña y las matemáticas que se cultivan y se aplican actualmente."7

Estas citas denotan, con claridad, que la justificación más importante que se esgrimía a nivel mundial para el cambio era precisamente la que aquí se adopta. Sin embargo, creemos que posiblemente no se tenía suficiente claridad sobre el significado exacto de ésto, dado el escaso desarrollo matemático que nuestro país tenía en ese momento.

Otra de las ideas fundamentales de las corrientes renovadoras de la enseñanza de las matemáticas era la unidad de sus diferentes ramas y la importancia de la teoría de conjuntos como lenguaje unificador. Esta idea quedaba claramente reflejada en el documento en mención:

"Un buen programa de Matemáticas ha de tomar en cuenta que las diversas ramas tradicionales de esta ciencia han adquirido recientemente una unidad casi insospechada antaño: que los límites que separan la Geometría del Algebra y el Análisis son casi indistinguibles y que igualmente, la Aritmética no puede estudiarse hoy a fondo separadamente del Algebra y el Análisis; que el estudio de conjuntos aparece hoy como base común de todas las Matemáticas y que ese estudio se mezcla íntimamente con el de la lógica."8

Hacia el final de esta parte del documento se mencionaba que el tipo de reforma que se pretendía implantar con estos programas estaba basado en estudios realizados por distinguidos matemáticos del continente, que habían elaborado informes y recomendaciones que avalaban la enseñanza de este tipo de matemáticas:

"Esos informes y recomendaciones fueron a su vez el fruto de varios años de estudio y consultas y, una vez publicados, han dado lugar a la preparación de textos para los estudiantes y guías para los profesores, preparadas con base en esas recomendaciones. Luego esos textos han sido usados extensamente, ... Finalmente, varios países del continente han iniciado ya las reformas de sus programas de Matemáticas en la Enseñanza Media, y han elaborado textos para los alumnos; todo con base en las ideas, hoy día muy claras, de lo que debe ser una enseñanza de las Matemáticas acorde con los adelantos de esta ciencia y con las necesidades de la época."9

Así, la influencia de la corriente modernista en las matemáticas escolares se nota fuertemente en este documento. Estas ideas fueron tomadas en un principio como la panacea para aliviar todos los males de la enseñanza de la matemática y, aunque muchos de los considerandos para defender la reforma pueden considerarse válidos, está claro -en nuestra opinión- que la solución planteada no era la más apropiada. Si bien es cierto que se debe encontrar un lugar fundamental para las partes más abstractas de las matemáticas en la educación secundaria (con una estrategia apropiada), también era necesario integrar en este plan comprensivo unas matemáticas ligadas a la realidad y a las otras ciencias; era necesario encontrar un puente entre la abstracción y la intuición. La necesidad de asumir una visión diferente de las matemáticas no se dio ni en Costa Rica ni en el resto del mundo, aunque la forma en que se asumió la Reforma, y la Contrarreforma que luego se dió, fue diferente en varias partes.

## **17.2. PUESTA EN MARCHA Y RESULTADOS DE LA REFORMA**

La Reforma de la matemática en la segunda enseñanza costarricense -con el nuevo programa- comenzó a aplicarse en el curso lectivo de 1964; sin embargo, como era de esperarse, inmediatamente surgió el problema de la falta de preparación por parte de los profesores de las instituciones de enseñanza media para llevar a cabo exitosamente la Reforma. Así, la Universidad de Costa Rica, completamente involucrada con este proceso, brindó algunos cursos durante los veranos de 1964 y 1965 a una buena cantidad de profesores en servicio; en ellos se les daba información para enseñar los nuevos temas, lo que se hacía a través del Departamento de Física y Matemáticas. Sin embargo, ya en ese momento, los resultados no parecían satisfactorios. Al respecto, en un informe presentado en la Segunda Conferencia sobre Educación Matemática, celebrada en Lima, Perú, en diciembre de 1966, la delegación costarricense decía:

"El principal problema con que se tuvieron que enfrentar los trabajadores en el campo de la matemática fue el de no poseer elemento humano adecuado. La solución a tal problema parece no haber dado muy buenos resultados. Se redactaron textos y se hicieron concentraciones masivas de profesores en los cursos de verano para darles información necesaria para la enseñanza de los tópicos en estudio y una mayor cultura matemática. Los resultados fueron un tanto negativos; se notó que era demasiado el material que se le daba a personas sin la debida formación académica y muy poco tiempo para madurar ese material."<sup>10</sup>

A partir de esto, la Universidad de Costa Rica, a través de su Departamento de Física y Matemáticas, puso en marcha un plan de estudios que culminaría con un título de Profesor de Matemáticas. El objetivo era formar a los profesionales que posteriormente enseñarían esta asignatura en la Enseñanza Media; desde luego, tal programa estaba imbuido de las ideas de la Matemática Moderna.

Debemos agregar que una vez cambiados los programas y escritos los textos según la nueva orientación, pocos cambios se han dado en las matemáticas y su enseñanza en nuestro país.

Para concluir, creemos que la implantación de la matemática moderna en la enseñanza media costarricense, se llevó a cabo sin un análisis profundo de las implicaciones de la Reforma y fue, más bien, llevada por "la moda" y el influjo de la implantada en los países más avanzados. Los cambios en los programas posteriores al de 1964 solamente reflejan algunas diferencias en la forma, la introducción de algunos contenidos o la eliminación de otros, pero no un cambio sustancial y radical para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Uno de los problemas principales es que, con las ideas de la matemática moderna, la enseñanza de la asignatura se convirtió en la enseñanza de un lenguaje y un simbolismo, muchas veces carentes de contenido, que ha provocado rechazo por los estudiantes, desconcierto en los padres de familia e inseguridad en los profesores.

La situación que mencionamos anteriormente, sin embargo, encontraba asidero en un contexto intelectual más general; los razonamientos que justificaron la reforma de la matemática a nivel mundial encontraban sustento en un marco ideológico que ya mencionamos al inicio de este trabajo. La Reforma fue realizada bajo el comando del especialista de la matemática universitaria que, además de no saber de pedagogía, era portador de una visión específica sobre la naturaleza de las matemáticas -visión que aún se conserva en amplios sectores de la comunidad matemática mundial-. Se trata de una visión que ha asumido la naturaleza de las matemáticas como a priori

filosóficamente y determinada por una sobrestimación de sus dimensiones más abstractas, alejadas de la experiencia empírica, al margen de las ciencias naturales y en la cual se imponen los procedimientos formales y deductivos sobre la heurística y la intuición. Esta visión filosófica ha sido dominante en las ideas existentes sobre las matemáticas desde el siglo pasado y, sin duda, la Reforma de las "Matemáticas Modernas", en la década de los cincuenta y la de los sesenta, la tuvo como sustrato ideológico.

A partir de los años setenta se inició un proceso de distanciamiento de la comunidad internacional de educadores de la matemática, con relación a las premisas y objetivos de la Reforma. En los años ochenta, la nueva dirección se ha orientado hacia la promoción de los aspectos constructivistas y relacionados con el mundo empírico de las matemáticas. Sin embargo, se trata de un nuevo camino que apenas está empezando a dar sus frutos.

Aunque en Costa Rica se han planteado desde los ochenta ideas de cambio en torno a las premisas y consecuencias que tuvo la Reforma, muy pocos resultados en esa dirección se han obtenido tanto en los programas como en la práctica docente. La formación de los principales profesionales en matemáticas, en la secundaria y en la educación superior, sigue pesando en un sentido contrario.

## Notas

1. Aunque los proyectos de reforma de las matemáticas básicas cristalizaron como proyecto específico en los años Cincuenta y Sesenta, las ideas que fueron su fundamento provenían de mucho antes. De particular trascendencia fueron las posiciones intelectuales del grupo de matemáticos que se llamó Nicolás Bourbaki creado en Nancy, Francia, en la década de los Treinta. Este grupo contó con la presencia de matemáticos brillantes y prestigiosos que tuvieron un impacto en la comunidad matemática internacional incluyendo, especialmente, a los Estados Unidos. Discípulos de éstos matemáticos jugaron un papel importante en las universidades europeas y americanas para impulsar la reforma años después. En este trabajo nos interesa cómo se realizó esta reforma en Costa Rica cuando el proyecto se cristalizó históricamente y no las acciones aisladas que se desarrollaron antes tanto en este país como en el resto del mundo. Un análisis detallado sobre esta reforma en América Latina y el mundo se puede ver en el artículo de Angel Ruiz: "Las matemáticas modernas en las Américas: Filosofía de una Reforma". Educación Matemática (Revista Iberoamericana de Educación Matemática), México: Vol. 4, N° 1, abril de 1992.
2. El grito de guerra del seminario fue expresado por el famoso matemático francés Jean Dieudonné en su exposición inaugural: "Que se vaya Euclides".
3. Con respecto tanto a la necesidad o no de llevar a cabo este tipo de reformas como a la forma de hacerlo surgieron posiciones encontradas entre diferentes matemáticos. En el libro La revolución de las Matemáticas escolares de Howard Fehr, John Camp y Howard Kellogg, se puede encontrar una defensa a ultranza de las "nuevas matemáticas", mientras que uno de los principales críticos de estas ideas fue Morris Kline, por ejemplo en su libro El fracaso de la Matemática Moderna.

4. Marshall Harvey Stone, aunque graduado y profesor en Harvard University, se conoce más por haber convertido el Departamento de Matemática de la University of Chicago -como su Director- en uno de los principales centros matemáticos del mundo, lo que logró con la contratación de los famosos matemáticos Andre Weil, S. S. Chern, Antoni Zygmund, Saunders Mac Lane y Adrian Albert. Véase el artículo de Felix Browder: "The Stone age of Mathematics on the Midway", en el libro editado por Peter Duren: A century of Mathematics in America (Vol. II). Providence, Rhode Island: AMS, 1989.
5. No sólo la presencia del Dr. Biberstein a finales de los Cincuenta pesó, también que el Prof. José Joaquín Trejos Fernández (que tendría una gran trayectoria e influencia académicas en la UCR) había estudiado en Chicago cuando Marshall Stone era Director del Departamento de Matemática (desde 1946). Stone estuvo muy influenciado por las ideas en investigación y enseñanza del grupo Bourbaki. Cfr. Browder en Ob. cit.
6. Ministerio de Educación Pública. Programa de Matemáticas. San José, Costa Rica, 1964, pág. 9.
7. Idem. pág. 9
8. Idem. pág. 11
9. Idem. pág. 14
10. Informe de la delegación de Costa Rica, en Educación matemática en las Américas II. "Informe de la Segunda Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática", 1966, págs. 229-230.

# **OLIMPIADAS MATEMÁTICAS Y COLEGIOS CIENTÍFICOS**

Por **Víctor Buján Delgado**

## **INTRODUCCIÓN**

Costa Rica contó con unas olimpiadas matemáticas nacionales entre 1982 y 1984, gracias a la iniciativa del entonces Asesor Nacional de Matemática del Ministerio de Educación, Lic. Justo Orozco.

En 1988 Costa Rica fue representada en la Tercera Olimpiada de Matemática de la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (O.E.I.), realizada en Perú.

Al llegar a Costa Rica la invitación de la O.E.I. para participar en la Cuarta Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas que habría de celebrarse en la Habana en 1989, el Ministro de Educación, Dr. Francisco Antonio Pacheco, encargó a su asesor personal, Dr. Víctor Buján Delgado, los asuntos relativos a la participación de Costa Rica en dicha competencia.

En cumplimiento de dicho encargo, el Dr. Buján solicitó a la Lic. Marielos Ulate, Asesora Nacional de Matemática, tomar las medidas necesarias para seleccionar un grupo de cuatro estudiantes que participarían en dicha Cuarta Olimpiada.

La Señora Asesora Nacional de Matemáticas se dirigió al Asesor del Ministro 1, para informarle acerca del proceso de selección de los estudiantes y sus resultados:

"...La segunda prueba para seleccionar a los estudiantes que participarán en la IV Olimpiada Iberoamericana de Matemática, se aplicó a 20 estudiantes, 5 mujeres y 15 varones. Los jóvenes seleccionados fueron: Eduard Antonio Ruiz Narváez, Instituto de Guanacaste, Liberia, Ricardo Allen Flores, Colegio Monterrey, San José, Gilberto Araya León, Liceo UNESCO, Pérez Zeledón, Mario Sánchez Suen, Liceo de Nicoya, Nicoya."

La delegación de Costa Rica a la "IV Olimpiada Iberoamericana de Matemática", estuvo constituida por los cuatro estudiantes arriba citados y dos profesores: Profesora Jefe de la Delegación, Licda. Marielos Ulate, Profesor Suplente, Doctor Víctor Buján Delgado.

Como era de esperarse, en esta "IV Olimpiada" Iberoamericana, Costa Rica no obtuvo medalla alguna. Faltaba en aquel entonces experiencia y tradición en olimpiadas matemáticas de esta naturaleza. Al regresar de Cuba, tanto la Lic. Marielos Ulate como el Dr. Buján se pusieron a trabajar con miras a iniciar un movimiento organizado de olimpiadas matemáticas nacionales, y con el propósito de prepararse para hacer un mejor papel en futuras Olimpiadas del O.E.I.

La Asesora Nacional de Matemáticas gestionó con funcionarios del O.E.I. en la Habana, Cuba, la visita a Costa Rica de un experto en Olimpiadas Matemáticas, en elaboración de problemas originales para olimpiadas, y en el entrenamiento de estudiantes y de profesores preparadores de los estudiantes participantes en tales olimpiadas. Gracias a esas gestiones y al respaldo del Sr. Ministro de Educación, llegó a Costa Rica, el día 16 de octubre de 1989, como experto de la O.E.I. el Doctor Raimundo Reguera Vilar, de nacionalidad cubana, quien se reunió en San José con estudiantes, profesores y autoridades de educación como el mismo Sr. Ministro Pacheco.

Luego del regreso a Costa Rica de la delegación a la IV Olimpiada del O.E.I., las autoridades del Ministerio de Educación Pública se dieron a la tarea de organizar una "Olimpiada Piloto de Matemática", que se realizó en los días 30 de noviembre y 1º de diciembre de 1989 [2](#).

En esta Olimpiada Piloto participaron veintidós estudiantes provenientes de diez colegios de educación secundaria, entre ellos el Colegio Científico Costarricense, sede San Pedro, y el Colegio Científico Costarricense sede Cartago. Los profesores participantes en la labor de confección de los cuestionarios fueron: Miguel Arias Vílchez, Fabio Barrantes Acuña, Ramón Chaves G., Mercedes García y Leonardo Marranghello.

Obtuvieron medalla de oro: Mauricio Arias Hernández, C.C.C. de San Pedro, Manuel Oreamuno Zepeda, C.C.C. de San Pedro. Obtuvieron medalla de plata: Alfredo González Fonseca, Colegio San Judas Tadeo, Mario Monge Conejo, Colegio El Carmen, Ileana Rodríguez Cortés, Liceo Napoleón Quesada, Alejandro Valerio Arviza, Colegio San Judas Tadeo. Obtuvieron medalla de bronce: Kattia Alvarado Brenes, Colegio Nuestra Señora de Sión, Marco Durán Astorga, C.C.C., Cartago, Mauricio Mendoza Colindres, C.C.C., Cartago, Marlon Jiménez Chaves, C.C.C., San Pedro, Osmel Millán Solórzano, Colegio San Judas Tadeo, German Zamora, Colegio Seminario. [3](#)

Costa Rica participó en la "V Olimpiada" Iberoamericana de Matemática, celebrada en Valladolid, España. En esta ocasión, nuestro país ganó una medalla de bronce gracias a su participante Mauricio Arias Montero, estudiante del Colegio Científico Costarricense, sede San Pedro.

En la "Sexta Olimpiada" del OEI celebrada en Córdoba, Argentina, ganamos una medalla de plata y otra de bronce.

Costa Rica no obtuvo medalla alguna en la "Séptima Olimpiada Iberoamericana de Matemática", la cual se realizó en Caracas, Venezuela.

Además de estas "Olimpiadas Costarricenses de Matemáticas" en las cuales participan jóvenes de los últimos años de la educación media, Costa Rica cuenta, a partir de 1993, con una segunda olimpiada matemática a otro nivel de edad. Se trata de la Olimpiada Matemática Costarricense de la Educación Primaria, "OMCEP".

Nacida como proyecto de graduación de seis estudiantes candidatos a la licenciatura en Educación Primaria con énfasis en Enseñanza de la Matemática, bajo la dirección de Víctor Buján Delgado, la OMCEP es una competencia de resolución de problemas no rutinarios o "problemas proceso". La primera OMCEP, 1993, tuvo su primera eliminatoria el día 25 de marzo, la segunda el 29 de abril y la tercera y última el día sábado 12 de junio de 1993. Contó con la participación de 120 niños de quinto y sexto grado de tres escuelas públicas y tres privadas. El día 18 de junio de 1993 se realizó una solemne ceremonia de premiación y entrega de medallas en el Auditorio de la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica, ceremonia presidida por la Primera Dama de la República, doña Gloria Bejarano de Calderón. Presentes los 25 finalistas recibió la única medalla de oro la niña Laura María Ramírez de la Escuela Saint Anthony. Ganaron medalla de plata Catherine Ellis Wegley, de la Escuela Dante Alighieri y Marco León Acón de la Escuela Lincoln. Recibieron medalla de bronce: Ernesto Medrano Flores, Gimena Romero Gallegos y José Corrales Azofeifa.

Las dos Olimpiadas Matemáticas mencionadas cuentan con el apoyo de la recién fundada "Asociación pro Educación Matemática" o "APROMAT", la cual surge como iniciativa de empresarios privados. Su primera Junta Directiva quedó constituida así:

Presidente: Ing. Jorge Manuel Dengo

Vicepresidente: Lic. Fernán Vargas Rohrmoser

Tesorero: Lic. Claudio Volio

Secretario: Dr. Víctor Buján

Vocal: Máster Clotilde Fonseca de Pacheco

Vocal: Ing. Clara Zomer

Es de interés en este libro hacer una pequeña referencia a las matemáticas impartidas en los recientes Colegios Científicos Costarricenses.

El Ministro de Educación del período 1986-1990, tenía en mente, aún antes de asumir el cargo de Ministro, la creación de un Sistema Nacional de Colegios Científicos Costarricenses. Para la elaboración de los correspondientes reglamentos, diseño curricular, planes de estudio y la puesta en marcha de los C.C.C.s encargó al Dr. Víctor Buján.

Los Colegios Científicos Costarricenses se inauguraron formalmente en un acto solemne en el Auditorio Brenes Córdoba de la Universidad de Costa Rica, el día 2 de abril de 1989. Su primer día de lecciones fue el 12 de abril de 1989.

Estos liceos fueron concebidos como escuelas secundarias para estudiantes de capacidad y entusiasmo extraordinarios hacia la matemática y las ciencias exactas. Como colegios para estudiantes muy esforzados, y no necesariamente para superdotados. Durante los tres primeros años de vida de los C.C.C.s, sus exámenes de admisión comprendían exámenes de conocimientos matemáticos y de la lengua nacional, pero no comprendían pruebas psicométricas.

De acuerdo con el reglamento de los C.C.C.s que fue incluido en el decreto número diecinueve mil cincuenta y nueve, publicado en La Gaceta número 129 del día 7 de julio de 1989, el libro de texto oficial de matemática de los dos C.C.C.s para décimo y undécimo años, era la obra en inglés, en tres tomos, Mathematics, a Topical Approach, de D. Bumby y R. Klutch, publicado por la Charles E. Merrill Publishing Co. de los EUA.

Este libro de texto integraba álgebra, geometría y trigonometría y contenía tópicos matemáticos que no figuraban en los programas oficiales, como los siguientes: lógica (cálculo proposicional), demostraciones de teoremas geométricos, probabilidades, estadística, geometría con coordenadas (geometría analítica), geometría de transformaciones, aritmética modular, estructuras algebraicas, teoría combinatoria, números complejos, funciones exponenciales y logarítmicas, teorema del binomio, matrices, teorema de De Moivre e inducción matemática.

Desde la etapa de creación de los C.C.C.s estas instituciones estuvieron ideadas como escuelas en las cuales se cubrirían prácticamente todas las asignaturas del plan de estudios de los colegios de la rama académica, poniéndose especial énfasis en la matemática. Este énfasis estaba presente por supuesto las asignaturas: física, química y biología. El decreto arriba mencionado colocaba a la matemática en un nivel de importancia especialmente alto al asignarle seis lecciones semanales en la llamada Area General y tres horas más en el Area de Profundización, lo que da un total de nueve horas semanales de Matemática.

## Notas

1. Nota de la Asesora Nacional de Matemáticas, SCM-143-89, de fecha quince de marzo de 1989.
2. El documento titulado "(Primer Borrador) Proyecto Piloto, OLIMPIADAS COSTARRICENSES DE MATEMATICAS, OCOMA, 1989", lleva las firmas de los miembros de la primera comisión: Víctor Buján (Asesor del Ministro); Justo Orozco, UNED, Fabio González, UNA, Jorge Madrigal, CENADI, Rosario Arias, UNED, Ana Cervantes, CENADI, y Leslie Villalobos, CENADI.
3. Informe de la Asesora Nacional de Matemática, de fecha 14 de febrero de 1990, firmada por: Marielos Ulate, Asesora Nacional de Matemáticas, MEP, Fabio González, Universidad Nacional, Theodora Tsijli, Universidad de Costa Rica, e Ileana Castillo, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

## ***Bibliografía y Referencias***

### **I - FUENTES PRIMARIAS**

#### **1.1 - ARCHIVOS**

##### **1.1.1 - Archivos Nacionales de Costa Rica**

- Congreso 2113.
- Congreso 6669.
- Congreso 21131.
- Congreso 21136.
- Educación 922. Noviembre 30, 1859.
- Educación 1165
- Educación 1250, Dirección de Estudios de la Universidad de Santo Tomás.
- Educación 4355.
- Educación 4606. Julio 26 de 1866.
- Educación 5107. Junio de 1848.
- Educación 5146.
- Educación 5267. 20 de agosto de 1861.
- Educación 5462.
- Educación 6155.
- Educación 6189.
- Educación 6381. 3 de agosto 1864.
- Educación 6456. Junio de 1852.
- Protocolos de Cartago N° 892. 22 de enero de 1792.
- Secretaría de Instrucción Pública 1058. 28 de marzo de 1864.
- Secretaría de Instrucción Pública 1148.
- Secretaría de Instrucción Pública 1250.
- Secretaría de Instrucción Pública 783
- Secretaría de Instrucción Pública 772.
- Secretaría de Instrucción Pública 76.
- Secretaría de Instrucción Pública 1134.
- Secretaría de Instrucción Pública 4420

##### **1.1.2 - Archivos Universidad de Costa Rica, Departamento de Física y Matemáticas.**

- Archivo de Actas de Asamblea de Departamento.

### **1.1.3 - Archivos Universidad de Costa Rica, Departamento de Matemáticas.**

- Archivo de Actas de Asamblea de Departamento.
- Archivos de Correspondencia Enviada.
- Archivos de Correspondencia Recibida.

### **1.1.4 - Archivos Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemática.**

- Archivo de Actas de Asamblea de Escuela.
- Archivos de Correspondencia Enviada.
- Archivos de Correspondencia Recibida.
- Archivos de la Comisión de Acción Social.
- Archivos de la Comisión de investigación y trabajos finales de graduación.
- Archivos de la Comisión de Planes y Programas.
- Archivos de la Comisión de Reconocimientos
- Archivos de la Dirección.
- Archivo de Profesores.
- Archivos del Departamento de Ciencias de la Computación.
- Archivos del Departamento de Enseñanza de la Matemática.
- Archivos del Departamento de Matemática Aplicada.
- Archivos del Departamento de Matemática Pura.

### **1.1.5 - Archivos Universidad de Costa Rica, varios.**

- Archivo Actas de la Asamblea Universitaria, UCR.
- Archivo Actas del Consejo Universitario, UCR.
- Archivo Actas de la Escuela de Ciencias, UCR.
- Archivo Actas de la Facultad de Ciencias Económicas, UCR
- Archivo Actas de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UCR.
- Archivo Actas de la Facultad de Educación, UCR.
- Archivo Actas de la Facultad de Ingeniería, UCR.
- Archivo de Correspondencia de la Facultad de Ciencias Económicas, UCR.
- Archivo de Correspondencia de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UCR.
- Archivo de Correspondencia de la Facultad de Educación, UCR.
- Archivo de Correspondencia de la Facultad de Ingeniería, UCR.
- Archivos Centro de Evaluación Académica.
- Archivos de la Facultad de Ciencias y Letras, UCR.
- Archivo Actas de Asamblea de Facultad.
- Archivo Actas del Consejo Directivo.
- Archivo de Correspondencia.
- Archivos Oficina de Asuntos Internacionales, UCR.
- Archivos Oficina de Personal, UCR.
- Expedientes académicos varios de profesores.

- Archivos Oficina de Registro, UCR.
- Archivo de graduados.
- Archivos Sistema de Estudios de Posgrado de la UCR.
- Archivos Vicerrectoría de Acción Social, UCR.
- Archivos Vicerrectoría de Docencia, UCR.
- Archivos Vicerrectoría de Investigación, UCR.

#### **1.1.6. - Archivos Universidad Estatal a Distancia, varios.**

- Archivos Area de Matemáticas
- Archivo Cátedra de Matemáticas

#### **1.1.7 - Archivos Universidad Nacional, varios.**

#### **1.1.8 - Archivos Instituto Tecnológico de Costa Rica, varios.**

- Actas del Consejo Director del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Actas del Consejo Docente del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Actas del Consejo de Docencia del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Actas del Area de Matemáticas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Actas de la Unidad de Matemáticas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Actas del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

#### **1.1.9 - Otros archivos**

##### **1.1.9.1 - Personales**

- Jenny Oviedo de Valerio
- Archivo de correspondencia.
- Documentos personales varios.

Angel Ruiz Zúñiga

- Archivo "Primer Congreso Nacional de Matemáticas".
- Archivo "Segundo Congreso Nacional de Matemáticas".
- Archivo "Tercer Congreso Nacional de Matemáticas".
- Archivos Programa de Acción Social Matemáticas, Ciencia y Sociedad.
- Archivos Revista Desarrollo.

##### **1.1.9.2 - Otros**

- Archivos Liceo de Costa Rica.
- Archivos Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia.

## 1.2 - DOCUMENTOS

### 1.2.1 - Documentos universitarios, UCR

- Anales de la Universidad de Costa Rica, N°1, mayo de 1942.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1942, Año I, No. 4.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, N°5, 1943.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1946.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1952.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1954.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1955.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1956.
- Anales de la Universidad de Costa Rica, 1957.
- Anales de la Universidad de Costa Rica. 1958. San José, Costa Rica. Talleres "Las Américas", 1959.
- Anales de la Universidad de Costa Rica. 1959. San José, Costa Rica. Talleres "Las Américas", 1960.
- Anales de la Universidad de Costa Rica. 1960. Ciudad Universitaria, Departamento de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, 1961.
- Catálogo de la Facultad de Ciencias y Letras, Universidad de Costa Rica, 1966.
- Catálogo de la Facultad de Ciencias y Letras de la Universidad de Costa Rica, 1967.
- Catálogo de la Universidad de Costa Rica, Fascículo 2104 (Escuela de Matemática), 1984.
- Curso Lectivo 1955. Guía para estudiantes. San José, Trejos Hermanos, 1955, pp 53-54.
- Departamento de Física y Matemáticas. Facultad de Ciencias y Letras. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, setiembre de 1967.
- Descripción de todos los cursos del Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela de Matemática, UCR (folleto mimeografiado), 1977.
- Descripción de todos los cursos del Departamento de Enseñanza de la Matemática, Escuela de Matemática, UCR, (folleto mimeografiado), 1976.
- Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica. 1962
- Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica. 1973
- Facio, Rodrigo, Informe del Rector 1962-1963. Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio" 1963.
- Guía Académica. Facultad de Ciencias y Letras. Sección Cuadernos Universitarios No. 4, San José: 1957.
- Ley Orgánica de la Universidad de Costa Rica.
- Plan de Estudios de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Escuela de Matemática, 1974.
- Plan de Estudios de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Escuela de Matemática, 1992.
- Plan de Estudios de Bachillerato y Licenciatura en Matemática, Escuela de Matemática, 1967.
- Plan de Estudios de Bachillerato y Licenciatura en Matemática, Escuela de Matemática, 1974.

- Plan de Estudios de Bachillerato y Licenciatura en Matemática, Escuela de Matemática, 1992.
- Plan de Estudios del Profesorado en Matemática, Escuela de Matemática, 1967.
- Plan de Estudios del Profesorado en Matemática, Escuela de Matemática, 1992.
- Planes para la formación de Profesores de Segunda Enseñanza. Facultad de Ciencias y Letras y Facultad de Educación. Serie Misceláneos, #49, 1960.
- Planes de Estudios y Requisitos 1961-1962. San José.
- Planes de Estudio y Reglamentos Internos de las Escuelas Universitarias. San José: Trejos Hermanos, 1955.

### **1.2.2 - Documentos universitarios, UNA**

- Araya Pochet, Carlos. "La UNA en marcha". Informe del Rector. UNA, 86-89.
- León Villalobos, Edwin. Informe del Rector. UNA, 83-86.
- Núñez, Benjamín. Informe del Rector. 1973-1977. UNA.
- Núñez, Benjamín. "Plan académico del Rector" (PAR 75). UNA, 197.5
- Piva Mesén, Alfio. Informe del Rector, UNA, 77-83.

### **1.2.3 - Documentos universitarios, UNED**

- Fascículo de Información General, UNED,
- Guía Académica del Curso Matemática Elemental I, UNED
- Fascículo de información Carrera de Profesorado de Matemáticas, 1992

### **1.2.4 - Documentos universitarios, ITCR**

- Departamento de Orientación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1981. Costa Rica: Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1981.
- Departamento de Orientación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1982. Costa Rica: Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1982.
- Departamento de Orientación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1983. Costa Rica: Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1983.
- Departamento de Orientación y Psicología del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1984. Costa Rica: Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1984.
- Departamento de Orientación y Psicología del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1985. Costa Rica: Taller de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1985.
- Estatuto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Gaceta del Tecnológico, No.18, Enero de 1983.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Memoria 1971 1973.

- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Memoria 1974.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Memoria 1975.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Memoria 1976.
- ITCR, Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, No.6321, 27 de Abril de 1979.
- ITCR, Oficina de Prensa del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Catálogo de Carreras para 1977. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1977.

### **1.2.5 - Otros documentos**

- Brenes, R. y García, J. Proyecto de Programas de Instrucción Primaria. Tipografía Nacional, San José, 1908.
- Cartera de Instrucción Pública. Segunda Enseñanza, Planes de Estudio. Tipografía Nacional, 1909.
- Colegio Superior de Señoritas. Album del cincuentenario 1888-1938. Imprenta y Librería Lehmann, 1939
- Dobles Segreda, Luis. Indice Bibliográfico de Costa Rica, Tomo III, San José: 1929.
- Escuela Normal de Costa Rica. La Escuela Normal en sus Bodas de Plata, Imprenta Nacional, 1940.
- Fehr, Howard (editor). Educación Matemática en las Américas. Informe de la Segunda Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática, Lima, Perú, 12-15 de diciembre de 1966. Buenos Aires, OEA, 1968.
- Fernández, León. Colección de Documentos para la Historia de Costa Rica, Tomo X. Barcelona: Imprenta de la viuda de Tasso, 1907.
- La Gaceta Oficial, (Imprenta Nacional), San José, años 1869, 1883, 1884, 1886, 1888.
- Memoria Anual del Liceo de Costa Rica, 1930.
- Misión Educacional Chilena en Costa Rica (Oscar Bustos, Arturo Piga, Luis Galdames). Informes y Trabajos (tres volúmenes). Juan Arias, Impresor, San José, 1935.
- Organización y Planes de Estudios de la Escuela Normal Superior de C.R. 1967.
- Primera Conferencia Interamericana Sobre Educación Matemática. Educación Matemática en las Américas, Informe. 1961.
- Programas Oficiales de Instrucción Pública de la República de Costa Rica. Tipografía Nacional, 1910.
- Secretaría de Instrucción Pública. Programas de Educación Primaria. Tipografía Nacional, San José, 1900.
- Secretaría de Instrucción Pública. Programas de Educación Primaria. Imprenta Nacional, San José, 1936.

### **1.2.6 - Apuntes inéditos de Luis González (recopilado por el Ing. Dr. Rodolfo Herrera)**

- Curso de geometría vectorial. Segunda parte: Funciones Nabla, Afinores, 1946, 163 hojas, ms. En otro libro de registro, el borrador.

- /Ecuaciones, probable para topografía/. pp. 236-475; ms.
- /Un cuaderno denominado "Resumen de los principales tipos de Ecuaciones Diferenciales"/, 1938, páginas, ms.
- Nociones sobre la Teoría de los Afinores. 204 hojas; ms., 1961.
- Teoría de las bombas centrífugas. 55 hojas + un gráfico, ms.
- Geometría Vectorial. 174 hojas; ms.
- Notas sobre la Teoría de los Grupos. 58 hojas. Incluye: Álgebra Lineal, 4 hojas. Vectores, 19 hojas; ms. Posterior a 1956.
- /Identidades y coeficientes de integración/, 15 hojas + 5 cuadros; ms. Encuadernado.
- Tablas para la compensación de planos topográficos por el método de los cuadrados mínimos. 102 hojas; ms. Un libro de registro.
- Una carpeta con 228 hojas, con Problemas de Geometría Analítica y otros más; ms.
- Carpeta con varios trabajos: La masa, pp.9; Geometría, Axiomas y Postulados, 7 hojas. Aceptaciones de la palabra Racional, 2 hojas. Definiciones... de Euclides, 2 hojas.
- Ejemplo de una Geometría Abstracta, 4 hojas, y dos copias del capítulo primero de Hilbert, Fundamentos de la Geometría; ms.
- Turbinas Hidráulicas, 8 hojas; ms.
- Turbina Planta Birrís, unas 200 hojas; ms. Parte corresponde a Turbinas Hidráulicas y parte a otros temas de turbinas. Tablas.
- /Portafolios negro/Problemas sobre envoltentes, pp. 16.
- Curso de Geometría vectorial, primera parte, pp.13; ms.
- Sin título: carpeta con unas doscientas hojas, de numeración variada, manuscritos. Contenido: Precipitados cristalinos. Compensación de Nivelaciones, Problemas sobre Cálculo de Probabilidades.
- Un portafolio con Tablas Hidráulicas. 12 tablas, y otras tablas variadas. Cien páginas.
- Álgebra de Motores, 33 hojas, ms.
- /Sin título/, cuaderno manuscrito, con 74 hojas escritas por cara impar, excepto la primera hoja, que al dorso incluye un horario. Comprende Álgebra.
- Teoría de los errores de observación, pp. 235, mecanografiado.
- Una carpeta con un gráfico, Distribución real...; Propagación de errores, pp. 28-81; Problemas..., 4 hojas.
- Teoría de los errores de observación, pp. 236-475, ms.
- Carpeta con notas ordenadas sobre "Cuerpos libres", 34 hojas, ms. y "Curso de Álgebra Moderna" de Fco. Navarro, 18 mec., 1958. Notas sobre "Tensores" (siguiendo la obra de McConnell), 31 hojas, ms.
- Vectores, Afinores y Tensores. Índice de temas según Informe al Decano, 30 de Abril de 1954: capítulos: Vectores, pág. 1-106; Afinores, pág. 107-188; Tensores, pág. 189-270; El tensor antisimétrico interpretado como un símbolo operatorio, pág. 271-318; Algunos conceptos sobre geometría enedimensional, pág. 319-393; Curvas alabeadas en n dimensiones, pág. 394-425; Velocidad y aceleración en movimiento relativo enedimensional, pág. 426-445; Interpretación vectorial de la resolución de un sistema de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes, pág. 446-461; Las funciones n-áblicas en n dimensiones, pág...; ms. borrador, 1956. Existen completos los tres primeros capítulos y

notas borrador de los siguientes [Herrera, R. (1975)].

### 1.3 - LIBROS Y REVISTAS

- Alfaro, Bernardo. Curso moderno de matemáticas para la enseñanza media. Editorial BAS, San José, 1964.
- Annals of Physics. New York, 190 (1989).
- Appell M. Paul. Traité de Mécanique Rationnelle. 5 tomos, décima edic., Edit. Gauthier Villars: Paris, 1955 (la primera edición: 1902-1904). Tomo 5: Elements de Calcul Tensoriel, por René Thiry, 2a edic. 1933 y 10a edic., 1955.
- Applied Analysis, 1992.
- Azofeifa, Carlos, Matemática de Ingreso, CAEM, 1979.
- Becquerel, Jean. Exposé élémentaire de la Théorie d'Einstein et sa Generalization. Edit. Payot & Cie: Paris, 1922.
- Berndt, B., Ramanujan's Notebooks, Tomo 3, Springer, 1992.
- Birkhoff, Garret D. and MacLane, Saunders. A Survey of Modern Algebra. 10a edic., Edit. Macmillan Co.: New York, 1951 (primera edición: 1941).
- Bogaert W, E.D. y Dungen, F. van den. Mecanique Rationnelle. T I y II. Edit. Maurice Lamertin: Bruxelles y J. Hermann: Paris, 1928.
- Boletín Matemático Costarricense, Volumen I, número 1, 1970.
- Bouligand, G. y Rabaté, G. Initiation aux Méthodes Vectorielles. Edit. Libraire Vuibert: Paris, 1926.
- Bouligand, G. y Rabaté, G. Lecons de Géométrie vectorielle. Con un prefacio de M. E. Goursat, 1a edic. Edit. Libraire Vuibert: Paris, 192?. (3a edic. 1949).
- Bouny, Francois. Leçons de Mecanique Rationnelle, T. I y II. Edit. Libr. Scientifique, Mons. Albert Blanchard: Paris, 1924.
- Bourbaki, N. Elements de Mathématique. Livres I,II,III,IV. Edit. Hermann & Cie.: Paris, 1951. (citado por Luis González como obra de consulta para su libro Vectores, Afiores y Tensores).
- Brandt, Louis. Vector and Tensor Analysis. Edit. John Wiley and Sons., Inc.: New York, 1947 (edición consultada de 1953).
- Brillouin, Léon. Les Tenseurs en Mécanique et en Elasticité. 10a Ed., Edit. Masson et Cie.: Paris, 1949 (primera edición, 1936).
- Burali-Forti, C y Marcolongo, R. Elementi di calcolo vettoriale. 1a edic., Edit Zanichelli: Bolonia, 1909, con reedición posterior (Traducción francesa, 1910).
- Butty, Enrique. Introducción a la Física Matemática, Vol. I y II. Ed. Universidad de Buenos Aires: Argentina, 1931-1934.
- Cahen, Gilbert. Eléments de Calcul Matriciel. Edit. Dunod: Paris, 1955.
- Calvo, Manuel, Cálculo en una variable, CAEM, 1983.
- Calvo, Manuel, Ecuaciones Diferenciales I, CAEM, 1975.
- Castelnuovo, Guido. Lecciones de Geometría Analítica. 1a edición en castellano, trad. de la 7a en italiano, Editorial Mundo Científico: La Plata, Argentina, 1943. Originalmente publicada bajo el nombre de Lezioni de Geometria Proiettiva. Ed. Sociedad Editora Dante

- Aligheri de Albrighi e C. Milan: Roma, Nápoles, 1903-1905 y con el nombre de Lezioni de Geometría Analítica, 7a edic., 1928.
- Ciencias Matemáticas, números 1 al 5, Escuela de Matemática, UCR, San José, Costa Rica.
  - Coburn, Nathaniel. Vector and Tensor Analysis. 10a edición, Edit. Macmillan Co.: New York, 1955 (la primera edición es de 1941 y fué la que posiblemente consultó Luis González).
  - Contemporary Mathematics 134 (1992).
  - Córdoba, Hilda, Fundamentos matemáticos para las ciencias económico-administrativas, CAEM, 1980.
  - Chatelet A. y Kampé de Fériet J. Calcul vectoriel. Théorie. Applications géométriques et cinématiques. Edit. Gauthier-Villars: Paris, 1924.
  - Desarrollo, Tribuna para una Política Científico-Tecnológica, años 1984-1987, Asoc. Cost. Hist. y Filos. de la Ciencia. San José, Costa Rica.
  - Eisenhart, L. P. An Introduction to Differential Geometry. Edit. Princenton University Press, 1940. (citado por Luis González sin fecha).
  - Einstein, Albert. Théorie de la Relativité Restreinte et Généralisée (mise la portée de tout le monde). Edit. Gauthier-Villars: Paris, 1921.
  - Fortschritte der Physik 40 (1992).
  - Gibbs J. W. and Wilson, E. B. Vector Analysis\*. 1a edic., Edit. C. Scriber's Sons: New York, 1901. (7a edic. Edit. Yale Univ. Press: New Haven, EUA, 1931).
  - Gibbs J.W. and Wilson, E.B. Vector and Dyadics Analysis. Yale University Press (en la bibliografía anotada por Luis González aparece sin fecha).
  - González, Luis. Algebra Superior. Mimeografiado, Edit. Librería Lehmann, Costa Rica, 1941.
  - Curso de Cálculo Infinitesimal, Fascículos 1,2,3. Edit. Librería Lehmann: Costa Rica, 1943.
  - Curso de Mecánica Racional, Fascículos 1,2,3,4,5. Edit. Librería Lehmann: Costa Rica, 1943.
  - Nociones sobre la Teoría de los Afinores. 204 hojas, mm., Univ. de Costa Rica, 1962, no publicado.
  - Tablas de Hidráulica para facilitar el cálculo de atarjeas. En colaboración con Adrián Arroyo. Edit. Imprenta Nacional: San José, 1941, pp. 12.
  - "Tres puntos cruciales en la evolución del pensamiento matemático". Rev. Filosofía Univ. de Costa Rica, # 3 (1958) 325-334.
  - "Meditaciones en torno a la relatividad". Rev. Filosofía Univ. de Costa Rica, #7, pp. 209-224 (1960).
  - Turbinas Hidráulicas. Edit. Univ. de Costa Rica, 1960, pp. 267.
  - "La axiomática moderna y el principio de identidad". Actas, Segundo Congreso E. Interamericano de Filosofía. Edit. Imprenta Nacional: San José, 1962, pp. 103-11.
  - Lugares Geométricos. Edit. Univ. de Costa Rica, 1962, pp. 151.
  - Granville W.A. y Smith, P. F. Eléments de Calcul différentiel et integral. Edit. Libraire Vuibert: Paris, 1927.
  - Guntau, Martin y Figueirôa, Silvia, Geschichte der Wissenschaften in Lateinamerika, Rostock (Alemania): Universität Rostock, 1992;

- Hadamard, J. *Analyse Mathématique*. Tomos I y II. Edit. Librairie Scientifique, J. Hermann: Paris, 1927, 1930.
- Jeffrey, H. *Cartesian Vectors*. Cambridge University Press: London, 1931.
- *Journal of Integral Equations*, 1985.
- *Journal of Geometrical Physics*. 10 (1993).
- *Journal of Physics*. A. 23 (1990).
- *Journal of Pure and Applied Algebra*, North Holland 1986.
- *Las Matemáticas y su enseñanza*, números 1 al 6.
- Lainé, E. *Précis D'Analyse Mathématique*. Edit. Librairie Vuibert: Paris, 1927.
- Lass, Harry. *Vector and Tensor Analysis*. Edit. McGraw-Hill Book Co.: New York, 1950.
- Levi-Civita, Tullio. *The Absolute Differential Calculus*. Edit. Blackie and Sons: London, 1926-28.
- Lichnerowicz, A.
- *Algèbre et Analyse Linéaire*. Edit. Masson et Cie.: Paris, 1947.
- *Eléments de Calcul tensoriel*. 5a. edic., Edit. Librairie Armand Colin: Paris, 1960.
- *Elementos de Cálculo Tensorial*. 1a edic. (traducida de la 5a edic. en francés), Edit. Aguilar: Madrid, 1962.
- Lluvere, Rafael. *Naturaleza y Fundamento de la Ciencia Matemática*. Edit. Aurora Social: Costa Rica, 1961.
- Loedel, P. Enrique. *Física Relativista*. Edit. Kapeluz: Buenos Aires, 1955.
- Martínez, J. F. et al, *Lo que un estudiante debe saber de Matemática al entrar en la Universidad*, CAEM, 1978.
- *Matemática costarricense*, 1982.
- *Mathematical Gazette*, No. 282.
- *Mathesis* (publicación para América Latina de la UNAM), Vol. III, N. 3 (agosto), 1987, México.
- McConnell, A. J. *Applications of Tensor Analysis*. Edit. Dover Publ., Inc.: New York, N.Y., 1957. Original publicado por Blackie Co. en 1931 con el título: *Applications of the Absolute Differential Calculus*.
- Misner, Charles W., Thorne. Kip S., Wheeler, John Archibald. *Gravitation*. Edit. W. H. Freeman and Co.: New York, 1973.
- Morán, Francisco. *Los Tensores Cartesianos Rectangulares*. 2a edic., Ed. Talleres del Instituto Geográfico y Catastral: Madrid, 1959 (La primera edic. es de 1954).
- *Modern Physics*. Letters. A 7, 1992.
- Murillo, Vital. *Algo de Matemáticas*, Imprenta Nacional, 1921.
- Oviedo, Jenny y otros (editores). *Memorias de la Tercera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa*, Editorial UNED, 1989.
- Poltronieri, Jorge y Piza, Eduardo (editores). *Estructuras de Opinión Pública en Costa Rica*. San José, Edit. UCR., 1989.
- *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1978.
- *Proceedings of the Royal Society of London*, 1990.

- Perucca, Eligio. Física General y Experimental. Tomo I y II, Edit. Gustavo Gili S.A.: Madrid, ?
- Phillips, H.B. Vector Analysis. 1a edic., Edit. John Wiley & Sons Inc.: New York, 1933. (edición consultada de 1944).
- Phillips, H.B. Análisis Vectorial. Edit. UTHEA: México, 1946.
- Quesada, Francisco, Matemática para Biólogos, CAEM.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo I, número 5, 1883.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo I, número 6, 1884.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo I, número 8-9, 1884.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo I, número 12, 1885.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo II, número 4, 1885.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo II, número 9, 1885.
- Revista La Enseñanza (Revista de Instrucción Pública). Tomo III, número 2, 1886.
- Revista Ciencia y Tecnología, UCR, volumen VIII, número 2 (setiembre de 1984).
- Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica (N. 59, volumen XXIV, Julio 1986).
- Rey Pastor, Julio, Calleja Pi, P., Trejo, C.A. Análisis Matemático, 1a edic., Edit. Kapeluz : Buenos Aires, 1957.
- Rojas, Fabio. Elementos de Aritmética razonada, Imprenta Lehmann, San José, 1937.
- Rowe, David E. "Interview with Dirk Struik". Edit. Springer Verlag en The Mathematical INTELLIGENCER, Vol.II, Número 1, New York: 1989.
- Ruiz, Angel (editor). Las Matemáticas en Costa Rica (volúmenes I y II), Universidad Nacional e Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1990.
- Ciencia y Tecnología. Cuadernos del pasado y del futuro, 1991.
- Ciencia y Tecnología en la Construcción del Futuro, Asociación costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia, 1991.
- Ruiz, Angel y Camacho, Luis (editores). Historia de la Ciencia en Costa Rica, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, 1989.
- Sagot, C. Walter. Cálculo Operacional. Tesis de Grado para Ingeniero Civil, Fac. de Ing., Univ. de Costa Rica. 1a edic. Edit. B.A.S: San José, Costa Rica, 1948.
- Sah, A. Peng-Tung. Dyadic Circuit Analysis. International Texbook Co.: Scranton, Pennsylvania, 1939.
- Saumells, Roberto. Fundamentos de Matemáticas y de Física. Edit. Rialp, Madrid: 1961.
- Struik Dirk. Geometría Diferencial. Edit. Aguilar: Madrid, 19.
- Torres de la Fuente, Jorge. Elementos de Mecánica Racional. Editor Adrián Romo, Libr. Intern.: Madrid, 1911.
- Tsijli, Theodora, Matemática de Ingreso, CAEM.
- Yakutia, Mijail, Algebra y Análisis I, CAEM.

#### **1.4 - ENTREVISTAS Y CONVERSACIONES PERSONALES**

- Profesor Víctor Buján Delgado (junio 1993).
- Profesor José Leopoldo Esquivel (junio 1993).

- Profesor Rodolfo Herrera Jiménez (junio de 1993).
- Profesor Francisco Ramírez (marzo de 1993).
- Profesor Bernardo Alfaro Sagot (junio de 1993).
- Profesor Vernor Arguedas (mayo de 1993).
- Profesor Ricardo Estrada (mayo de 1993).
- Profesor Rodolfo Herrera (mayo de 1993).
- Profesor Javier Gaínza (mayo de 1993).
- Profesor Juan Félix Martínez (abril de 1993).
- Profesora Jenny Oviedo (mayo de 1993).
- Profesora Theodora Tsijli (mayo de 1993).
- Profesor Joseph Varilly (mayo de 1993).

## **II-BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA**

Alcorta, Amancio. La Instrucción Secundaria. (Reedición). La Cultura Argentina, Buenos Aires, 1916.

Araya, Guillermo. "Herencia y creación". UNA Informa, 1993.

Araya P., Carlos. "El pensamiento latinoamericano en la creación de la Universidad Nacional". UNA-Infoma, enero-febrero. 1993.

Araya, Carlos. "La Universidad de Costa Rica: Rasgos de su evolución histórica, 1940-1972" en Historia de la Educación Superior en Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas, UCR, 1991.

Arias, Rosario y otros. La matemática moderna. Una problemática. Tesis de grado UCR, 1979.

Astorga, A., Morales, M. y Rodríguez, J., La Enseñanza de la Matemática en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Trabajo de Graduación para optar por el título de Licenciado en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica, 1991.

Azofeifa, Isaac F. El viejo Liceo. Ministerio de Cultura Juventud y Deportes, San José, 1973.

Barahona, Luis. La Universidad de Costa Rica (1940-1973). Editorial UCR, San José, 1976.

Barrantes, Hugo y Ruiz, Angel. "La carrera de Enseñanza de las Matemáticas en la Universidad de Costa Rica", por aparecer.

Barrantes, Hugo y Ruiz, Angel. "La reforma de la enseñanza de las matemáticas en Costa Rica", en Memorias de la "III Reunión Centroamericana y del Caribe Sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa". San Jose, 1989.

Barrantes, Hugo y Ruiz, Angel. "La reforma matemática de la década de los sesenta en Costa Rica: aspectos ideológicos", en Ciencia y Tecnología (estudios del pasado y del futuro), editado por Angel Ruiz, Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia, San José, 1991.

Barrantes, Hugo y Ruiz, Angel. "Historia de la implantación de las matemáticas modernas en la educación costarricense", en Ciencia y Tecnología (estudios del pasado y del futuro), editado por Angel Ruiz, Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia, San José, 1991.

Barrantes, Hugo y Ruiz, Angel. "Evolución de los programas de matemáticas para la enseñanza

media en Costa Rica", en Las Matemáticas en Costa Rica (memorias del Tercer Congreso Nacional de Matemáticas), editado por Angel Ruiz, San José, 1990.

Calvo Hernández Manuel A. y Herrera Jiménez Rodolfo. La Matemática en Costa Rica y la influencia del Dr. Biberstein. San José, Costa Rica, 1991.

Consejo Nacional de Maestros de los USA. La revolución de las matemáticas escolares. Washington, OEA, 1963.

Chase, Alfonso. "En el XX aniversario de la UNA". La Prensa Libre, 20 de marzo de 1993, pág. 9.

Duren, Peter (ed.) A century of Mathematics in America. Providence, Rhode Island: American Mathematical Society, 1989.

Espeleta, Virginia y otros. Formación de especialistas en enseñanza de la Matemática, Tesis de Grado, UCR, 1980.

Facio Brenes, Rodrigo. "La Constitución Política de 1949 y la tendencia institucional", en Revista de la Universidad de Costa Rica, número 13, 1956.

Facio Brenes, Rodrigo. Obras, Tomo III. San José, Costa Rica. Editorial Costa Rica. 1977.

Fallas, Helio. "El vigésimo aniversario de la Universidad Nacional", La República, 15 de marzo de 1993, pág. 18.

Fallas, Marlene y otros. Modernismo de la matemática en Costa Rica. Tesis de grado UCR.

Fernández Guardia, Ricardo. Cartilla histórica de Costa Rica. 33ava edición. San José: Imp. Lehmann, 1960.

Fernández, Walter. "Héctor Grandoso". Semanario Universidad, No.498, 31 de julio de 1981.

Fernández, Walter. "Meteorología en la "U". Un Programa Internacional". Semanario Universidad, 27 de enero de 1975.

Fehr, Camp y Kellogg. La revolución de las matemáticas escolares (segunda fase). Washington, OEA, 1971.

Fischel, Astrid.

Concenso y represión, una interpretación socio- política de la Educación Costarricense. Editorial Costa Rica, San José, 1987.

"Los estudios superiores en Costa Rica, 1888-1940". En Historia de la Educación Superior en Costa Rica, Centro de Investigaciones Históricas, UCR, 1991.

El uso ingenioso de la ideología en Costa Rica. EUNED, San José, 1992.

Fonseca León, Maximino. La creación de tres nuevas instituciones de Educación Superior en Costa Rica en los años setenta. Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Administración Pública. UCR, SEP. 1983.

Galvis Panqueva, Alvaro. Universidades a Distancia en Latinoamérica, un análisis comparativo en lo metodológico, Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, 1982.

Gámez, Uladislao. "XX aniversario de la Universidad Nacional". UNA-Infoma. Enero-febrero.

1993.

Gámez, Uladislao. Planeamiento Integral de la Reforma de la Educación en Costa Rica. 1970.

Gagini, Carlos. Al través de mi vida. San José: Editorial Costa Rica, 1961.

Góngora, Enrique. "Una victoria pírrica". La Nación, 21 de marzo de 1993, pág. 15 A.

González, Luis Felipe. Historia del desarrollo de la instrucción pública en Costa Rica. Tomo I. San José, Imprenta Nacional, 1945.

González, Luis Felipe. Evolución de la Instrucción Pública en Costa Rica. San José: Editorial Costa Rica, 1978.

González, Luis F.. Historia de la influencia extranjera en el desenvolvimiento educacional y científico de Costa Rica. Editorial Costa Rica, San José, edición de 1976.

González, L. Paulino. La Universidad de Santo Tomás. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, 1989.

Guevara, Raquel. Pedro Pérez Zeledón. Ministerio de Cultura Juventud y Deportes, San José, 1971.

Herrera Jiménez Rodolfo.

"El profesor Dirk J. Struik en Costa Rica". 1991.

Algebra Vectorial. Edit. Ofic. Publ. Univ. de Costa Rica, 1967.

Notas sobre Tensores. Univ. de Costa Rica, 1975.

"El Pensamiento Filosófico de Luis González". Presentado en el 2 Congreso Centroamericano de Historia de la Ciencia y la Tecnología, Univ. de Costa Rica, 1985. No publicado.

"Luis González: in memoriam". Rev. Ingeniería, Vol. 2, No. 1, 20-24, Univ. de Costa Rica, 1993.

Jones, Henry y Rodríguez Analive. Historia crítica de los distintos programas de enseñanza secundaria que ha habido en Matemáticas en el siglo XX. Tesis de grado, UCR, San José, Costa Rica, 1982.

Kuntzman, Jean. ¿Adónde va la matemática? Problemas de la enseñanza y la investigación. México, Siglo XXI, 1978.

Lanning, John Tate, La ilustración en la Universidad de San Carlos, Trad. de Flavio Rojas, Guatemala: Univ. de San Carlos, 1978;

Láscaris, Constantino. Historia de las Ideas en Centro América. San José: EDUCA, 1982.

Láscaris, Constantino. Historia de las Ideas Filosóficas en Costa Rica. San José: Editorial Costa Rica, edición de 1964 y de 1975.

Láscaris, Tatiana. Luis González, una época en la matemática, Tesis de Licenciatura en Matemática, UCR, 1976.

León, Edwin. Una Universidad en una ciudad de maestros. Depto. de Publicaciones de la Universidad Nacional, Heredia.

López, Olimpia "La formación de maestros en la Universidad de Costa Rica: un análisis

contextual", en Revista Educación 14(1): 27-35, 1990.

Mantovani, Juan. Epocas y Hombres de la Educación Argentina. El Ateneo, Buenos Aires, 1950.

Monge, Carlos y Rivas, Francisco. La Educación: fragua de nuestra democracia. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, 1990.

Monge Alfaro, Carlos. La Universidad en el desarrollo histórico nacional. Imprenta Nacional: San José, Costa Rica, 1978.

Monge, Carlos. "En la UNA más opciones para estudiantes pobres". La Prensa Libre, 16 de marzo de 1993, pág 3.

Mora A., Jorge. "La educación superior y la Universidad Nacional". La República, 14 de marzo de 1993.

Mora A., Jorge. "La Universidad Nacional a dos décadas de su creación". UNA-Informa, enero-febrero. 1993.

Núñez, Benjamín. "Hacia la Universidad Necesaria" (Versión preliminar). UNA, 1974.

Núñez, Benjamín. "No soñaron en vano". La Nación, 21 de marzo de 1993, pág 15-A.

Orozco, Angela. "Calderón destaca logros de la UNA". La República, 16 de marzo de 1993.

Pacheco, Francisco. "Las ilusiones de tres grupos". La Nación, 21 de marzo de 1993, pág.16-A.

Pacheco, Freddy. "20 años no es nada". UNA-Informa, enero-febrero 1993.

Piaget, Jean y otros. La enseñanza de las Matemáticas modernas. Madrid, Alianza, 1980.

Ponteil, Félix. Histoire de l'enseignement en France (Les Grandes Etapes 1789-1964). Siney, París, 1966.

Quesada, Juan R. Educación en Costa Rica 1821-1940. No. 15 de la serie Nuestra Historia, UNA y UNED, 1991.

Rodríguez Vega, Eugenio. Biografía de Costa Rica. San José: Editorial Costa Rica, 1988

Ruiz Zúñiga, Angel:

"Contribución del Dr. Bernardo Alfaro Sagot al desarrollo de la matemática en Costa Rica: un primer esbozo histórico" (coautor con D. Solano), Memorias "Quinta Reunión Centroamericana de Investigadores y Profesores en Matemática Educativa", Honduras, 1991.

"La reforma de Rodrigo Facio y la enseñanza de las Matemáticas en la Universidad de Costa Rica" (coautor con D. Solano), Memorias "Quinta Reunión Centroamericana de Investigadores y Profesores en Matemática Educativa", Honduras, 1991.

"La reforma matemática de la década de los sesenta en Costa Rica: aspectos ideológicos". Con H. Barrantes. En Ciencia y tecnología. Cuadernos del pasado y el futuro, San José: Asoc. Cost. de Historia y Filosofía de la Ciencia, Diciembre de 1991.

"Historia de la implantación de las matemáticas modernas en la educación costarricense". Con H. Barrantes. En Ciencia y tecnología. Cuadernos del pasado y el futuro, San José: Asoc. Cost. de

Historia y Filosofía de la Ciencia, Diciembre de 1991.

"Las matemáticas modernas en las Américas, Filosofía de una Reforma", Educación matemática (Revista Iberoamericana de Educación Matemática), México: Vol. 4, No. 1, abril 1992.

Matemáticas y filosofía. Estudios logicistas. San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

"La influencia extranjera en las matemáticas decimonónicas de Costa Rica". Memorias. "V Reunión Centroamericana y del Caribe de Investigadores y Profesores en Matemática Educativa", Honduras, 1991.

"Fundamentos para una nueva actitud en la enseñanza moderna de las Matemáticas Elementales", en Boletín de la Sociedade Paranaense de Matemática, Vol. VIII(1), junio 1987, Curitiba, Brasil.

Ruiz B., Rosemarie. "La verdad nos hace libres". La Nación, 21 de febrero de 1993.

La República. Editorial "Veinte velas para la UNA", La República, 15 de marzo de 1993, pág. 5.

Solano, Danilo y Ruiz, Angel. "El Departamento de Física y Matemáticas, un esbozo histórico" en el libro Las Matemáticas en Costa Rica, San José, 1990.

Solano, Danilo y Ruiz, Angel. "Evolución de las Matemáticas en la Universidad de Costa Rica. Trabajos finales de graduación 1940-1992", por aparecer.

Solera, Guillermo. Ilustres servidores de la enseñanza, Imprenta Nacional, San José, 1971.

Tünnermann, Carlos. Historia de la universidad en América Latina. De la época colonial a la Reforma de Córdoba. San José: EDUCA, 1991.

Zelaya, Chester. Rafael Francisco Osejo, San José: Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, 1973.

## **Colaboradores**

- **Licda. Norma Adolio Cascante:** Profesora de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional.
- **Lic. Alcides Astorga Morales:** Profesor del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- **Lic. Hugo Barrantes Campos:** Profesor de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica y de la Cátedra de Matemáticas de la Universidad Estatal a Distancia.
- **Dr. Víctor Buján Delgado:** Profesor jubilado de la Escuela de Formación Docente de la Universidad de Costa Rica.
- **Licda. Pilar Campos Bejarano:** Profesora de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.
- **Licda. Carmen González Arguello:** Profesora de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional.
- **Lic. Fabio González Arguello:** Profesor de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional.
- **Dr. Ing. Rodolfo Herrera Jiménez:** Profesor jubilado de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica.
- **M. Sc. Sharay Meneses Rodríguez:** Profesora del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- **Lic. Pedro Rodríguez Arce:** Profesor de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.
- **Lic. Julio Rodríguez Smith:** Profesor del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- **M. Sc. Angel Ruiz Zúñiga:** Profesor de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.
- **Lic. Danilo Solano Méndez:** Profesor de la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.