

# **Proyecto MEMI**

**Universidad Mayor de San Simón Cochabamba - Bolivia**

**Trabajo de Verano Bolivia 2003**

**Rimer Mauricio Zurita Orellana  
Fundación Simón I. Patiño**

## **MEMI-UMSS**

### **Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática e Informática, Universidad Mayor de San Simón ,Cochabamba-Bolivia**

#### **I. Introducción**

La carrera de Matemáticas de la Universidad Mayor de San Simón forma parte del programa MEMI que incluye además a la Informática como carreras de base.

El programa MEMI fue creado a fines de la década de los ochenta, en ese entonces la Informática estaba naciendo como carrera en Bolivia y se vio la necesidad de crear un programa que incentive el aprendizaje y desarrollo de la Informática y la Matemática en Bolivia y particularmente en Cochabamba.

Actualmente MEMI posee instalaciones propias dentro de la Universidad, entre los que se puede mencionar aulas propias y en buen estado, equipos propios tales como computadoras,proyectoras,fotocopiadoras,etc..

Antes de la creación del programa MEMI, la matemática en la universidad existía solamente como ciencia de base para las aplicaciones en las carreras técnicas sobre todo las ingenierías. Gracias al proyecto MEMI, las Matemáticas en la Universidad nacieron como ciencia pura con el objetivo de mejorar el nivel de las matemáticas no solo en Cochabamba sino en Bolivia.

#### **II. Reseña Histórica**

A fines de la década de los ochenta, tanto la Matemática y principalmente la Informática eran consideradas como áreas deprimidas en la universidad. En esta época no existían verdaderos profesionales en Informática ni en Ingeniería de

Sistemas, se contaban a lo mucho con profesionales que conocían ciertos lenguajes de programación como Fortran. En cuanto a la Matemática se contaba con un grupo reducido de profesionales procedentes principalmente de la universidad Mayor de San Andrés de la ciudad de La Paz, en donde si existía la carrera de Matemáticas. Este grupo pequeño de profesionales matemáticos se dedicaba principalmente a la enseñanza de Matemáticas Aplicadas sobre todo para el área de Ingeniería, existía entonces la necesidad de desarrollar las Matemáticas como ciencia pura y aplicada, el pequeño grupo de matemáticos tuvo que comenzar prácticamente desde cero, con el objetivo principal de ver en el futuro un verdadero progreso matemático en Bolivia.

Entre los profesionales matemáticos que sentían la necesidad del desarrollo matemático e informático en la universidad se encontraba el licenciado Luis Zegarra que actualmente es director del proyecto MEMI. Felizmente en esta época se contaba con el apoyo de algunas universidades de Holanda, fue entonces y gracias al apoyo externo de estas universidades extranjeras y el trabajo de profesionales como el Lic. Zegarra que se creó el proyecto MEMI que tenía también entre otros objetivos el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en los colegios, para esto se capacitaban a profesores normalistas y se incentivaba concursos matemáticos para los estudiantes de colegio.

Al principio se contó con la colaboración de expertos en Informática provenientes de universidades holandesas, y poco a poco fueron surgiendo los primeros profesionales en Informática y Matemáticas en la universidad que fueron reemplazando a los generosos profesionales extranjeros. También cabe remarcar que gracias al apoyo holandés se enviaron profesionales bolivianos para que puedan hacer cursos de Maestría en el extranjero principalmente en Holanda, y así tener profesionales matemáticos e informáticos más capacitados y así poder mejorar el nivel en Bolivia.

Con el transcurso del tiempo se fueron creando en la universidad programas propios de Maestría gracias al apoyo de universidades del norte de Chile, tales como universidad Católica de Santiago, universidad Estatal de Santiago, universidad Católica del Norte de Chile y también la universidad de Utrech de Holanda. Actualmente se cuenta con treinta masteres en informática y 10 masteres en Matemáticas formados en la Universidad Mayor de San Simón.

Al proyecto MEMI cuenta entonces con quince años de existencia y en esos quince años el progreso matemático e informático es real y se espera para el futuro que este progreso continúe al mismo ritmo por el bien de todos.

### **III. La Carrera de Matemáticas**

El proyecto MEMI ofrece para el desarrollo y la aplicación de las Matemáticas las carreras de Licenciatura en Matemáticas e Ingeniería en Matemáticas, la primera forma profesionales en el área de la Matemática pura y la segunda da énfasis a la matemática aplicada. En si las dos carreras tienen el mismo plan de estudios hasta séptimo semestre, en los tres últimos semestres se cuentan con cursos de especialización en ambas ramas, por ejemplo en Ing. Matemática se cuenta con especialización en el área de Informática y Economía.

Para tener un conocimiento mas cercano de las Matemáticas en la UMSS, seria bueno analizar tanto a los docentes (profesores), como a los estudiantes de la carrera.

#### *III.1 Docentes*

La universidad cuenta con un grupo reducido de profesionales en Matemáticas la mayoría formados en universidades bolivianas y algunos formados en universidades extranjeras.

Para ejercer docencia basta con un título de Licenciatura, aunque actualmente la universidad exige de los docentes tener el título de maestría como mínimo para poder ejercer docencia. Cabe remarcar que la universidad no cuenta con Doctores en Matemática ni mucho menos con Investigadores, el nivel no solo de las Matemáticas sino de la mayoría de las carreras en Bolivia no es por el momento el adecuado como para poder formar doctorantes. Se espera que poco a poco el nivel vaya mejorando para así poder contar en el futuro con los primeros doctores en Matemática que sean bolivianos y que trabajen en Bolivia. Por el momento se cuenta con el apoyo de ciertos profesionales chilenos que si son Doctores y dictan sobre todo cursos de Maestría.

### *III.2 Estudiantes*

Tuve la oportunidad de entrevistar al estudiante Gioconda Jaimes de la carrera de Ing. Matemática, alumna de último año que actualmente prepara su trabajo de grado en Análisis Numérico. Ella tuvo la amabilidad de responder una serie de preguntas, respuestas que expresan a mi parecer la opinión y el sentimiento de la mayoría de los estudiantes de la carrera.

A continuación detallo las preguntas y respuestas surgidas en esta entrevista.

*Que te pareció la carrera?*

Al principio no tenía buena base de colegio, algunas materias me parecían complicadas, otras me parecían fáciles, resultaban fáciles ya que eran materias dictadas por docentes no muy bien especializados, en cambio las materias complicadas eran dictadas por docentes que tenían buen nivel, además que eran materias muy abstractas. Poco a poco me fui acostumbrando y me fue gustando. Ahora me doy cuenta que los dos primeros años fueron fáciles y los últimos tres fueron más complicados.

*Que opinas de los docentes?*

Hay pocos profesores, pero en general tienen buen nivel, la mayoría de ellos están interesados en enseñar, y nos dan bastante trabajo, otros son más despreocupados y a veces no asisten a clases y solo aparecen para dar algunos cursos y tomar examen.

*Que te parece la infraestructura de MEMI?*

Contamos con un edificio propio el cual va creciendo poco a poco, pero carecemos de ciertas cosas indispensables como una biblioteca, antes teníamos una biblioteca pero ahora todo lo trasladaron a la Biblioteca de Tecnología (carreras de ingenierías). También contamos con una sala de Informática con ocho máquinas no muy modernas, dos de las cuales utilizan el sistema Windows y las otras utilizan Linux, esta sala nos sirve para hacer nuestros trabajos sobre todo en Análisis Numérico y para aprender MatLAB y Maple.

En cuanto a las aulas, los primeros años de la carrera pasamos clases en aulas de tecnología mezclados con alumnos de ingenierías, después en los últimos años nuestras clases son acá, tenemos unas tres aulas en buen estado.

#### **IV. Comparaciones y Conclusiones**

Este trabajo me sirvió sobre todo para conocer de cerca la realidad de la Matemática en Bolivia, personalmente ya conocía en algo esta realidad puesto que forme parte del proyecto MEMI en calidad de estudiante durante tres semestres antes de venir a la beca.

Ahora como estudiante de Matemáticas en una universidad europea, creo que podría hacer comparaciones entre ambas realidades, tanto la realidad matemática en Europa como en Bolivia.

Para comenzar quisiera detallar la lista de materias exigidas en Bolivia para ser Licenciado en Matemáticas .

INGLES I	ALGEBRA I	CALCULO I	GEOMETRIA I	COMPUTACION I
INGLES II	ALGEBRA LINEAL	CALCULO II	ESTRUCTURAS DISCRETAS	MATEMATICA COMPUTACIONAL II
FISICA I	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA I	TEORIA AXIOMATICA DE CONJUNTOS	ANALISIS I	FISICA II
PROBABILIDAD Y ESTADISTICA II	ALGEBRA LINEAL AVANZADA	ANALISIS II	GEOMETRIA II	ALGEBRA ABSTRACTA I
GEOMETRIA III	ANALISIS III	ANALISIS NUMERICO I	ANALISIS IV	GEOMETRIA IV
ALGEBRA ABSTRACTA II	ANALISIS FUNCIONAL	SISTEMAS DINAMICOS	INVESTIGACION OPERATIVA	FUNCIONES ESPECIALES
INVESTIGACION OPERATIVA II	TALLER DE INVESTIGACION OPERATIVA	OPTIMIZACION	MODELAJE Y SIMULACION	TENSORES Y FORMAS
TEORIA DE LA MEDIDA	TRANSFORMADAS DE FOURIER	SEMINARIO DE GRADO	ANALISIS NUMERICO III	TRABAJO DE GRADO

Como se podrá observar la lista de materias aparentaría ser mas extensa comparando con la cantidad de materias exigidas en la universidad de Ginebra, cabe aclarar que en una materia de la universidad de Ginebra el programa es el mismo que el de varias materias juntas de las universidades de Bolivia, además algunas materias en Bolivia, sobre todo las materias de los primeros años, son las mismas que las de ultimo año de la colegiatura en Suiza. Otra gran diferencia radica en el hecho de que en Bolivia generalmente se logra abarcar con la mitad del programa previsto de las materias, mientras que en Ginebra el abarque es total. Finalmente en tres años de estudio acá en Ginebra se tocan temas equivalentes a casi todas las materias de los cinco años de licenciatura en Bolivia, incluso acá en Ginebra se estudian materias que no se ven en Bolivia.

Finalmente para terminar la conclusión mas importante de mi trabajo es la siguiente:

“en Bolivia existe un pequeño grupo de matemáticos con las ganas de mejorar el nivel de las matemáticas que poco a poco va dando resultados. Considerando el nivel de hace una década con la de ahora se podría afirmar que las matemáticas en Bolivia esta en etapa de evolución y poco a poco va mejorando. MEMI es una muestra clara de ello, ahora se cuenta con una generación joven de matemáticos bastante motivada que quieren adquirir conocimientos mas profundos que los actuales y mejorar de esta manera el nivel, existe gente que se esta moviendo para que los ministerios y el pueblo en general tome conciencia de estos problemas, de los sueños nacieron las grandes realidades, un edificio se construye piso a piso.”

# **MEMI**

## **Section de Mathématiques et Informatique**

### **Université «Mayor de San Simón, Cochabamba – Bolivie**

#### **I. Introduction**

La carrière de Mathématiques et Informatique de l'université «Mayor de San Simón» (UMSS) à Cochabamba fait partie du projet MEMI qui a été créée grâce à l'aide de quelques universités hollandaises à la fin des années quatre-vingt.

Avant la création du projet MEMI, les mathématiques étaient utilisées comme sciences de base pour les carrières techniques comme les génies, d'autre part l'informatique n'existait pas comme carrière à l'université. Il fallait créer un centre qui groupe et développe les deux carrières dans l'université. C'est ainsi que naît le projet MEMI qui en quinze ans a pu développer d'une manière considérable le niveau des mathématiques et informatique.

#### **II. Histoire**

À la fin des années quatre-vingt l'université «Mayor de San Simón» ne comptait pas avec des professionnels en informatique, d'autre part il y avait un petit groupe de professionnels boliviens en Mathématiques formés surtout à l'université «Mayor de San Andres» à La Paz.

Le petit groupe de mathématiciens donnaient des cours en mathématiques appliquées qui servaient comme matières de base pour les carrières techniques comme les génies, il fallait donc développer les mathématiques pures et appliqués dans l'université. Pour l'informatique, la situation était pire, il y avait au plus quelques professionnels avec des connaissances faibles en informatique, ils savaient utiliser quelques programmes informatiques comme FORTRAN ou PASCAL.

La motivation pour développer les deux sciences était donc énorme. C'est grâce à cette motivation, le travail des quelques professionnels comme le Lic. Roberto Zegarra, et la collaboration étrangère des quelques universités hollandaises comme l'université de Utrecht, que naît le projet MEMI.

À part l'amélioration et formation des professionnels en mathématiques, MEMI formait des enseignants du collège et organisait des concours en mathématiques pour les étudiants du collège.

Après la création de MEMi, les carrières de mathématiques et informatique faisaient partie de l'ensemble de carrières proposées par l'université. Au début il n'y avait pas beaucoup d'élèves, mais la quantité a amélioré dans les dernières années surtout grâce à la création de la carrière de Génie en Mathématiques et Génie en Systèmes.

Maintenant le progrès des mathématiques et informatique est réel. MEMi offre la possibilité de former professionnels avec le titre de «[Masterado en Matematicas](#)» et «[Masterado en Informatica](#)» avec la collaboration de professeurs chiliens venus surtout de l'université «[Catolica del Norte de Chile](#)».

### **III. Le Carrière de Mathématiques**

MEMI offre la formation de licenciés en Mathématiques Pures et Génie en Mathématiques. Les deux carrières ont le même programme d'études jusqu'à septième semestre après lequel il y a des cours de spécialisation en Economie et Informatiques pour les étudiants de génie en Mathématiques et spécialisation en mathématiques pures pour ceux qui font la Licence en Mathématiques.

Pour faire une analyse plus exhaustive de la carrière de Mathématiques, je voudrais faire quelques commentaires sur l'opinion de quelques étudiants et le niveau des professeurs.

### III.1 *Les Professeurs*

La plupart des professeurs sont de licenciés formés à l'université «*Mayor de San Andres*» à La Paz, université «*Mayor de San Simon*» à Cochabamba, et quelques professionnels formés à l'étranger. Pour devenir professeur, ce n'est pas nécessaire d'être Docteur en Mathématiques, il faut avoir le titre de Licence et de passer quelques examens exigés par l'université. Maintenant la situation est un peu différente car l'université exige le titre de «*Masterado*» pour devenir professeur universitaire.

En Bolivie, il n'existe pas beaucoup de Docteurs en Mathématiques, il n'y a pas d'investigation scientifique, les seuls docteurs en mathématiques sont des professionnels chiliens qui donnent des cours de «*Maestria*».

### III.2 *Les étudiants*

J'ai parlé avec une étudiante de dernière année en Génie Mathématique, je voudrais faire un résumé de tout ce qu'elle m'a raconté. Je crois que son opinion représente l'opinion générale de la plupart des étudiants de dernière année.

Elle m'a raconté qu'en réalité les premières cours étaient faciles mais elle n'avait pas une bonne base mathématique du collège, il y avait des cours faciles car les professeurs n'étaient pas bien préparés pour donner ces cours et des cours plus compliqués avec des professeurs mieux préparés. Les professeurs étaient généralement intéressés en donner ces cours, par contre il y avait aussi quelques professeurs peu préoccupés qui manquaient à la plupart de ses cours et qui apparaissaient seulement aux examens.

Selon elle l'infrastructure de MEMi était bonne, on comptait avec des salles de cours en bonne condition et une salle informatique avec huit ordinateurs utilisant les systèmes Windows et Linux. Par contre on ne comptait pas avec une bibliothèque spécialisée et toute la littérature mathématique se trouvait dans la Bibliothèque générale de la Faculté des Sciences et Technologie.

Pour terminer elle m'a dit qu'au début les cours étaient compliqués mais peu à peu elle a compris les notions et idées mathématiques, maintenant elle est très contente et elle voudrais approfondir quelques connaissances acquises.

#### **IV. Comparaison et Conclusion**

Dans cette partie de mon travail, je voudrais faire une comparaison entre les cours offerts pour obtenir la Licence en Mathématiques à Cochabamba et à Genève.

À Cochabamba, on offre une énorme quantité des cours durant cinq ans, contrairement à la petite quantité offerte à Genève durant les trois ans exigés pour obtenir la Licence. Il faut remarquer qu'un cours à Genève équivaut à trois ou quatre cours ensemble à Cochabamba. En plus les professeurs n'arrivent pas à terminer le programme prévu pour un cours à Cochabamba contrairement à ce qui se passe à Genève où il est obligé de terminer avec le programme prévu. Finalement à Genève on fait des cours qui ne se voient pas à Cochabamba ou qui se voient dans les cours de «[Masterado](#)».

Pour terminer ce travail je voudrais donner ma conclusion finale à laquelle je suis arrivé.

«En Bolivie, les Mathématiques sont peu développées, il y a une énorme différence avec la réalité mathématique des pays riches. Heureusement il existe une conscience de ce fait, les Mathématiques en Bolivie vont améliorer peu à

peu, MEMi est une preuve tangible de cet esprit d'amélioration, maintenant il existe une génération de jeunes mathématiciens ,dans laquelle je m'inclus, qui veulent voir une Bolivie avec un très bon niveau en Mathématiques. Un édifice se fait étage pour étage, je suis sûr que les mathématiques en Bolivie se développeront pas à pas.☐