

# Diseño de la carrera de topografía y geomática para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes

## Surveying and geomatics program design for the Engineering Faculty at the Universidad de Los Andes

Casanova, Leonardo

Departamento de Vías, Facultad de Ingeniería, ULA.

Mérida 5101, Venezuela

lnova@ula.ve

Recibido: 04-07-2007

Revisado: 20-02-2008

### Resumen

*El siglo XXI se inicia en el apogeo de la era digital. Las ciencias de la tierra y la tecnología de la información o informática se unen para lograr la integración sistémica de técnicas y metodologías de captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y representación gráfica de información geográficamente referenciada. Esta integración da origen a una nueva disciplina conocida como geomática o geoinformática que integra las técnicas de percepción remota y los sistemas de posicionamiento global y de información geográfica utilizando un amplio rango de recursos para medir y describir la Tierra. El proyecto apunta hacia la creación de una nueva carrera en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, con la alternativa de una salida intermedia a nivel de Técnico Superior Universitario para formar Ingenieros en Topografía y Geomática.*

**Palabras clave:** Ciencia, geomática, ingeniería, informática, topografía..

### Abstract

*The XXI Century begins in the apogee of the digital era. Earth sciences and the technology of the information or computer science are combined to obtain a systematic integration of techniques and methodologies of capture, storage, processing, analysis and graphical representation of geographically referenced information. This integration gives origin to a new discipline known as geomatic or geoinformatic which integrates the techniques of remote sensing and the global positioning systems and geographic information using an ample rank of resources to measure and to describe the Earth. The project aims towards the creation of a new degree program in the Faculty of Engineering of the Universidad de los Andes, with an alternative intermediate degree of University Superior Technician to form Engineers in Surveying and Geomatic.*

**Key words:** Science, geomatic, engineering, informatic, surveying.

### 1 Introducción

La revolución tecnológica se caracteriza por la transformación de los progresos científicos y tecnológicos en productos comerciales y por la aplicación del conocimiento e información a la generación de nuevos conocimientos, trayendo como consecuencia que la ciencia y la tecnología avancen en forma exponencial, duplicándose el conocimiento científico cada quince años.

El desarrollo tecnológico demanda un cambio en la

educación que adapte la enseñanza y la investigación al uso de la tecnología del momento. La complejidad de los fenómenos del mundo de hoy obliga al egresado a prepararse para trabajar en equipo, para discutir y plantear soluciones con profesionales de otras áreas, de otras disciplinas. La formación universitaria debe tomar en cuenta la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad, la necesidad que tienen los profesionales de interactuar con otros profesionales y otras disciplinas. La educación en nuestra era debe buscar la relación con el trabajo. Según González (2001), "No se

puede pensar en el futuro de la educación sin pensar en el futuro del trabajo.”. Gómez (1996) afirma que “Apenas uno de cada cuatro o cinco jóvenes latinoamericanos y caribeños recibe educación laboral específica”. Bajo esta premisa el sistema educativo falla en esta relación. En general en América Latina, existe una escasa relación entre la educación profesional y el mercado laboral. Este problema es consecuencia de la rápida evolución tecnológica que hace lentos los procesos de cambio educativo.

Este proyecto surge por el convencimiento de la necesidad de ofrecer nuevas alternativas de formación para responder de esta manera a varias preocupaciones. La primera, la de incorporar avances en las disciplinas del conocimiento y la tecnología y que vienen suponiendo innovaciones en el campo de la enseñanza y la profesión. La segunda, la de procurar darle forma a nuevas ofertas correspondidas con el mercado laboral. La tercera, la de formar a los egresados para trabajar en equipo, para interactuar con otros profesionales y otras disciplinas.

Resumiendo, se postula que las carreras vienen siendo influidas por tres tipos de acontecimientos que deben ser tomados en cuenta a riesgo de sufrir serias dificultades en su contribución a la formación de recursos humanos para el desarrollo. El primero, la conformación de nuevas asociaciones entre disciplinas. El segundo, la transformación de los mercados laborales. El tercero y último, nuevas modalidades o perfiles de formación por efectos de la velocidad con la que avanza el conocimiento.

Son estas las preocupaciones que fundamentan el presente proyecto, orientado a repensar la manera como puede ser abordada la conexión entre conocimiento aplicado, uso de nuevas tecnologías y necesidades del mercado profesional.

## 2 Justificación

En la presente era digital, las ciencias de la tierra y la tecnología de la información o informática se unen para lograr la integración sistémica de técnicas y metodologías de captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y representación gráfica de información geográficamente referenciada. Esta integración da origen a una nueva disciplina conocida como geomática o geoinformática que integra las técnicas de percepción remota y los sistemas de posicionamiento global y de información geográfica utilizando un amplio rango de recursos para medir y describir la Tierra.

El proyecto surge de preocupaciones ligadas tanto al trabajo académico en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes como a la experiencia acumulada en la práctica profesional. Preocupa que no se incorporen ni desarrollen las nuevas disciplinas nacidas como consecuencia de la tecnología. Se deben desarrollar nuevos programas de estudio, nuevas profesiones que cumplan con la doble función paradójica descrita por Morin (1999) “... adaptarse a la modernidad científica e integrarla, responder a las necesidades fundamentales de formación, proporcionar profesores para las nuevas profesiones pero también, y sobre to-

do, proporcionar una enseñanza meta-profesional, meta-técnica, es decir, una cultura.”

Es preocupante el alto volumen de estudiantes que no concluyen una carrera. El argumento que da la experiencia es que este fenómeno de abandono está asociado a la precariedad de programas de formación intermedios, de ofertas profesionales intermedias. Los costos educativos de poblaciones de ingresos bajos condicionan retiros tempranos que tienen el inconveniente de la ausencia de acreditación, aún poseyendo entrenamientos que tienen valor. Esta es una problemática que impacta casi todas las variables, incluyendo las financieras, pues hay un bajo retorno en términos de análisis de costo-beneficio.

## 3 Objetivos

### 3.1 General

- Formular una propuesta para la creación de un programa académico en el campo de los estudios de topografía y geomática basada en el desarrollo tecnológico, que permita al egresado su inserción en el mercado laboral.

### 3.2 Específicos

- Analizar sus razones desde el avance de las disciplinas de las ingenierías;
- Valorar su importancia en el diseño de nuevos campos para el ejercicio profesional;
- Definir el perfil del profesional incorporando los criterios de multidisciplinaridad y transdisciplinaridad;
- Desarrollar un currículo para el programa académico;
- Establecer los requisitos legales e institucionales;
- Evaluar los requerimientos de recursos docentes, infraestructura y equipamiento

## 4 Metodología

Según Hurtado (2000), investigación proyectiva es “un tipo de investigación que intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta.”. De acuerdo con esta definición, la presente investigación es proyectiva, ya que tiene como objetivo principal elaborar una nueva carrera basada en el desarrollo tecnológico y en los requerimientos del mercado laboral.

Al mismo tiempo es una investigación etnográfica, en tanto que requiere consultar a expertos profesionales de distintas disciplinas para derivar de ellos su concepción del profesional contemporáneo, de los lineamientos generales que deberían tomarse en cuenta para la reformulación del proceso educativo y del mercado laboral.

De acuerdo con lo expuesto, la investigación requiere una estrategia metodológica que implica, según los objetivos, técnicas de recolección y análisis variadas. Se presen-

taran de acuerdo con las líneas de trabajo:

En la línea del análisis de los cambios en las dinámicas de conocimiento y su aplicación (objetivo específico uno, y dos) se realizó un estudio bibliográfico hemerográfico de los materiales (documentos, libros, informes técnicos) que recogían la discusión sobre nuevas disciplinas, la integración de campos de saber, la importancia de las nuevas tecnologías de información y las condiciones de las profesiones y del trabajo.

En la línea de la definición del perfil del egresado y de la elaboración del currículum (objetivo específico tres, y cuatro), se consultaron expertos en la materia y se analizaron experiencias obtenidas en otros países. Este tipo de investigación según Arias (1999), es una investigación de campo ya que "consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipulaciones de la información para que no exista variable ninguna."

Para el análisis de los recursos logísticos (infraestructura, personal, equipamientos) para desarrollar la propuesta (objetivo específico seis), se hizo una evaluación de acuerdo a la información proveniente de entrevistas que registraron la opinión de planificadores académicos, profesores de la Facultad, autoridades universitarias).

Por último, para complementar el análisis de la tendencia del mercado laboral (como se establece en el objetivo dos), se recurrió a la metodología de triangulación.

#### 4.1 Encuesta de demanda estudiantil

Las encuestas de demanda estudiantil se realizaron en el estado Mérida. El objetivo de estas encuestas fue determinar la demanda futura de estudiantes que seguirían estudios en la carrera de topografía y geomática.

##### 4.1.1 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra tiene una marcada influencia tanto en el aspecto económico de la investigación como en la precisión de las estimaciones. Se deben tener en cuenta los objetivos de la investigación de manera de decidir que tan exacto las estimaciones necesitan ser.

Para estimar la demanda de aspirantes a cursar la carrera de Topografía y Geomática se hicieron inferencias acerca de preferencias de la población en estudio. Se utilizó el método desarrollado por la División de Investigación de NEA (1970).

En el proyecto, el universo a estudiar lo constituyen los estudiantes de los últimos tres años de bachillerato del estado Mérida, y se desea obtener un 90 % de confianza con un grado de libertad.

Según el método utilizado, el mínimo tamaño de la muestra se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N \phi(-\phi)}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 \phi(1-\phi)} \quad (1)$$

donde:

n = Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha}^2$  = valor tabulado para una desviación normal constante, para un grado de libertad y nivel de confianza deseado (generalmente 90 o 95 %).

N = Tamaño de la población o tamaño de la muestra del subgrupo más pequeño ha ser proporcionalmente representado.

F = Proporción de la población que se desea estimar (0,50 proporcionará el máximo tamaño de la muestra).

d = El grado de precisión o error de estimación, expresado como proporción. (0,05) con un grado de confiabilidad de 90 %

Para estimar el mínimo tamaño de muestra requerido en el estudio de demanda de cupo para la carrera de geomática, se consideró una población de 20.573 estudiantes, correspondiente a los últimos tres años de bachillerato del estado Mérida. (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2007).

$$n = \frac{2,706 * 20.574 * 0,5(1-0,5)}{0,05^2 * 20.573 + 2,706 * 0,5 * (1-0,5)} = 267 \quad (2)$$

##### 4.1.2 Selección de la muestra

La selección de la muestra se hizo en función de la población y de la división político territorial del estado. El estado Mérida, con una superficie de 11.300 Km<sup>2</sup>, está dividido en 23 municipios y cada municipio a su vez está dividido en parroquias.

Debido a que la topografía esta entidad federal, típicamente de montaña, hace difícil el acceso a algunas de sus parroquias, en este proyecto se seleccionaron muestras en aquellos municipios y parroquias con una proyección de población para el año 2010 superior a 20.000 y 5.000 habitantes respectivamente, y donde el número de encuestas resultaron mayores a 6. El número de encuestas se llevó a 300 al incluir a la Parroquia El Llano del Municipio Libertador (20 encuestas) y a la Parroquia Mucuchíes del Municipio Rangel (10 encuestas) por considerarlas representativas.

Dentro de cada parroquia se seleccionaron en forma aleatoria los institutos a ser encuestados, y dentro de cada uno de los institutos se seleccionaron, también en forma aleatoria, los estudiantes encuestados.

Los resultados de las encuestas muestran que un 69.3 % de la población estudiantil manifiestan su interés en seguir estudios en la carrera de topografía y geomática, lo que nos indica que al expandir la muestra se tendría una demanda potencial para los próximos 3 años de 14.257 cupos.

De igual manera, en las encuestas se puede ver que: el 99.3% de los estudiantes participantes consideraron importante la creación de la nueva carrera; un 96% opinaron que los egresados del programa académico podrían contribuir a solventar problemas de la sociedad. La encuesta se conformó de 51.8% hombres y 48.2% mujeres. El 63.7 de los encuestados provienen de institutos públicos y el 36.3% de

institutos privados.

Tabla 1. Distribución de las encuestas por municipios y parroquias.

Municipios con mas de 20.000 habitantes Parroquias con más de 5,000 habitantes	POBLACION ESTIMADA PARA EL 2010			
Estado Mérida	637.756	Muestra=	270	N° Encuestas
Municipio Alberto Adriani	103.274	16,19%	43,72	44
Parroquia Presidente Páez	26.953	46,35%	20,40	20
Parroquia Rómulo Gallegos	31.192	53,65%	23,60	24
Municipio Antonio Pinto Salinas	23.771	3,73%	10,06	10
Municipio Capital Pinto Salinas	23.771	100,00%	10,00	10
Municipio Campo Elías	96.829	15,18%	40,99	41
Parroquia Fernández Peña	30.596	31,60%	12,96	13
Parroquia Matriz	44.576	46,04%	18,87	19
Parroquia Montalbán	21.657	22,37%	9,17	9
Municipio Caracciolo Parra Olmedo	30.367	4,76%	12,86	13
Municipio Capital Caracciolo Parra Olmedo	23.877	100,00%	13,00	13
Municipio Libertador	265.246	41,59%	112,29	112
Parroquia Antonio Spinetti Dini	24.831	9,36%	10,48	14
Parroquia Domingo Peña	20.304	7,65%	8,57	14
Parroquia Jacinto Plaza	33.158	12,50%	14,00	15
Parroquia Juan Rodríguez Suárez	24.848	9,37%	10,49	15
Parroquia Lasso de La Vega	23.548	8,88%	9,94	12
Parroquia Mariano Picón Salas	35.992	13,57%	15,20	15
Parroquia Milla	21.126	7,96%	8,92	12
Parroquia Osuna Rodríguez	36.177	13,64%	15,28	15
Municipio Obispo Ramos de Lora	22.761	3,57%	9,64	10
Municipio Obispo Ramos de Lora	11.527	100,00%	10,00	10
Municipio Sucre	41.155	6,45%	17,42	17
Municipio Capital Sucre	17.607	100,00%	17,00	17
Municipio Tovar	34.073	5,34%	14,43	14
Parroquia El Llano	17.711	51,98%	7,28	7
Parroquia Tovar	16.362	48,02%	6,72	7
Municipio Tulio Febres Cordero	20.280	3,18%	8,59	9
Municipio Capital Tulio Febres Cordero	13.386	100,00%	9,00	9

Fuente: Datos poblacionales obtenidos de:  
[http://iies.faces.ula.ve/Proyecciones\\_de\\_Poblacion/M%C3%A9rida.htm](http://iies.faces.ula.ve/Proyecciones_de_Poblacion/M%C3%A9rida.htm)

#### 4.2 Encuesta expertos

Como se mencionó previamente, para definir el perfil del egresado y el currículum se procedió a consulta de expertos en la materia. En este sentido se elaboró un esquema de entrevista el cual fue discutido con los expertos, solicitándosele además opiniones o sugerencias.

Este tipo de consulta directa a expertos se puede considerar una investigación etnográfica, que constituye una alternativa metodológica basada más en "lo cualitativo" que en "lo cuantitativo". Según Gutiérrez y Santana (2000) "... el término Etnografía se ha utilizado para agrupar y etiquetar todos aquellos estudios descriptivos que, dentro de la metodología cualitativa, proporcionan una imagen de la vida, del quehacer, de las acciones, de la cultura,... de grupos en escenarios específicos y contextualizados."

El resultado de esta consulta se muestra mas adelante en el mapa curricular elaborado a los efectos.

#### 4.3 Encuestas al sector empleador

Este tipo de encuestas se conciben con una doble finalidad, validar y complementar el perfil determinado en la etapa de juicio de expertos y determinar el número de plazas de trabajo disponibles en el mercado laboral.

La velocidad del avance del conocimiento, las características de las nuevas tecnologías de información y las nuevas formas de organización del trabajo y la producción, sin lugar a dudas han incidido reformulando la estructura laboral, en cualquiera de los campos de la actividad. Se busca lograr una articulación entre los programas de formación con el mercado laboral. Tradicionalmente se ha trabajado bajo una idea "generalista", cuando el mercado se viene complejizando y exigiendo tipos de competencias precisas.

El mercado laboral esta conformado por empresas del sector público y empresas del sector privado. Dentro de las empresas del sector público están: gobernaciones, alcaldías, ministerios, institutos de planificación regional, empresas del estado y universidades e institutos tecnológicos entre otros. Dentro de las empresas del sector privado se tienen: empresas de construcción, compañías prestadoras de servicios, universidades e institutos universitarios y profesionales en el libre ejercicio.

Actualmente se están completando las encuestas y entrevistas tanto al sector público como al privado, habiéndose realizado casi la totalidad de las encuestas programadas.

### 5 Perfil del ingeniero en topografía y geomática

Durante el período de formación en una profesión, el estudiante debe adquirir un conjunto de habilidades, conocimientos y destrezas necesarias para el ejercicio de su profesión. Un ingeniero en topografía y geomática debe adquirir conocimientos tanto genéricos como específicos.

#### 5.1 Rasgos genéricos requeridos

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Compromiso ético.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Compromiso con la calidad.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad creativa .

- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.

### 5.2 Rasgos específicos

La determinación de los conocimientos específicos se realizó mediante consulta a expertos y mediante entrevistas a empleadores del sector público y del sector privado, profesores, estudiantes, y profesionales en ejercicio. Los conocimientos específicos determinados fueron los siguientes.

- Planificar y coordinar levantamientos topográficos que servirán de base para la elaboración de diversos tipos de proyectos de ingeniería.
- Determinar coordenadas para dar posición geográfica a puntos importantes sobre la superficie de la tierra.
- Obtener y preparar información fundamental para el diseño de obras de infraestructura: carreteras, ferrocarriles, canales, líneas de conducción, túneles, puentes, presas, aeropuertos y sistema vial urbano.
- Elaboración de mapas topográficos, mapas de bosques, mapa de usos del suelo, a partir de fotografías aéreas e imágenes satelitales.
- Coordinar y administrar obras civiles y proyectos que tengan relación con ordenamiento territorial y el aprovechamiento de los recursos naturales, que involucren como núcleo principal las tecnologías geomáticas.
- Establecer redes de control y apoyo horizontal y vertical para el emplazamiento de obras.
- Elaborar, alimentar y Manejar las bases de datos de los Sistemas de Información Geográfica considerando las diversas tecnologías de captura de datos.
- Manejar programas especializados de topografía, cartografía, sistemas de información geográfica y de dibujo y diseño asistido por computadora.
- Promover la creación de empresas especializadas en el área de la geomática.
- Realizar levantamientos topográficos y elaboración de datos en forma numérica y gráfica, base para una posterior elaboración cartográfica.
- Ejecutar y/o supervisar el trazado de todo tipo de proyectos de ingeniería tales como: carreteras, vías férreas, represas, redes de drenajes, redes de riego y movimientos de tierra entre otros.
- Vincular levantamientos terrestres menores al sistema geodésico nacional.
- Realizar levantamientos cartográficos, fotogramétricos y elaboración de cartas geográficas, planos topográficos y estudios geográficos para ser utilizados en la planificación del desarrollo regional y urbano, así como una cartografía urbana con fines informativos, de administración y desarrollo urbano municipal y regional.
- Realizar la cartografía nacional, tanto topográfica como temática o catastral.
- Capacidad para solucionar los diferentes problemas que se le presenten en el ejercicio de su profesión en forma

individual y en equipos multidisciplinarios.

### 5.3 Propuesta curricular

En una primera aproximación, después de analizar y discutir las encuestas realizadas, se hace la propuesta curricular siguiendo los principios educativos que regirán el diseño curricular del programa académico de la Carrera del Ingeniero en Topografía y Geomática. Estos principios se fundamentan en la Constitución vigente de la República Bolivariana de Venezuela, Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el siglo XXI (UNESCO, 1998) y en la Carta Social de las Américas.

#### 5.3.1 Democratización

Ofrecer oportunidad de cursar estudios a los ciudadanos del país que estén interesados en obtener la profesión de ingeniería y geomática, de conformidad con el Artículo 103 de la constitución vigente que establece:

*Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones.” (Constitución, 2000, p.3).*

La Declaración Universal de Derechos Humanos en el párrafo 1 del Artículo 26, al igual que el artículo 103 de nuestra constitución establece:

*“... el acceso a la educación superior ha de ser igual para todos, en función de los méritos respectivos sin admitir ninguna discriminación fundada en la raza, el sexo, el idioma, la religión o en consideraciones económicas, culturales o sociales, ni en discapacidades físicas. (UNESCO, 1988).*

#### 5.3.2 Innovación educativa

El plan de estudios desarrollado requiere la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que están revolucionando la educación superior, ampliando y diversificando la transmisión del saber. Se requiere además, incorporar las innovaciones que se produzcan en el campo del proceso de aprendizaje.

#### 5.3.3 Contribución al desarrollo nacional

La propuesta busca adecuarse a las necesidades actuales de nuestra sociedad mediante el establecimiento de una relación estrecha con la sociedad y con el mercado laboral, orientándose hacia los objetivos y necesidades sociales, en especial a la protección del medio ambiente y a la promoción para la creación de empresas como mecanismo para eliminar la pobreza.

### 5.4 Organización curricular

La propuesta curricular ha sido organizada buscando la integración de las distintas áreas, bajo un criterio secuencial creciente de complejidad a fin de lograr el perfil de forma-

ción propuesto.

El currículo propuesto se rige por los siguientes principios educativos:

5.4.1 Flexibilidad

En el proceso educativo actual, de un mundo en constante cambio, bajo nuevos paradigmas económicos, la formación de nuevos profesionales debe tomar en cuenta el futuro de los mismos. En este contexto, cobra gran relevancia la necesidad de hacer flexible el currículo. Para ello, se plantea una estructura académica interdisciplinaria, con un plan de estudios flexible tanto en sus contenidos como en sus métodos buscando la vinculación entre teoría y práctica.

5.4.2 Adaptabilidad

En este sentido, la propuesta busca adaptarse a los continuos cambios tecnológicos y económicos que experimenta la sociedad actual, exigiendo a las universidades la formación de profesionales competentes, capaces de entender estos cambios bajo una visión proactiva. Se quiere formar profesionales innovadores, con conocimientos, habilidades y valores que se adapten a la sociedad.

6 Plan de estudio

El desarrollo curricular se ha formulado bajo el régimen semestral, con un total de 8 semestres de 18 semanas de duración cada uno. La organización del plan de estudios se realiza de la siguiente manera (ver Fig.1):

Los dos primeros semestres están conformados por las áreas de conocimiento general establecidas en el ciclo básico de la facultad de ingeniería. Los 4 semestres siguientes lo conforman las materias propias, conducentes a la formación especializada en las áreas de topografía y geomática. Al finalizar éste período, tras haber desarrollado actividades de aprendizaje de naturaleza teórico práctica, el estudiante estará en capacidad de incorporarse a la sociedad y al mercado laboral como técnico especialista y tendrá derecho al título de Técnico Superior Especialista en Topografía y geomática. En los 2 últimos semestres el estudiante completará su formación con materias complementarias, la elaboración de un proyecto de grado y la realización de una pasantía larga. Al finalizar éste período, el estudiante obtendrá el título de Ingeniero en Topografía y Geomática.

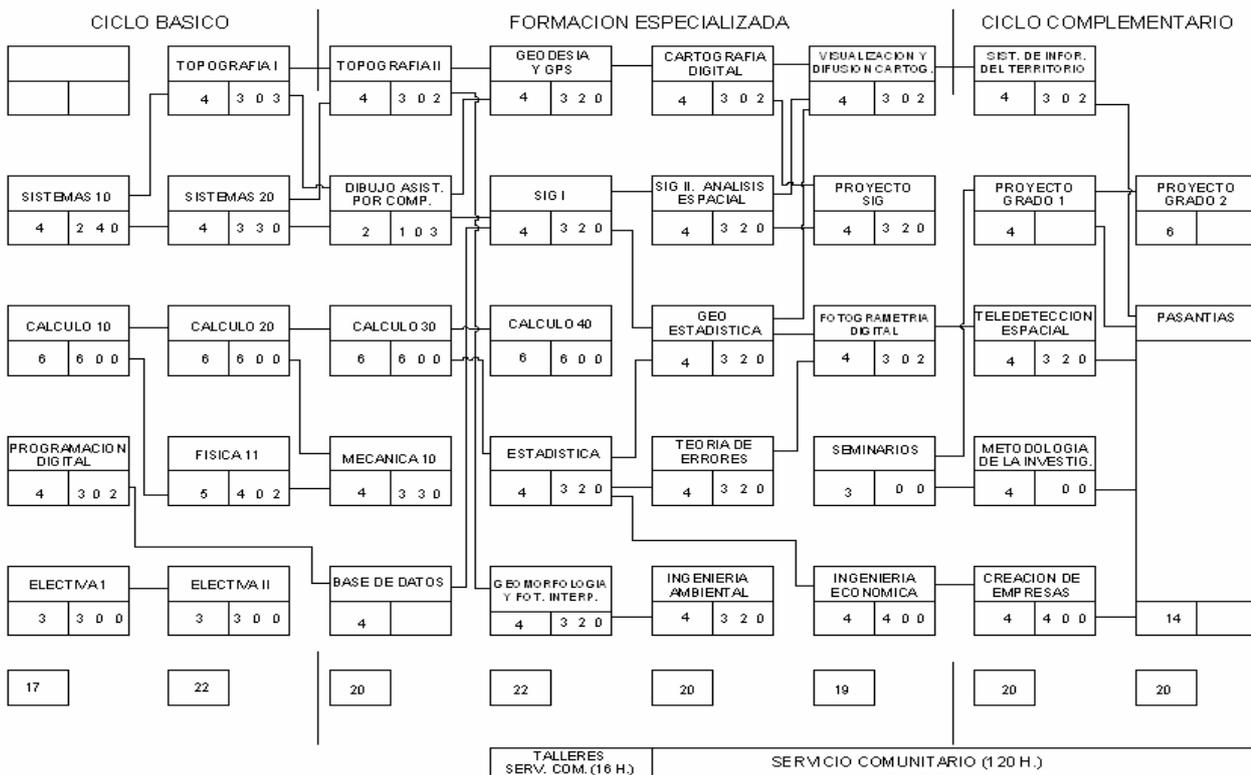


Fig. 1. Mapa curricular de la carrera Topografía y Geomática

7 Conclusiones y recomendaciones

La presente propuesta académica toma en cuenta el de-

sarrollo del conocimiento ya que el conocimiento impacta el desarrollo de la tecnología y los movimientos y cambios que se mueven alrededor de cualquier carrera y que influyen en

el diseño curricular. Al mismo tiempo, indaga sobre las exigencias básicas del mercado de trabajo incorporándolas en el plan de estudio.

Como consecuencia de la velocidad con la que el conocimiento y la tecnología cambian, se establece que las carreras deben monitorear constantemente las tendencias del mercado y las tecnológicas con el fin de propiciar las revisiones y actualizaciones curriculares, es decir, se debe consolidar la idea de que todo currículo debe alimentarse de las fuentes de conocimiento y debe ser diseñado sobre la base de las demandas del mercado.

En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que:

- Existe suficiente demanda estudiantil para justificar la creación de la carrera en Topografía y Geomática.
- Un alto porcentaje (96.0%) de los encuestados consideran que los egresados del programa académico podrían contribuir a solventar problemas de la sociedad.
- El programa propuesto es multidisciplinario ya que ha sido elaborado incorporando diferentes áreas del conocimiento, buscando una gestión del conocimiento sencilla y eficiente.
- El programa académico es transdisciplinario ya que en su planificación curricular se ha previsto la interacción entre diferentes disciplinas.
- El programa académico es pertinente, ya que toma en cuenta los requerimientos de la sociedad, de las comunidades y del mercado laboral.
- El programa plantea un proceso dinámico, fundamentado en los cambios tecnológicos que constantemente modifican las profesiones y los requerimientos del mercado laboral.
- La salida intermedia propuesta solventaría el problema de la deserción estudiantil y provee la incorporación del estudiante a la sociedad y al mercado laboral.

#### Agradecimientos

Este artículo es el resultado de un proyecto financiado por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de los Andes, bajo el código

I-1048-07-09-D. Este soporte es altamente agradecido.

#### Referencias

- Arias F, 1999, El proyecto de investigación, Editorial Episteme, Caracas, 3era. Edición, pp. 45.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Edición de bolsillo, 24 de marzo de 2000, Caracas, Venezuela.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1958 Documento en línea, disponible en: <http://www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm>. [Consultado el 10 de marzo de 2006].
- Gómez H, 1998, Educación: La agenda del siglo XXI. Hacia un desarrollo humano, Tercer Mundo Editores Colombia, pp. 276.
- González P, 2001, La universidad necesaria en el siglo XXI, Ediciones Era México, pp. 49.
- Gutiérrez L y Santana LD, La etnografía en la visión cualitativa de la educación documento en línea, disponible en: [www.monografias.com/trabajos7/etno/etno.shtml](http://www.monografias.com/trabajos7/etno/etno.shtml) [Consultado el 3 de enero de 2007].
- Hurtado J, 2000, El proyecto de investigación, SYPAL, Caracas, Venezuela, pp. 90.
- Morín E, 1999, Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, UNESCO, París, pp. 86.
- Organización de los Estados Americanos, 2004, Misión Permanente de la República Bolivariana de Venezuela, Carta Social de las Américas, Documento en línea, disponible en: <http://www.venezuelaoas.org/ProyectedeCartaSocialdelasAméricas.pdf>. [Consultado: el 1 de marzo 2004].
- Proyecto Tuning América Latina documento en línea disponible en: <http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/index.php>. [Consultado el 6 de diciembre de 2006].
- Research Bulletin NEA, Vol. 38, No. 4, Diciembre 1970, pp. 99.
- UNESCO. (1997). La educación superior en el siglo XXI. Visión de América Latina y el Caribe. Caracas: CRE-SALC/UNESCO.

