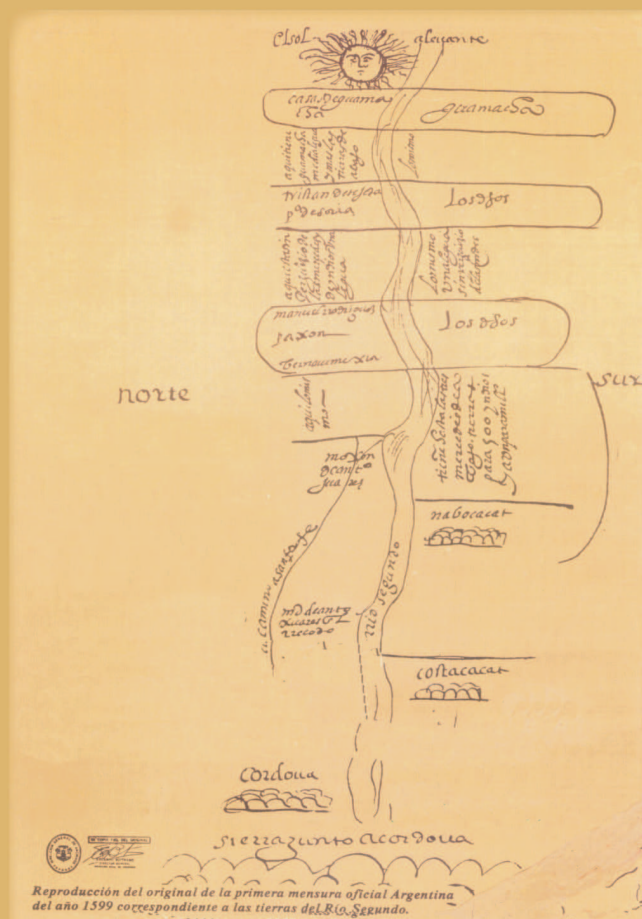


COLECCIÓN  
Maestros de la  
**Agrimensura**

|||||  
Tito Livio Racagni



Con pruebas del pasado,  
se construye el hoy y el futuro



Maestros de la  
**Agrimensura**

|



Tito Livio Racagni

# Maestros de la **Agrimensura**

*Con pruebas del pasado,  
se construyen el hoy y el futuro*

Córdoba  
2013

La reproducción de este libro, ya sea total o parcial, en forma idéntica o con modificaciones, escrita a máquina por el sistema Multigraph, mimeógrafo, impreso, etc., que no fuera autorizada por esta Editorial, es violatoria de derechos reservados. Toda utilización debe ser solicitada con anterioridad.

**Racagni, Tito Livio**

Tito Livio Racagni. - 1a ed. - Córdoba : Editorial de la Provincia de Córdoba, 2013.

278 p. : il. ; 22x15 cm. - (Maestros de la agrimensura; 3)

ISBN 978-987-29837-9-6

1. Agrimensura. I. Título

**CDD 333.08**

Fecha de catalogación: 11/10/2013



Editado por la  
**Editorial de la Provincia de Córdoba**

Av. Rosario de Santa Fe N° 650 - Córdoba Capital - CP 5000,  
Edificio "Centro Cívico" 8vo. Piso. Tel/Fax: 0054- 0351 – 5243174.  
[editorialdelaprovinciadcordoba@cba.gov.ar](mailto:editorialdelaprovinciadcordoba@cba.gov.ar)

**Diseño y Animación Flash:**

Marco Javier Lio

**Impreso por:**

**ADVOCATUS**

Obispo Trejo 181 - Córdoba  
[editorial@advocatus.com.ar](mailto:editorial@advocatus.com.ar)

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

Impreso en Argentina



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
CÓRDOBA

**GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE CÓRDOBA**

**Gobernador**

*Dr. José Manuel de la Sota*

**Vicegobernadora**

*Cra. Alicia Pregno*

**Ministro Jefe de Gabinete**

*Dr. Oscar Félix González*

**Secretario de Asuntos Institucionales, Regionales y Legislativos**

*Sr. Fernando Boldú*

**Director General de Asuntos Legislativos**

*Sr. Guillermo Sopranzi*

**Director General del INCAM**

*Sr. Enrique Pires*

**Secretario de Participación Ciudadana**

*Sr. Marcelo Cáceres*

**Secretario de Coordinación y Gobierno**

*Ab. José Emilio Ortega*

**Director General de Asuntos Municipales y Comunas**

*Sr. Roberto Clavero*

**Director General de Administración**

*Cr. Rodolfo Darío Koch*

**Directora de Jurisdicción de Asuntos Legales**

*Ab. Mgter. Norma Bonifacino*

**Directora de Jurisdicción de Asuntos Legales Municipales**

*Ab. Miriam Capone*

**Director de Jurisdicción de Recursos Humanos**

*Ab. Walter Marangonzín*

**Asesora de Gabinete con rango de Directora de Jurisdicción**

*Lic. Viviana María Sbarato*

**Asesora de Gabinete con rango de Directora de Jurisdicción**

*Ab. Patricia Elena Messio*

**Subdirector de Jurisdicción de Relaciones con la Comunidad**

*Lic. Marcos Pablo Speranza*





**AUTORIDADES**

**COLEGIO DE  
AGRIMENSORES**

**Presidente**

*Ing. Agrim. Raúl Horacio Grosso*

**Vicepresidente**

*Ing. Agrim. Sergio M. Sosa*

**Vocales Titulares**

*Ing. Agrim. Horacio Di Marco (a cargo de Tesorería)*  
*Agrim. Carlos Enrique Bianco (a cargo de Secretaría)*  
*Ing. Agrim. Guillermo César Turco (vocal por el interior)*  
*Ing. Agrim. Susana Fiddiemi*

**Vocales Suplentes**

*Ing. Agrim. Sergio Fabián Luna*  
*Ing. Agrim. Silvia del Valle Gómez (vocal por el interior)*  
*Ing. Agrim. Omar Belisle*  
*Ing. Agrim. César Angel Cuyaubé*

**Comisión de Homenaje**

*Ing. Agrim. Carlos Tatián*  
*Ing. Agrim. Armando del Bianco*  
*Agrim. José María Gamboni*  
*Ing. Agrim. Enrique Jorge Debiase*

**Colaboradores**

*Ing. Agrim. Luis Antonio Bosch*  
*Ing. Geodesta Geofísico José María Ciampagna*  
*Ing. Agrim. Lorenzo Samper*



## INDICE

Prefacio .....	13
Prólogo .....	15
<b>Teoría de errores de los sistemas geométricos</b>	
Curso de introduccion a la teoría de errores de los sistemas geometricos .....	19
A modo de prólogo .....	19
1. Teoría de errores de los sistemas geométricos .....	20
Introducción .....	20
I. Objetivos .....	24
II. Consideraciones previas .....	25
III. Problemas simples .....	28
A. En la Nivelación .....	28
B. En la Triangulación .....	34
a. Desarrollo analítico .....	35
Segunda conferencia .....	44
b. Interpretación geométrica .....	44
c. Interpretación generalizada .....	50
d. Más simplificación .....	52
2. Teoría de Errores de una Cadena .....	57
a. Desarrollo analítico .....	57
Bibliografía consultada .....	72

### **Primeras Jornadas de reflexión sobre la situación actual de la ciencia y la técnica en la región**

Comision de Ciencia, Tecnologia e Informatica de la Honorable Cámara de Senadores de la Provincia de Córdoba

Propósitos .....	75
La gestión territorial y los agrimensores .....	76
Introducción .....	76
La política territorial .....	77
Ley Orgánica de Mensuras .....	79
Ley de Catastro .....	79
La Carta de la Provincia .....	80
Sistema de Información Territorial .....	82
Información académica y profesional sobre la agrimensura .....	84
Dos palabras .....	84
Temas y respuestas .....	85
Plan de Estudios .....	90
<b>La Agrimensura y el Catastro</b>	
Trabajos de mensura .....	105
Trabajos de catastro .....	106
Trabajos topograficos .....	106
Trabajos fotogrametricos .....	107
Trabajos geodesicos .....	107
Trabajos cartograficos: .....	108
<b>Política nacional de la agrimensura</b>	
La carrera de Agrimensura. Planes de estudios. Necesidad de uniformarlos. Denominación del título .....	117
<b>Incumbencias de la agrimensura</b>	
Introducción .....	133
La Incumbencia Profesional .....	134
La fuente de los Errores .....	138
Conclusiones .....	141
<b>Memorandum</b>	
La responsabilidad académica de las universidades argentinas en la formación profesional y científica de la Agrimensura .....	143
<b>Autonomía Académica para la Agrimensura</b>	
Dos palabras .....	153
La Facultad de Agrimensura .....	154

Introducción .....	154
La agrimensura en la República Argentina .....	157
La agrimensura se hace carrera universitaria .....	164
Posibilidades de desempeño para los primeros ingenieros argentinos .....	166
En síntesis .....	167
La agrimensura en Córdoba .....	168
La agrimensura en la Universidad de Córdoba .....	169
Campo de actividad del Agrimensor .....	176
Fundamentos de creación de una Facultad de Agrimensura .....	199
La razón histórica .....	200
La razón científica .....	201
La razón política .....	202
La razón social .....	203
La razón académica .....	203
<b>La situación actual de la Agrimensura Argentina</b>	
Algunos prolegómenos .....	207
La estadística informa .....	210
Nuestro origen y nuestra historia .....	211
Situación actual .....	220
Política social de la tierra .....	225
Capacitación .....	227
<b>La mensura y la Topografía</b> .....	233
<b>Problemas poligonometricos vinculados a la mensura y el catastro</b>	
Primera parte .....	235
La poligonometría .....	238
Aplicación a la mensura .....	240
Segunda parte .....	248
Previsión de los errores de cierre .....	248
Exactitud necesaria en las mediciones .....	249
Exactitud de los resultados .....	259
<b>Tito Livio Racagni</b> .....	271

|



## PREFACIO

La Colección “Maestros de la Agrimensura”, se publica en el marco de un convenio suscripto entre la Editorial de la Provincia de Córdoba y el Colegio de Agrimensores, con el objeto general de “*establecer un marco institucional de colaboración recíproca para promover la edición y divulgación de obras, en soporte papel y/o electrónico, editadas por ambas instituciones y formalizar un vínculo de intercambio de publicaciones para el aprovechamiento mutuo de los resultados de transferencia de las mismas*”. A través de este instrumento de concertación, el sello institucional de la provincia y el colegio referenciado se comprometieron en el esfuerzo común de editar un Libro Homenaje a los Maestros de la Agrimensura de la Provincia de Córdoba Tito Livio Racagni, Víctor Hanshürgen Haar, Héctor Bernardo Oddone y Gustavo Bartaburu, en aras de fomentar la tutela y divulgación de este importante acervo científico, histórico y técnico que conforma el patrimonio cultural de la provincia de Córdoba.

Esta colección, se integra por cuatro ejemplares, cada uno dedicado a un maestro de la Agrimensura, en el que se compilan sus principales artículos y producción intelectual.

De este modo la Editorial de la Provincia de Córdoba fomenta y fortalece el vínculo entre la comunidad y el Estado, generando canales institucionales para la divulgación del conocimiento y consecución del bien común.

*Ab. Mgter. Federico Robledo (h)*  
Ministerio Jefatura de Gabinete  
Provincia de Córdoba

*Ab. Esp. José Emilio Ortega*  
Secretario de Coordinación y Gobierno  
Director Editorial  
Ministerio Jefatura de Gabinete  
Provincia de Córdoba





## PROLOGO

En el marco de las celebraciones correspondientes a los fastos del 400 aniversario del nacimiento de nuestra Universidad Nacional de Córdoba, la Comisión de Homenaje a los Maestros de la Agrimensura, creada por el Colegio de Agrimensores de Córdoba decidió publicar los trabajos legados por estos maestros y presentarlos en el ámbito pertinente: la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de nuestra Universidad, fundada en 1876 con los Doctorados en Ciencias Naturales y la carrera de Agrimensura, donde estos Maestros ejercieron la docencia.

En esta oportunidad, esta Comisión decidió homenajear a los agrimensores TITO LIVIO RACAGNI, VICTOR HANSJÜRGEN HAAR, HECTOR BERNARDO ODDONE y SEVERIANO GUSTAVO BARTABURU; los tres primeros ya han fallecido pero, al decir de Tácito, “no con el cuerpo mueren las grandes almas”, todos ellos siguieron las enseñanzas del ilustre Profesor Ing. Juan Jagsich, llevando los estudios de la Agrimensura en la Universidad Nacional de Córdoba a los elevados sitios que ocupa dentro de las Facultades y Escuelas de todo el país y de Latinoamérica. Se los considera maestros de la Agrimensura por el reconocimiento de todos aquellos que fueran sus discípulos, se los reconoce en una dimensión superior, como auténticos sabios y poseedores de un elevado sentido de la vocación, predicando con la virtud del ejemplo.

Estos Maestros brillan por su alto prestigio académico, por su intelecto y por la convicción de sus ideales, destacándose en toda ocasión por la predisposición para dirigir, encaminar, corregir, evaluar y evacuar cualquier pregunta o duda de sus discípulos.

Los volúmenes de sus trabajos, publicados por la Imprenta del Gobierno Provincial, son cuatro libros correspondientes a cada uno de los Maestros, que recopilan artículos, conferencias, ensayos y estudios, precisando con toda cla-

ridad la especificidad de la profesión y el rol que el Agrimensor tiene en los Estados modernos.

Al decir borgeano: “Ojalá seamos los lectores que estos libros aguardan”.

*Comisión de Homenaje a los Maestros de la Agrimensura  
Colegio de Agrimensores de la Provincia de Córdoba*

# **Teoría de errores de los Sistemas Geométricos**

## **Curso de introducción a la teoría de errores de los sistemas geométricos**

*Curso para graduados, dictado en dos conferencias, por invitación de la Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, el 28 de Octubre de 1988 con motivo de realizarse la XV REUNION CIENTIFICA DE GEOFISICOS Y GEODESTAS.*

*Texto de las conferencias revisado y ampliado para su publicación.  
Córdoba, Octubre de 1990.*

## **A modo de prólogo**

Dos palabras para explicar el fin de este trabajo, dirigido expresamente a los colegas agrimensores, en los momentos y las circunstancias actuales que, por las grandes dificultades que estamos atravesando, nos plantean un tremendo desafío si es que nos proponemos algún aporte útil para el progreso de nuestro pueblo, apuntando al propósito de mejorar el SISTEMA TERRITORIAL del país.

Este sistema reclama con alarma una presencia más activa de la agrimensura argentina, reclama más y mejor información de nuestra sede geográfica, mayores precisiones en su definición, en su publicidad y difusión, en su ordenamiento para el cumplimiento irrestricto de los fines habitacionales y productivos del suelo, para lo cual necesita consolidar económica y socialmente cada

palmo de tierra en todas las latitudes del territorio. Necesita que los agrimensores protagonicen una acción menos pasiva, menos gregaria y más revolucionaria con su ciencia y su conciencia, para que la más acertada política consecuente enraíce profundamente. De este modo, todo lo que se siembre y se construya podrá servir de émulo a las generaciones del próximo milenio, inspirándolas en el esfuerzo sostenido y fecundo. Así podrán experimentar el sano orgullo de haber estado precedidas por un pueblo laborioso e inteligente.

Cuando se persiguen estos nobles y elevados propósitos, todos los recursos disponibles son útiles y bien venidos. Los recursos humanos profesionalizados con la presunta idoneidad conservada en el tiempo y los recursos materiales de los medios instrumentales convencionales o modernos, deben ser aprovechados hasta el extremo del agotamiento y nada que tenga algún grado de aptitud puede ser desmechado.

En la actividad cotidiana, salvo la propia experiencia fáctica, pocos son los que pueden ostentar un discreto nivel de los conocimientos adquiridos, menos aún son aquellos que se encuentran a la altura de los tiempos a la par de los últimos adelantos de la ciencia y de la técnica. En tales condiciones, nos hemos propuesto mostrar toda la gama de recursos que pueden utilizarse especulando sobre la TEORIA DE ERRORES DE LOS SISTEMAS GEOMETRICOS, topográficos y geodésicos, de uso forzoso para los levantamientos urbanos. Comenzaremos con los métodos tradicionales más simples, por todos conocidos, para los que sólo se necesitan aparatos comunes y unos pocos conocimientos del análisis. Esto será de fácil acceso para los colegas más conservadores. Luego, con los modernos lenguajes de la ciencia físico-matemáticas y los últimos avances de la tecnología instrumental, expondremos nuestros criterios para encarar el problema del posicionamiento de puntos, cuya teoría de errores no es menos interesante y seductora.

*Córdoba, Noviembre de 1990*  
*Tito Livio Racagni, Agrimensor*

## **1. Teoría de errores de los sistemas geométricos**

### **Introducción**

Conforme el enunciado de diversos autores la Geodesia es, desde sus comienzos, la ciencia encargada de definir la forma y el tamaño de la tierra,

incluyendo luego, en sus determinaciones, la configuración y la intensidad del campo geopotencial; modernamente ha incorporado la observación y el examen de sus variaciones, con el rigor científico que los actuales recursos físico matemáticos le brindan.

Para sustentar la descripción geométrica de la superficie terrestre, con fines prácticos, se ha propuesto el establecimiento de sistemas de posicionamiento de puntos, de modo tal que sirvan de soporte y control de otros de orden menor, para expresar el detalle pormenorizado, clasificado y cuantificado, de esta superficie sobre la cual se asienta nuestra vida. El relieve de nuestro planeta, su estructura interior, su envoltura gaseosa y sus campos de fuerza, con sus grandes escenarios continentales y oceánicos, ha ingresado en el conocimiento científico gracias al gigantesco aporte de esta disciplina, como el de otras -la astronomía, la geografía, la geología, la geofísica, por ejemplo- entregado con las observaciones, los estudios y las investigaciones sistematizadas a lo largo de los siglos.

Contemporáneamente y por impulso de la explosión tecnológica de las últimas décadas, muchos son los caminos abiertos para explorar y estudiar otras cuestiones de la naturaleza terrestre, así como de nuestro sistema planetario. Ya hay autores que mencionan y tratan los trabajos destinados al estudio de las perturbaciones orbitales y al aprovechamiento de las imágenes para definir parámetros, campos gravitacionales y cartografía de nuestro satélite natural, planetas interiores y exteriores, con los novísimos medios de observación y procesamiento de datos.

Sin embargo, cada vez que reflexionamos sobre la enunciación del significado original de la palabra geodesia, de origen griego, que expresan no pocos autores, clásicos y modernos, surgen dudas que mueven al interrogante sobre el por qué semántico del “yo dividí la tierra”, aun cuando según autorizados etimólogos, la palabra geodesia aparece en las proximidades del 1700, pareciera que su significado primigenio alude a una función, muy primitiva, practicado en los albores de las civilizaciones. Un autor ruso -Smogorzhevski-, refiriéndose al origen de los axiomas y su papel en la geometría, expresa en uno de sus párrafos: “La patria de la geometría, son los países del Antiguo Oriente donde, hace varios milenios y debido a las necesidades de la agrimensura, arquitectura y astronomía, fueron elaborados importantes principios de aspecto práctico para la medición de ángulos, áreas de algunas figuras y volúmenes de los cuerpos más simples”.

Pero, si resulta difícil aproximar cuándo el hombre comenzó a medir la tierra, cuanto más impreciso será establecer en qué momento se le planteó la

necesidad de dividir la tierra. Sin embargo, no es improbable que el ejercicio del poder sobre el territorio haya estado alimentado primero por los instintos biológicos y luego por los sentimientos tribales, aun subsistentes de nuestra especie pretendidamente superior. Su reacción más saludable y consiente para alcanzar la paz social fue justamente dividir la tierra. No tenemos duda alguna que el perfeccionamiento continuo de satisfacción de esta necesidad ancestral, engendró más tarde: primero la práctica, luego el arte y finalmente la ciencia de medir la tierra, toda la tierra. La humanidad desde sus orígenes y en sus condiciones más primitivas, no ha hecho otra cosa que practicar, etimológicamente hablando, la geodesia, es decir, dividir la tierra, demarcando o trazando los límites, o las fronteras de los recintos territoriales y ha confiado esta misión a los agrimensores.

Es claro que la respetable disciplina que hoy conocemos con el nombre de geodesia, hace algunos siglos que desbordó y trascendió el marco de que la milenaria función de dividir la tierra. Aun con este fin, cuando debe resolverse el trazado de un límite político, por ejemplo, a lo largo de un paralelo, de cientos o miles de kilómetros, son necesarios especiales conocimientos astrogeodésicos. En su faz práctica, la geodesia geométrica, sigue siendo el gran sustento de los levantamientos regulares de elevada exactitud, sea que éstos se ejecuten por los métodos convencionales o con equipos de avanzada tecnología instrumental, mas al alcance de los grandes institutos o empresas sin limitaciones económicas.

Pensamos que nuestros colegas agrimensores, por algún tiempo todavía, deberán resolver diversos problemas con el empleo de los recursos discretamente disponibles, salvo la medición electrónica de líneas, utilizando diversos métodos convencionales, particularmente en lo que se refiere al levantamiento en sí mismo, no así al procesamiento de los datos, para el que se dispone de variados equipos de cálculo o computación, más al alcance de la por lo general modesta economía de nuestros colegas. Debemos tener en cuenta, además, los millares de puntos fijos ya establecidos por el Instituto Geográfico Militar - en cada unidad geodésica completada hay por lo menos 1000 puntos altimétricos de las tres categorías y alrededor de 1400 puntos planimétricos distribuidos en los cuatro órdenes-, puntos éstos que merecen ser aprovechados, utilizándolos en los controles y ajustes para los que fueron establecidos, que se encuentran esparcidos sobre nuestro dilatado territorio y que en muchos lugares podrían ir densificándose paulatina y gradualmente con el concurso de los agrimensores provincianos a fin de competir frente al elevado costo de los equipos instrumentales altamente sofisticados, los que no son

utilizados, exclusivamente, por los países que no soportando una economía crítica, no desestiman el empleo alternativo, según las circunstancias, de los métodos convencionales. Entiéndase bien que nada de esto significa no promover la actualización del conocimiento de los agrimensores, para quienes entendemos se deberán programar y desarrollar los correspondientes cursos especiales en las universidades, institutos o centros de estudios a fin de estar informados por lo menos del avance operado en sus disciplinas técnicas.

Por estas razones hemos creído conveniente exponer algunos criterios para programar el establecimiento, la densificación o la ampliación de los sistemas geométricos que indefectiblemente han de servir de fundamento al catastro y la cartografía, particularmente a la cartografía urbana de escala grande, ya que las imágenes de los sensores remotos parecen habernos puesto definitivamente en el camino de resolver las cartas de escala mediana y pequeña, por medio de la fotogrametría satelital. Cuando hablamos de las áreas urbanas y sus alrededores, pensamos, por venir al caso, en el nivel de las necesidades críticas que exhiben miles de poblaciones de nuestro país, como efecto eclosivo de las corrientes migratorias, donde se plantean a diario graves problemas habitacionales, de obras y servicios cada vez más críticos.

Finalmente, una suerte de duda nos preocupa cuando con cierta frecuencia escuchamos decir que “el agrimensor no es el profesional que mide”, intentando evitar una confusión entre los actos de mensura y los levantamientos topográficos. Si bien un elevado porcentaje de agrimensores es bastante poco lo que aprovecha de su rico bagaje de conocimientos sobre la geometría territorial e incluso, mundialmente, son muchos los que se orientan hacia la agrimensura legal, esta tendencia de ningún modo justifica, ni aún en los trabajos de mensura su abstención de intervenir, con todo el caudal técnico formativo, para encorar y resolver problemas de la geometría legista. La última reunión de especialistas agrimensores llevada a cabo en el Ministerio de Educación de la Nación, destacó con toda claridad, entre otras cosas, los conocimientos necesarios que tornan hábil al profesional del catastro y la mensura. Entre esos conocimientos puntualizó la Astronomía Geodésica, la Geodesia, lo Cartografía, lo Fotogrametría, la Topografía y el Cálculo de Compensación. No podemos concebir entonces que habiendo contribuido en la antigüedad como en el devenir de los siglos, al alumbramiento y al desarrollo de ciencias como la geometría y la matemática, el agrimensor pueda eximirse, por sí solo, de la ciencia y el arte de la medición. El agrimensor, con la mejor cuota de inteligencia, para hacer inequívoca la correspondencia matemática con la voluntad jurídica, no sólo debe investigar literariamente los límites sino que debe esta-

blecerlos con un definido grado de certidumbre para lo cual debe medir y, además, debe medir bien.

## **I. Objetivos**

El trabajo tiene por finalidad la ampliación o, si se quiere, la revisión de la teoría de errores de los sistemas geométricos, abreviándola o simplificándola, tratando de presentar en forma elemental, con el auxilio de unos pocos conocimientos del cálculo diferencial, algunas fórmulas o modelos para los sistemas convencionales de los que hacen frecuente uso los agrimensores, que nos permitan elaborar criterios orientados a la calificación previa de los resultados, a fin de planificar el establecimiento de aquellos, seleccionar los métodos de trabajo, el instrumental para las observaciones y sobre todo prever anticipadamente la limitación del valor de los errores de medición.

Nos ha preocupado la intención de hacer fácilmente traducibles las interpretaciones gráficas del comportamiento de los errores de medición, su propagación, las influencias de los mismos, así como el propósito de equilibrar sus efectos cuando los sistemas deben quedar determinados por magnitudes de distinta naturaleza geométrica y precisión. Los gráficos, las tablas de valores y ejemplos diversos están referidos al orden de los 2 a los 12 Km. Sistemas de mayor envergadura por su elevada precisión entendemos que deben ser confiados, para su tratamiento, a los geodestas que son especialistas por excelencia, utilizando otros recursos de mayor eficacia para el análisis de los sistemas de orden superior, donde la configuración y el tamaño son decisivos para calificarlos y establecer el grado de correlación entre las variables paramétricas, a partir de su varianza y covarianza. A nuestra intención se agrega el propósito de inducir al uso gradual del lenguaje que día a día enuncia la literatura de la estadística matemática, relativa al tema de los errores de observación, con el empleo del cálculo matricial. Debemos asimismo despertar el interés de nuestros colegas, que han ido dejando en el camino el saludable hábito de especular sobre estas cuestiones -entiéndase investigar en forma simple y elemental- para programar sus trabajos, con criterios de economía técnica, de modo que con el menor esfuerzo posible puedan alcanzar los mejores resultados.

En fin, nuestro trabajo ha sido concebido como para que pueda servir de capítulo introductorio de un futuro curso para egresados. Su programación



será discutida en el seno de nuestra Escuela de Agrimensores de la Universidad Nacional de Córdoba.

## II. Consideraciones previas

La teoría de los errores de medición siempre se desarrolla antes del cálculo de compensación. En aquélla, de carácter eminentemente probabilístico, reside todo el fundamento matemático de éste, por eso, una buena comprensión de la primera facilita y aseguro la correcta aplicación del segundo. Lo necesidad de insistir sobre el estudio de la teoría de errores, apunta a generar acertados criterios que permitan la obtención de un SISTEMA CALIFICADO DE OBSERVACIONES, para que la compensación produzca los efectos esperados, ya que mediciones no muy buenas difícilmente puedan arrojar resultados satisfactorios.

Recordando algunos conceptos relativos al cálculo de compensación, diremos que todo sistema geométrico puede ser ajustado o si mismo o a otro de orden superior y, por lo tanto resultado geoméricamente condicional por el sólo hecho de tener, respecto de la solución teórica, observaciones o mediciones sobrantes.

Todos conocemos la sencillísima expresión:

$$n = i + r \quad (e.1)$$

fórmula en la cual  $n$  es el número total de observaciones directas con variaciones aleatorias y que no incluyen datos de partida considerados teóricamente sin error (puntos fijos de alturas absolutas, longitudes de bases, coordenadas o rumbos conocidos de antemano),  $n$  origina el número de incógnitas directas llamadas correcciones  $v$ , generadas por los errores aparentes,  $i$  expresa la cantidad de incógnitas o “mediciones indirectas”, cantidad que indica el número de observaciones indispensables para la solución no probabilística, sino la determinación teóricamente funcional de los valores paramétricos  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , etc.;  $r$  es, consecuentemente, la cantidad de mediciones directas residuales, sobrantes o supernumerarias que plantean las condiciones geométricas a las que forzosamente queda sometido el sistema y que dan origen a igual número de incógnitos auxiliares  $k$  en la resolución de Lagrange por el método de los

correlativos. En esta ecuación todos sus términos son positivos y de la cual se deduce que:

$$n - i = r \quad (\text{e.2})$$

Entonces, un sistema con mediciones condicionales, independientemente del número de sus elementos, exige que:

$$r \geq 1 \quad (\text{e.2})$$

Si  $r = 0$ , el sistema carece de grados de libertad para alcanzar la forma, el tamaño y, en su caso, la orientación más probable, aun cuando las mediciones directas de todas las magnitudes que definan matemáticamente el problema ( $n = i$ ), se hubieran efectuado en forma individual supernumerariamente. Tendríamos, aisladamente, un sistema con elementos definidos con cierto grado de probabilidad, ya que cada uno de ellos podría calificarse con el cálculo del error medio, o desvío normal, y de sus valores más probables, pero no podría calificar al sistema en su conjunto con relación al o los elementos que ligados, impondrían las condiciones geométricas. En conclusión, cuanto mayor es el valor de  $r$  tanto más rigurosa resulta la compensación.

A los fines de la teoría de errores resulta práctico, sin embargo, considerar sistemas vinculados solamente por alguno de sus extremos y sobre todo aquellos para los cuales el valor de  $r$  no puede pasar de cierto límite, aunque se hayan ejecutado todas las mediciones directas. Tal es el caso de la poligonometría por ejemplo, donde el máximo de condiciones que pueden establecerse son tres. Cada vértice para su determinación demanda, como sabemos, dos mediciones directas, un ángulo  $a$ ; que da origen a un rumbo  $r$ ; como rumbo medido, y un lado  $S$ ; al mismo tiempo cada par de estas coordenadas polares da origen a un par de incógnitas paramétricas  $dx$  y  $dy$  que son precisamente las correcciones de las coordenadas rectangulares de un vértice, calculadas con la aproximación topográfica  $X^\circ$  e  $Y^\circ$ .

Esto se explica mucho mejor mediante un croquis y las fórmulas correspondientes, donde  $r_1$  que resulta de la medición de  $\alpha_1$  es rumbo medido y su corrección es  $v_1$ . Esto es igual al rumbo aproximado  $g_1$ , cuya corrección es  $dg_1$ . Del mismo modo  $S_1$  es lado medido, su corrección es  $v$ , la suma es igual al lado aproximado  $S_1^\circ$  más la corrección  $dS_1$  de su aproximación.

## 1. Mediciones directas

$$S_1 \alpha_1 \rightarrow r_1$$

## 2. Ecuaciones de definición

$$r_1 + Vr_1 = \varphi_1 + d\varphi_1$$

$$S_1 + Vs_1 = S_1^0 + dS_1$$

## 3. Funciones de relación

$$Tg\varphi_1 = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$$

$$S_1^2 = (y_2 - y_1)^2 / (x_2 - x_1)^2$$

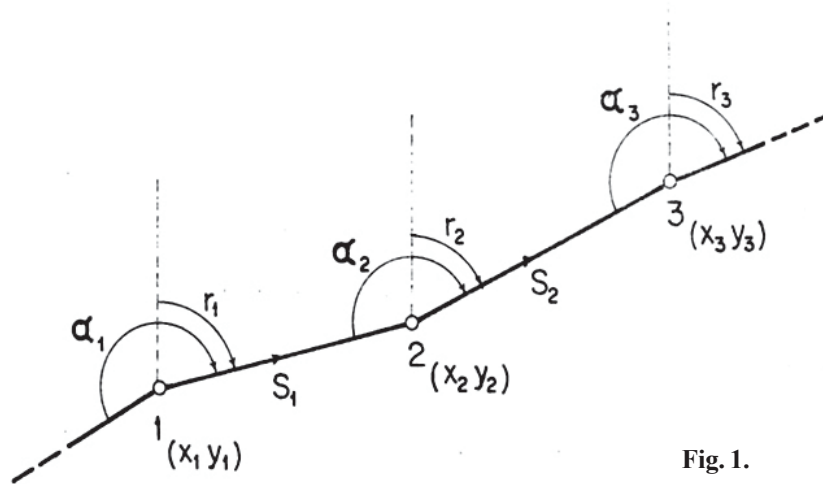


Fig. 1.

Es decir que si para el lado siguiente 2 y 3 de la poligonal, que determinan los puntos 2 y 3, como consecuencia de las dos nuevas mediciones,  $\alpha_2$  y  $S_2$ , la cantidad  $n$  pasa a ser  $n + 2$ , al mismo tiempo se agregan dos nuevas incógnitas  $dx_3$  y  $dy_3$  en las dos nuevas relaciones de observación, por lo que la cantidad  $i$  se convierte en  $i + 2$ . Entonces, la diferencia  $n - i$  se mantiene constante, ya que tendremos ahora:

$$(n + 2) - (i + 2) = r$$

En estas últimas expresiones mantenemos la letra  $r$  como el número de mediciones supernumerarias o residuales. Cuando  $r$  va con subíndice indica denominación del rumbo  $m$ .

### III. Problemas simples

Para encarar los problemas más sencillos, comenzaremos por exponer la forma de desarrollar estas cuestiones para el mayor provecho posible de la teoría de errores de los sistemas.

Partiremos de la base de no considerar otros errores que no sean los fortuitos o aleatorios, clásicamente definidos como errores accidentales pues sabemos que los sistemáticos, extraños a una distribución normal, pueden ser eliminados o reducidos a valores despreciables si empleamos una adecuada metodología de observación o de cálculo.

En primer lugar estableceremos la función, lineal o trascendente, que define matemáticamente el sistema y que relaciona las mediciones directas, los valores considerados teóricamente sin error y los incógnitas o “mediciones indirectas”, o valores paramétricos.

En segundo lugar formularemos, por definición matemática del error, la diferencial total del primer orden de esa función y sin perjuicio de tratar o analizar, separada o combinadamente, sus diversos términos.

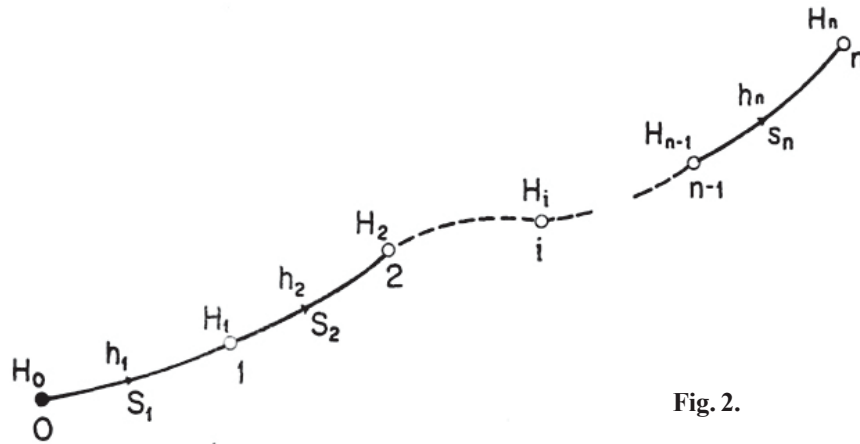
En tercer lugar efectuaremos todas las transformaciones necesarias y con el formulario obtenido realizaremos las aplicaciones más convenientes, conforme a la naturaleza del problema planteado. Yendo a los problemas concretos haremos más ilustrativa la exposición.

#### *A. En la Nivelación*

Los sistemas de nivelación son específicamente unidimensionales según la dirección del vector de la gravedad. Por su simplicidad geométrica facilitan la introducción a las aplicaciones técnicas.

En una nivelación geométrica efectuada para conocer la altura de una serie de puntos fijos, con fines geodésicos o topográficos, la ecuación que define la altura de un punto cualquiera, según el croquis siguiente es función

de una constante  $H_0$ , altura conocida o arbitrariamente elegida, y de los desniveles  $h$  entre punto y punto:



$$H_i = f(H_0, h_1, h_2, \dots, h_i)$$

Para un punto intermedio  $i$ ,

$$H = H_0 + h_1 + h_2 + h_2 + \dots + h_i \dots h_n$$

En esta ecuación lineal,  $H$  es una incógnita o medición indirecta paramétrica, cuya variación aleatoria  $dH$  depende de las variaciones aleatorias  $dh$  de los desniveles que son las mediciones directas. La diferencial total de (e. 5) es:

$$dH = \pm dh_1 \pm dh_2 \pm \dots \pm dh_i \pm \dots \pm dh_n \quad (\text{e.6})$$

El doble signo, como ya conocemos, proviene de asimilar las variaciones accidentales de los desniveles a sus errores medios cuadráticos o desvíos normales según la estadística. Es decir que:

$$m_H = \pm m_1 \pm m_2 \pm \dots \pm m_i \pm \dots \pm m_n \quad (\text{e.7})$$

La varianza o variación cuadrática de cada determinación es el cuadrado del desvío normal y no es otra cosa que el cuadrado del error medio. A su vez siguiendo la ley de la suma de las varianzas, tendremos.

$$m_H^2 = m_1^2 \pm m_2^2 \pm \dots \pm m_i^2 \pm \dots \pm m_n^2 \quad (\text{e.8})$$

Las variaciones  $m_i$  de los desniveles son por lo general diferentes, aunque no muy diferentes, y su valor depende de las distintas longitudes de los tramos nivelados. También sabemos que el error medio  $m_0$  de la unidad de peso  $p_0 = 1$  es el que corresponde a una nivelación de un kilómetro de longitud. Teniendo en cuenta la ley de propagación del error en la nivelación geométrica podemos expresar el error medio cuadrático de cada tramo y su varianza:

$$m_i = \pm m_0 (S_i)^{0,5} \quad (\text{e.9})$$

$$m_i^2 = m_0^2 S_i \quad (\text{e.10})$$

Y reemplazando en (e.8) los valores de  $m_i$  tendremos:

$$m_H^2 = m_0^2 (S_1 + S_2 + \dots + S_i + \dots + S_n) \quad (\text{e.11})$$

Que, con la notación de Gauss para la [suma] se escribe:

$$m_H^2 = m_0^2 [S]_1^n \quad (\text{e.12})$$

(e.12)

Para la altura  $H_i$  de cualquier punto intermedio  $i$ :

$$m_{Hi}^2 = m_0^2 [S]_1^i \quad (\text{e.13})$$

La raíz cuadrada de las últimas ecuaciones nos da los errores medios o desvíos normales para la altura del último punto  $n$  y para altura de cualquier punto intermedio  $i$ , respectivamente:

$$m_H = \pm m_0 ([S]_1^n)^{0,5} \quad (\text{e.14})$$

$$m_{Hi} = \pm m_0 ([S]_1^i)^{0,5} \quad (\text{e.15})$$

Estas son todas expresiones bien conocidos que sirven para programar una nivelación, según los requerimientos, según las condiciones que sean impuestas conforme a las necesidades o finalidades del trabajo, al que va a servir de soporte o de control el sistema.

Elegido el emplazamiento de los puntos cuyas alturas nos proponemos determinar, es suficiente conocer con una aproximación no muy rigurosa, de  $\pm 0,1$  ó  $\pm 0,2$  Km, las distancias que recorremos entre punto y punto, valiéndonos de un cuenta kilómetros, de una carta o de una vista aérea de escala conocida.

Si se trata de un polígono cerrado o intercalado entre puntos de alturas conocidas, sólo debemos tener presente que el punto medio  $i = \frac{n}{2}$  es el que tiene la mayor probabilidad de acumular los errores de los desniveles, conforme a la ley de propagación de los errores accidentales.

Por otro lado y por previsión, los cálculos debemos hacerlos trabajando con el valor de los errores medios y no de sus tolerancias, para que las mismas no sean sobrepasadas, por lo general en el doble de aquéllos, conforme a la cantidad de elementos a determinar en nuestros sistemas.

Podemos avanzar todavía un poco más en nuestras especulaciones, si tenemos la preocupación de verificar los resultados no sólo en cada tramo, o través de las diferencias A de los valores obtenidos con las dobles mediciones, sino en cada estación también, pues si se hubiera prefijado un error medio  $m_0$  de la unidad de peso, para un kilómetro de longitud nivelado y, por ser lo más práctico, efectuar la doble nivelación en un solo sentido cambiando ligeramente la altura del horizonte instrumental, podemos imaginar descompuesto ese kilómetro ideal en pequeños tramos de longitud igual al doble de la longitud l de las visuales. Con estos elementos podemos calcular, para cada estación, una diferencia, según las siguientes expresiones:

Sea la longitud unitaria

$$S_0 = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

Siendo la longitud de la visual  $l = 50 \text{ m}$ , será:

$$s_0 = 2 \cdot l = 100 \text{ m}$$

La distancia entre miras.

El error de la nivelación crece con la raíz cuadrada del número  $n_0$  de determinaciones, siendo éste

$$n_0 = \frac{S_0}{s_0} = 10 \text{ estaciones} \quad (\text{e.16})$$

Cada estación, el error  $m'_0$  será:

$$m'_0 = \pm m_0 (n_0)^{-0,5} \quad (\text{e.17})$$

$$m'_0 = \pm m_0 (10)^{-0,5}$$

La diferencia debería ser:

$$\delta = \pm m'_0 (2)^{0,5} \quad (\text{e.18})$$

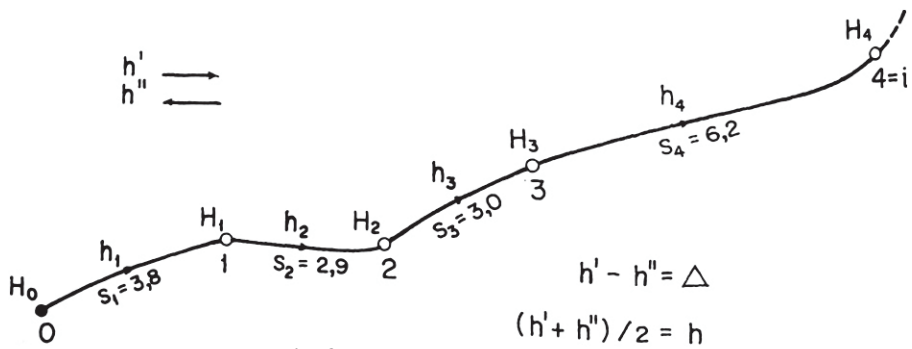
$$\delta = \pm m'_0 (5)^{-0,5} \quad (\text{e.19})$$

Como veamos esto puede ser comprobado de inmediato y al instante de haber iniciado nuestras operaciones.

### Ejemplo N° 1

Supongamos que sin mayores prevenciones con un buen equipo de nivelación, se encarga efectuar una nivelación de precisión para el emplazamiento de siete puntos altimétricos entre dos puntos fijos de mayor precisión, separado uno de otro unos 30 Km.

Los cuatro primeros tramos, mitad de los ocho que se descomponen la longitud total tienen las longitudes que ilustra el croquis:



Resultados:

$$h_1 = 3,652.3 \quad \Delta_1 = 4,2 \quad m_1 = \pm 3,0 \quad m_{o1} = \pm 1,5$$

$$h_2 = 2,650.7 \quad \Delta_2 = 2,4 \quad m_2 = \pm 1,7 \quad m_{o2} = \pm 1,0$$



$$\begin{array}{cccc}
 h_3 = 1,463.7 & \Delta_3 = -3,4 & m_3 = \pm 2,4 & m_{o_3} = \pm 1,4 \\
 h_4 = 0,983.9 & \Delta_4 = 7,4 & m_4 = \pm 5,2 & m_{o_4} = \pm 2,1 \\
 m_o = \pm 1,55 \text{ mm/km} & & \delta = \pm 0,69 \text{ mm} & 
 \end{array}$$

No consignamos las alturas obtenidas para cada punto ni sus errores medios por carecer de interés en este análisis. Sólo diremos que debido a la calidad del instrumental y a la pericia de los avezados operadores fue efectuada la nivelación pero, quizás las condiciones ambientales no fueron lo suficientemente favorables como para arrojar mejores resultados frente a las exigencias del pliego que había establecido como límite para el error medio cuadrático de la unidad de peso un valor:

$$(m_o) = \pm 1,2 \text{ mm}$$

De modo tal que las diferencias para cada tramo, no podrían sobrepasar los siguientes valores:

$$\Delta_1 = \pm 3,3 \text{ mm}$$

$$\Delta_2 = \pm 2,9 \text{ mm}$$

$$\Delta_3 = \pm 2,9 \text{ mm}$$

$$\Delta_4 = \pm 4,2 \text{ mm}$$

Las nivelaciones topográficas permiten simplificar más aun el análisis, considerando el promedio  $S_m$  de lo longitud de todos los tramos:

$$S_m = \frac{S}{n} \quad (\text{e.20})$$

Para nuestro ejemplo = 3,975 Km  $\cong$  4,0 Km.

Así, para calificar en conjunto las mediciones de un sistema con el error medio  $m_o$  de la unidad de peso, utilizando las diferencias de cada tramo, aplicaríamos la fórmula siguiente:

$$m_o = \pm([\Delta\Delta]2 n S_m)^{0,5} \quad (e.21)$$

Queda

$$m_o = \pm 1,68 \text{ mm/km}$$

Según los valores numéricos del ejemplo.

Todavía podemos simplificar más el formulario, si la nivelación fuera menos pretenciosa, trabajando con el promedio de los valores absolutos de las diferencias  $\Delta$ , conforme a la expresión.

$$m_o = \pm \Delta m / (2S_m)^{0,5} \quad (e.21)$$

Obteniendo

$$m_o = \pm 1,2 \text{ mm/km}$$

Para el mismo ejemplo.

Como se ve, salvo el último valor ligeramente aproximado, estas cantidades sólo difieren en valor del orden del décimo de milímetro,  $\pm 0,1 \text{ mm/Km}$ , con el valor  $m_o = \pm 1,6 \text{ mm/Km}$  calculado al principio y, desde luego, el cálculo de compensación deberá confirmar estas aproximaciones.

Con estos modelos simplificados se pueden hacer diversas especulaciones, como plantear la acotación de los errores de medición, regular la longitud de los tramos y si se trata de una red de nivelación trabajar con matrices de diseño pero, tratándose de un curso de introducción, dejaremos para otro trabajo, en preparación, el tratamiento de estas cuestiones con recursos matemáticos menos tradicionales.

### *B. En la Triangulación*

La triangulación es uno de los sistemas convencionales destinado al control horizontal que mayor importancia ha adquirido en el campo de la geodesia geométrica, por el extraordinario perfeccionamiento tecnológico que alcanzaron los teodolitos y la ingeniosa creación de los métodos para la medición angular de elevada precisión. El desarrollo de su tratamiento matemático, sobre todo el de la compensación, particularmente por el procedimiento de las mediciones condicionales, se ha enriquecido notablemente a través del tiempo.

Tanto en los trabajos geodésicos de orden menor como en los topográficos, los agrimensores harán uso frecuente de este método y por bastante tiempo aún, principalmente por el reducido costo que significa la disponibilidad del equipo de observación frente a otros medios altamente sofisticados que en la actualidad se encuentren en el mercado internacional, pero que en muchos casos son inaccesibles al bolsillo de los agrimensores más jóvenes.

Por eso hemos creído conveniente ocuparnos de la teoría de errores de sistemas trigonométricos elementales, como introducción de otros más complejos, cuyo análisis presentaremos más adelante.

*a. Desarrollo analítico*

El triángulo es el elemento esencial de una triangulación. Comenzaremos por desarrollar su teoría de esta manera.

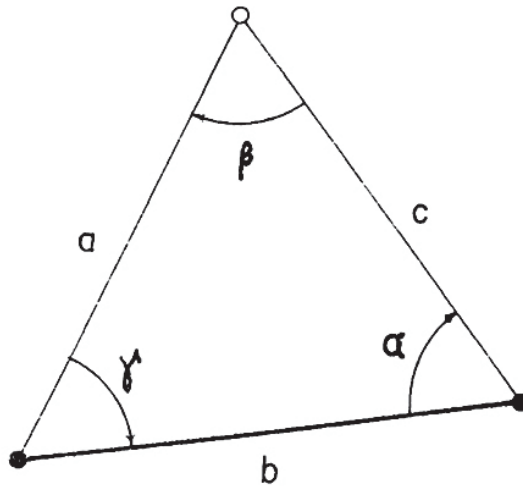


Fig. 4.

En un triángulo como el de la figura, se define la escala o su tamaño por medio de la longitud de la base  $b$ , por ahora teóricamente sin error, y se determina su forma con la medición de sus tres ángulos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  es para acondicionar este «sistema elemental» a los fines de la compensación, en el cual; los ángulos medidos determinarán, luego de la compensación, la forma más pro-

bable de la figura. La base y los ángulos compensados, por medio del cálculo trigonométrico nos darán las longitudes más probables de los lados  $a$  y  $c$ .

Las funciones de definición del sistema son:

$$\begin{aligned} a &= f_1(b, \alpha, \beta) \\ c &= f_2(b, \alpha, \beta) \end{aligned} \quad (\text{e.23})$$

Explícitamente:

$$\begin{aligned} a &= b \operatorname{sen} \alpha / \operatorname{sen} \beta \\ c &= b \operatorname{sen} \gamma / \operatorname{sen} \beta \end{aligned} \quad (\text{e.24})$$

Las diferenciales totales de estas expresiones, teniendo a  $b$  sin error y considerando desde ya la indeterminación de los signos, son:

$$da = \pm (a/tg \alpha) d\alpha \pm (a/tg \beta) d\beta \quad (\text{e.25})$$

$$dc = \pm (c/tg \alpha) d\gamma \pm (c/tg \beta) d\beta \quad (\text{e.26})$$

Si queremos anotar, en forma general, estos diferenciales como errores medios tendremos en cuenta la conveniencia que en la técnica operativa de observación significa efectuar, dentro de un mismo orden, las mediciones angulares con el mismo peso, por lo que:

$$d\alpha \cong d\beta \cong d\gamma \cong d\varepsilon = \pm m_\varepsilon$$

Si para su designación ulterior, llamamos genéricamente  $S$  a los lados y  $dS$  a sus errores:

$$o = S_{a'}, \quad da = \pm dS_a = \pm m_{a'} \quad (\text{e.27})$$

Y a los coeficientes:

$$\begin{aligned} (a/tg \alpha) &= k_\alpha^a, (a/tg \beta) = k_\beta^a, \\ (c/tg \gamma) &= k_\gamma^c, (c/tg \beta) = k_\beta^c \end{aligned} \quad (\text{e.28})$$

Podemos expresar:

$$m_a = \pm k_\alpha^a m_\varepsilon \pm k_\beta^a m_{\varepsilon'}, \quad (\text{e.29})$$

$$m_c = \pm k_\gamma^c m_\varepsilon \pm k_\beta^c m_{\varepsilon'}$$

La forma irregular del triángulo hace que los cuatro coeficientes  $k$  tengan distinto valor y en algunos casos distinto signo.

El producto de los coeficientes  $k$  por  $m_a$  expresa la influencia o el efecto, sobre el valor de cada lado  $a$  y  $c$ , del error medio de medición angular.

Calculando las varianzas, como ya sabemos, tendremos:

$$m_a^2 = k_\alpha^{a^2} m_\varepsilon^2 + k_\beta^{a^2} m_{\varepsilon'}^2 \quad (\text{e.31})$$

$$m_c^2 = k_\gamma^{c^2} m_\varepsilon^2 + k_\beta^{c^2} m_{\varepsilon'}^2 \quad (\text{e.32})$$

Ahora bien, deseable sería que los sumandos de los segundos miembros fueran cantidades mínimas en ambas ecuaciones, sin que por esto vayan a resultar óptimas las precisiones de los resultados.

Tomando cualquiera de estas dos ecuaciones, diremos que cada una de ellas es una función  $F$  de dos variables  $X$  e  $Y$ . Es decir:

$$P = X \cdot Y$$

Sea igualmente constante, tanto para ambos lados del triángulo, como para todos los lados de una cadena o una malla.

De este modo podemos buscar el valor mínimo de la función  $F$ , reemplazando en ésta el valor de una de las variables  $X$  o  $Y$ , deducido del producto  $P$ . Así, el valor de  $Y$ , por ejemplo, deducido de (e. 34).

$$Y = P \cdot X^{-1} \quad (\text{e.35})$$

Los reemplazamos en (e.33), teniendo:

$$F = X + P \cdot X^{-1} \quad (\text{e.36})$$

Ahora calculamos el extremo de esta función e igualamos a cero la primera derivada:

$$\frac{\delta F}{\delta X} = 1 - P \cdot X^{-2} = 0 \quad (\text{e.37})$$

La segunda derivada:

$$\frac{\delta^2 F}{\delta X^2} = 2 \cdot P \cdot X^{-3} = 2y/x^2 > 0$$

Que será siempre mayor que cero porque las variables son los cuadrados de las influencias de los errores  $m_\epsilon$ .

La función F tiene efectivamente un mínimo que lo deducimos de la ecuación (e.37):

$$1 = P/X^2 = Y/X \quad (\text{e.39})$$

De donde se desprende que X debe ser igual a Y,

$$X = Y \quad (\text{e.40})$$

Si designamos ahora a las variables X e Y

$$X_a \text{ e } Y_a$$

$$X_c \text{ e } Y_c$$

Respectivamente para el lado a, tendremos que:

$$X_a = Y_a \quad (\text{e.41})$$

$$X_c = Y_c$$

Y siendo el mismo tiempo

$$X_a \cdot Y_a = X_c \cdot Y_c = \text{constante}, \quad (\text{e.42})$$

Forzosamente resulta que:

$$X_a \cdot Y_a = X_c \cdot Y_c$$

O sea que:

$$a/\text{tg } \alpha = a/\text{tg } \beta = c/\text{tg } \gamma = c/\text{tg } \beta \quad (\text{e.43})$$

De donde:

$$\alpha = \beta$$

Y

$$\gamma = \beta$$

Por lo que finalmente:

$$\alpha = \beta = \gamma$$

Luego:

$$a = b = c$$

Esto indica que LA FORMA IDEAL ES LA DEL TRIANGULO EQUILATERO para que la influencia de los errores de la medición de los ángulos sea mínima e igual para todos los lados que se calculan.

Esta propiedad de una serie de Dares de valores, cuyo producto es constante, puede representarse gráficamente o calcularse con una serie de cantidades discretas arbitrariamente elegidas. Las series pueden extenderse indefinidamente, sin caer en el campo de los números negativos y admitiendo que entre los valores elegidos caben infinitos valores intermedios que otorgan el carácter de continuidad de la función F. Sean por ejemplo los valores, su producto y su suma:

<u>N</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>P=X.Y</u>	<u>F=X+Y</u>
1	1	16	16	17
2	2	8	16	10
3	4	4	16	F=Min. 8
4	8	2	16	10
5	16	1	16	17

Representaremos gráficamente los valores de F, según ordenadas a partir de un eje horizontal. Sobre el eje horizontal podemos ubicar el pie de las ordenadas según la serie X, la serie Y, el producto nP o nP por un factor de escala. Siempre obtendremos una curva con su mínimo.

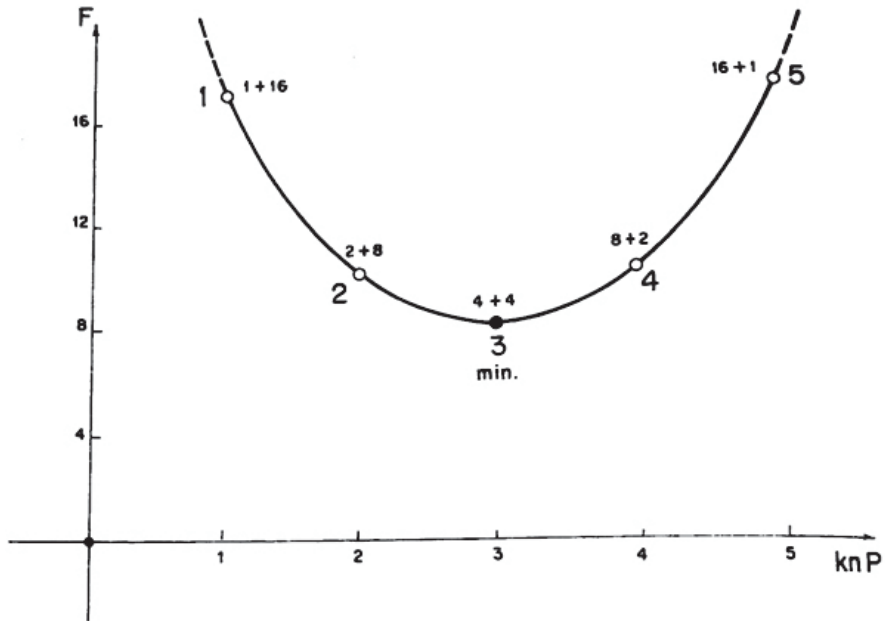


Fig. 5.

Las funciones de varianza, por la igualdad de todos los coeficientes según (e.43), pueden simplificarse del siguiente modo, generalizando al mismo tiempo y como ya se dijo, la denominación de los lados a, b y c por S:

$$m_s^2 = 2(S/tg \varepsilon)^2 m_\varepsilon^2 \quad (e.45)$$

Extrayendo la raíz cuadrada:

$$s = \pm(2^{0,5}/tg\varepsilon) S. m_\varepsilon \quad (e.46)$$

Siendo

$$=60^\circ$$

Expresando:

S en kilómetros

$m_a$  en segundos sexagesimales

$$\delta = 206265'' \times 10^{-5}$$

Obtenemos

$$m_s \text{ en cm}$$



Según la ecuación:

$$m_{S_{cm}} = \pm 0,3958 S_{km} m_{\varepsilon}^N$$

Y con suficiente aproximación

$$m_{S_{cm}} = \pm 0,40 S_{km} m_{\varepsilon}^N$$

Queda expresado así el error medio del lado calculado en función de su longitud y del error medio de la medición angular.

Veamos algunas aplicaciones con los siguientes ejemplos:

### **Ejemplo N° 2**

Sea un triángulo del siguiente orden y precisión angular:

$$m_s \cong 8,7 \text{ km y } m_{\varepsilon} = \pm 1,2$$

$$m_s = \pm 0,40 \times 8,7 \times 1,2 = \pm 4,2 \text{ cm}$$

$$m_s \cong \pm 4 \text{ cm}$$

Transformando la ecuación (e.48)

$$m_{\varepsilon} = \pm 2,53 \frac{m_s}{S} \text{ km}' \quad (\text{e.49})$$

Podemos calcular el límite del error angular  $m_{\varepsilon}$  para una pretendida exactitud  $m_s$  en la determinación de un lado de longitud  $S$ .

### **Ejemplo N° 3**

Sean

$$m_s = \pm 5 \text{ cm y } S = 12,3 \text{ km}$$

$$m_{\varepsilon} = \pm 2,53 \times 5 / 12,3 = \pm 1,03$$

$$m_{\varepsilon} \cong \pm 1,0$$

O bien, partiendo de un determinado error  $m_s$  pretendido y conforme a una cierta limitación de la precisión angular  $m$ , queremos saber a qué orden de longitud debemos limitar el tamaño  $S$  de los triángulos. Para ello transformamos nuevamente la ecuación, obteniendo:

$$S_{km} = 2,53 \times m_s / m_{\varepsilon} \quad (\text{e.50})$$

**Ejemplo N° 4**

Sean

$$m_s = \pm 5 \text{ cm} \text{ y } m_s = \pm 2''$$

$$S_{km} = 2,53 \times \frac{5}{2} = 6,3 \text{ km}$$

$$S \cong 6 \text{ km}$$

(2) Formas irregulares

Cualquiera de las funciones de variación cuadrática, (e.31) o (e.32), podemos generalizar escribiendo:

$$m_s^2 = (S/tg \alpha)^2 m_\varepsilon^2 + (S/tg\beta)^2 m_\varepsilon^2, \quad (\text{e.51})$$

De aquí

$$m_s^2 = S^2 m_\varepsilon^2 (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2}) \quad (\text{e.52})$$

Y extrayendo la raíz cuadrada

$$m_s^2 = \pm S \cdot m_\varepsilon (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.53})$$

Introduciendo las unidades correspondientes y el valor conversión  $\varsigma = 206265 \times 10^{-5}$ , tendremos:

$$m_{s_{cm}} = \pm 0.4848 S_{km} m_\varepsilon'' (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.54})$$

$$m_{s_{cm}} \cong \pm 0.48 S_{km} m_\varepsilon'' (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.55})$$

Se entiende que en el cálculo de  $m_s$  para el lado  $c$  deberá intervenir en lugar de  $a$ , su ángulo opuesto  $\gamma$ .

Con esta ecuación, estructurada para una modesta calculadora científica se pueden efectuar las mismas transformaciones como hicimos para obtener (e.49) y (e.50). Así tendremos:

$$m_\varepsilon'' = \pm 2,06 m_s / S (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.56})$$

$$S_{Km} = 2,06 m_s / m_\varepsilon (tg_\alpha^{-2} + tg_\beta^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.57})$$

**Ejemplo N° 5**

$$a \sim 7,1 \text{ km}$$

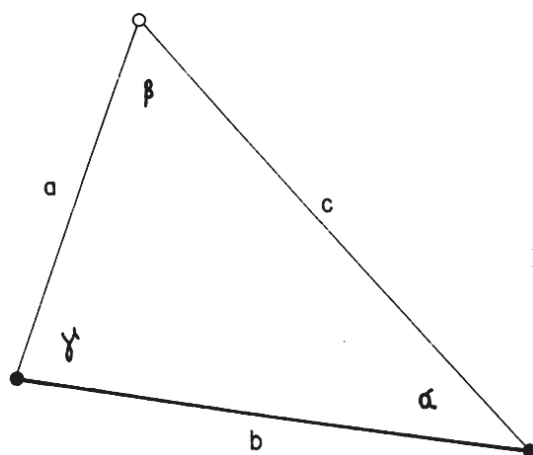
$$\alpha \sim 40^\circ$$

$$b \sim 9,6 \text{ km}$$

$$\beta \sim 60^\circ$$

$$c \sim 10,9 \text{ km}$$

$$\gamma \sim 80^\circ$$



Para el lado a primero calculamos

$$m_s = m_a \text{ con } m_\varepsilon = \pm 1'',4$$

De este modo:

$$m_a = \pm 0,48 \times 7,1 \times 1,4 (tg^{-2} 40^\circ + tg^{-2} 60^\circ)^{0,5} = \pm 6,3 \text{ cm}$$

$$m_a \cong \pm 6 \text{ cm}$$

**Ejemplo N° 6**

Con el mismo triángulo, suponemos limitado  $m_a = \pm 5 \text{ cm}$ .

$$m_\varepsilon = \pm 2,06 \times \frac{5}{7,1} \times (tg^{-2} 40^\circ + tg^{-2} 60^\circ)^{-0,5} = \pm 1'',09$$

$$m_\varepsilon \cong \pm 1'',1$$

**Ejemplo N° 7**

Con el mismo triángulo y la misma limitación para  $m_a = \pm 5$  cm, pero con menor exactitud para  $m_\varepsilon = \pm 2''$ , calculamos la limitación del lado a:

$$a = 2,06 \times \frac{5}{2} (tg^{-2} 40^\circ + tg^{-2} 60^\circ)^{-0,5} = 3,9 \text{ km}$$

$$a \cong 4 \text{ km}$$

El resultado es crítico pues habría que reducir la longitud de los lados prácticamente a la mitad, lo que era previsible por la caída del peso en la medición angular. Y es claro que esta salida de ningún modo conviene pues con sólo aumentar cuatro veces el número de las mediciones angulares se resuelve correctamente la dificultad.

**Segunda conferencia***b. Interpretación geométrica*

Para los términos de cualquiera de las dos ecuaciones, (e.25) o (e.26), caben las interpretaciones geométricas que vamos a desarrollar a continuación.

Si tomamos la primera ecuación

$$da = \pm(a/tg\alpha) d\alpha \pm (a/tg\beta) d\beta$$

O bien

$$da = \pm(a d\alpha)/tg\alpha \pm (a d\beta)/tg\beta$$

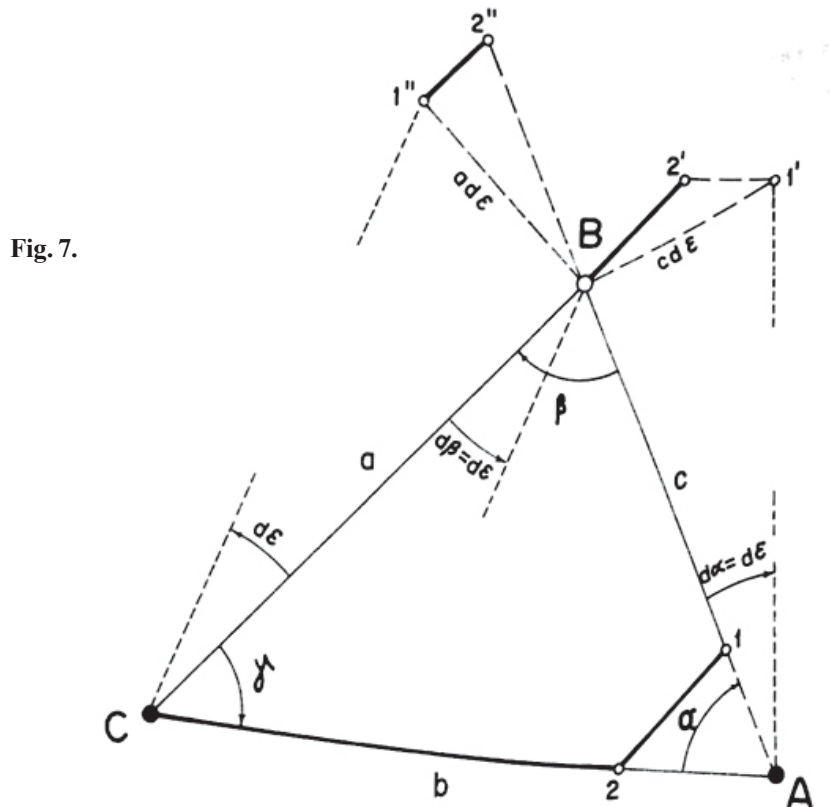
Vemos que se encuentran definidos los errores transversales

$$\pm a d\alpha \quad \text{y} \quad \pm a d\beta$$

Como en general se dispone, por ser igual dentro de un mismo orden la precisión angular, podemos sustituir da y dj) por un valor común, o muy aproximadamente igual,  $d_\varepsilon$ , del que sólo interesa a estos fines su valor absoluto, sin el doble signo.

Con estas consideraciones vamos a analizar por separado ambos términos de la ecuación arriba aludida. Para esto dibujamos el triángulo ABC, repre-

sentado en la figura (f.7), donde hemos agregado una figura de error en el vértice A correspondiente a la influencia del error de la base.



Conociendo el error residual de la base, después de lo compensación de sus mediciones directas o indirectos, podemos agregar a la ecuación (e.25) un término más, como influencia del error  $db$  de la base  $b$  sobre el lado  $a$ . De este modo la ecuación diferencial completa será:

$$d_a = \pm(a/b)db \pm (a/tg\alpha) d\epsilon \pm (a/tg\beta)d\epsilon \quad (e.58)$$

Hacemos esto por la simplicidad de las deducciones de las tres figuras de error, A1'2', B1''2'' y A1'2'', que hemos agregado en lo figura (f.7), y que vamos a ampliar para mayor claridad. Las tres influencias de error del lado  $a$  se representan en lo misma dirección de dicho lado, aunque esto no es necesario.

Llamando respectivamente a estas influencias  $da_1$ ,  $da_2$  y  $da_3$ , tendremos las siguientes expresiones:

$$da_1 = (a/b)db \quad (e.59)$$

$$da_2 = (a d\varepsilon)/tg\alpha \quad (e.60)$$

$$da_3 = (a d\varepsilon)/tg\beta \quad (e.61)$$

Con los cuales resolveremos su interpretación en forma gráfica.

(1) Interpretación de  $da_1$  y  $dc_1$ .

La variación  $db$  de la base  $b$  sólo produce la variación de la escala de todo el sistema. La figura de error  $A12$  es semejante al triángulo  $ABC$ .

De (e.59) deducimos

$$da_1/db = a/b$$

Y también

$$dc_1/db = c/b$$

Es decir

$$da_1 : dc_1 : db = a : c : b$$

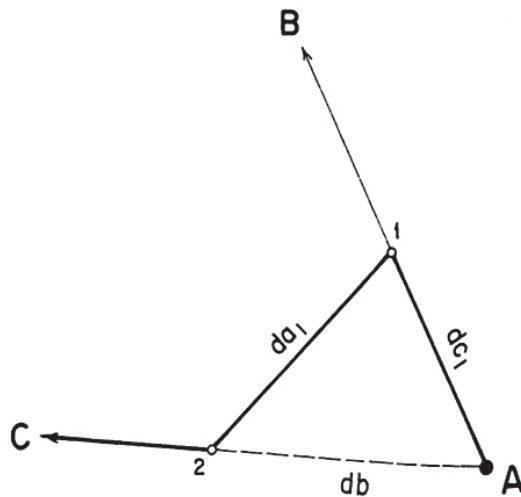


Fig. 8.

Aunque corresponde al lado  $c$ , la representación de la influencia  $d\epsilon$ , lo hemos agregado aquí por ser elementalmente muy simple su deducción.

(2) Interpretación de  $da_2$

Ampliando la figura de error  $B1'2'$  sobre el vértice  $B$  del triángulo, tenemos:

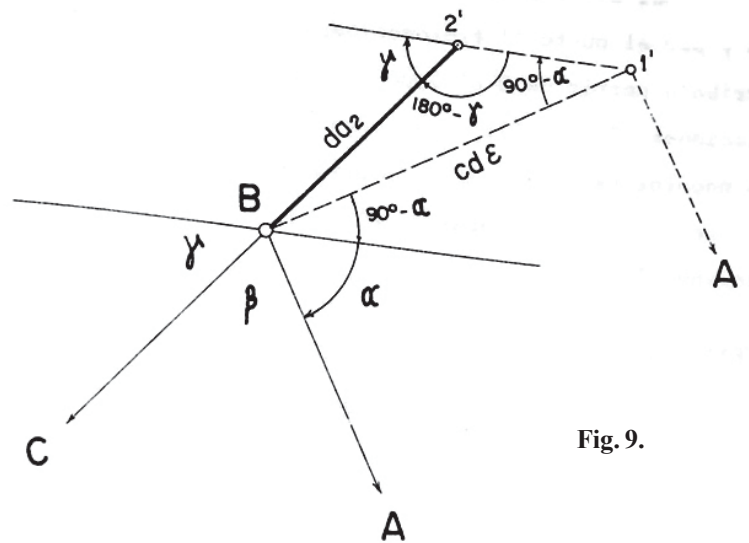


Fig. 9.

La ecuación (e.60) transformada, podemos expresarla así:

$$da_2 = (a/\text{sen}\alpha)d\epsilon \cos \alpha$$

O bien:

$$= (c d\epsilon) \text{sen} (90 - \alpha) / \text{sen} (180 - \gamma)$$

En la figura de error las líneas  $BA$  y  $1'A$  son paralelas en el límite por el carácter diferencial del error del ángulo  $\alpha$  en consecuencia el error transversal  $B1' = c d\epsilon$  es perpendicular al lado  $BA = c$ . Por el vértice  $B$  y por el punto  $1'$  trazamos paralelas a  $AC = b$ . Prolongamos hacia arriba a partir de  $B$  el lado  $BC = a$ . En el vértice  $B$  al trazar las direcciones  $(BA)$  y  $(BC)$ , con la paralela a la base se reproducen los tres ángulos del triángulo. La prolongación del lado  $a$  y la paralela a la base  $b$  por  $1'$ , determinan el punto  $2'$ .

Estableciendo la siguiente relación trigonométrica

$$B'/B1' = \text{sen}(90 - \alpha)/\text{sen}(180 - \gamma) = \text{cosa}/\text{sen}\gamma$$

$$B2' = (\text{cosa}/\text{sen}\gamma)c d\varepsilon$$

$$B2' = (c/\text{sen}\gamma)\text{cosa} d\varepsilon$$

Finalmente:

$$B2' = da_2$$

(3) Interpretación de  $da_3$ .

Ampliando la figura de error B1"2", tenemos la figura (f. 10):

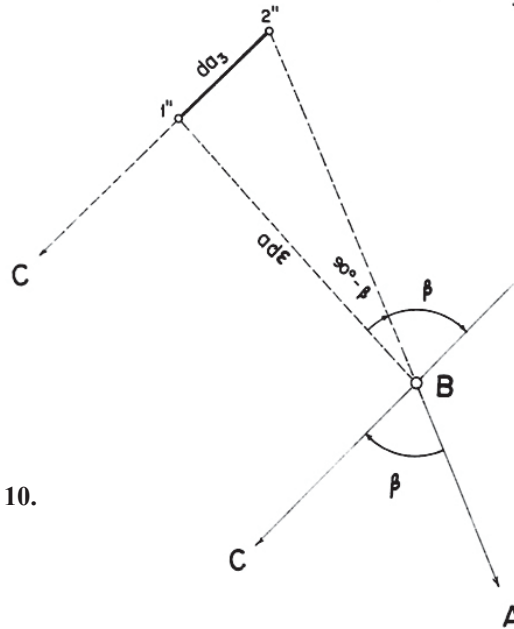


Fig. 10.

En esta figura de error los puntos C, 1" y 2" están alineados y forman una paralela al lado BC por las mismas razones diferenciales expresadas anteriormente, luego el error transversal  $ad\varepsilon = B1''$  es perpendicular sobre el lado  $BC = a$ .

En el triángulo B1"2"

$$1''2''/1''B = \text{tg}(90 - \beta)$$

$$12 = 1B = 1B/\text{ta}\beta$$

$$1''2'' = (a/\text{ta}\beta)d\varepsilon$$



Y al final se ve:

$$1''2 = da_3$$

Todas estas deducciones son válidas para la interpretación gráfica de las influencias de los errores de la medición angular, y de la base en su caso, del lado c.

Estas construcciones geométricas se ejecutan muy fácilmente con tener solamente el valor numérico de los errores transversales correspondientes y un simple croquis a escala que nos da el valor de los lados con una aproximación menor que 0,5 Km y los ángulos al grado. Con esto se pueden ver las influencias gráficamente y sus valores numéricos deducidos con un error menor que 0,5 cm, con sólo adoptar una escala natural 1:1 para las figuras de error.

Tomando como referencia el vértice B y dibujando por él las direcciones de los tres lados del triángulo, con los valores de los errores transversales haremos las construcciones como indica la figura (f. 11), calculando además gráficamente  $da_1$ ,  $da_2$  y  $da_3$ .

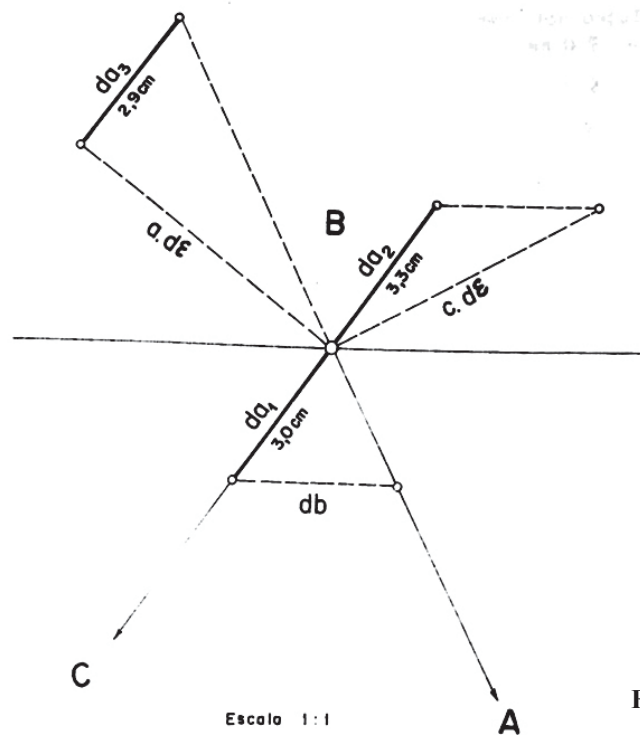


Fig. 12.

**Ejemplo N° 8**

Sea el triángulo de lados a, b y c, cuyo croquis nos ha dado gráficamente:

$$a \sim 9,0 \text{ km} \quad \alpha \sim 62^\circ \text{ definidos y} \quad db = \pm 3,1 \text{ cm}$$

$$b \sim 9,2 \text{ km} \quad \beta \sim 64^\circ \text{ calculados} \quad d\varepsilon = \pm 1", 4$$

$$c \sim 8,3 \text{ km} \quad \gamma \sim 54^\circ \text{ gráficamente}$$

La escala con que se dibujó el triángulo fue de 1:100.000 y con su figura se construyó el croquis (f. 11) en escala 1:1 para aplicar los valores de los errores transversales y obtener los de las influencias al centímetro, con una regla milimetrada.

Los valores obtenidos son,

Gráficamente:

$$da_1 = \pm 3,0 \text{ cm} \quad da_2 = \pm 3,3 \text{ cm}$$

$$da_3 = \pm 2,9 \text{ cm}$$

Numéricamente:  $da_1 = \pm 3,03 \text{ cm} \quad da_2 = \pm 3,25 \text{ cm}$

$$da_3 = \pm 2,98 \text{ cm}$$

**C. Interpretación generalizada**

Vamos a exponer ahora una interpretación geométrica general para expresar la influencia del error de los ángulos sobre el lado que se calcula. El término influencia del error de la medición angular, cualquiera sea, lo podemos expresar:

$$dS = \pm (S/tg\varepsilon)d\varepsilon$$

Si dibujamos el círculo trigonométrico, en él podemos representar el ángulo  $\varepsilon$  y la longitud S como su cosecante. La variación  $d\varepsilon$  del ángulo hará corresponder una variación dS del lado.



En la figura se destaca claramente la dependencia que tiene la influencia del error angular de la magnitud del ángulo y la longitud del lado. Para un mismo error medio  $d\alpha$ , los ángulos  $\alpha$  pequeños no son favorables, máxime si el orden, o longitud  $S$  de los lados, del sistema es superior. La interpretación gráfica confirma objetivamente la interpretación analítica de las variables en la ecuación (e. 62).

#### D. Más simplificación

Todavía podemos abreviar mucho más este análisis para representar o calcular gráficamente, si se quiere, la influencia de los errores angulares sobre los lados de un triángulo, casi con la misma sencillez con que representábamos el efecto del error de la base.

La fórmula analítica:

$$dS = \pm(S/tg\epsilon)d\epsilon$$

Es para el cálculo numérico:

$$dS_{cm} = \pm(0,48/tg\epsilon)S_{km}d\epsilon''$$

Y aproximadamente

$$dS \cong (1/tg\epsilon)0,5 \cdot S_{km}d\epsilon''$$

En esta última ecuación casi mentalmente se puede calcular el producto

$$0,5 \times S_{km}d\epsilon$$

No así el factor

$$(1/tg\epsilon)$$

Sin embargo, con la misma simplicidad con que definimos un triángulo semejante para representar la influencia del error de la base, ahora podemos tratar de construir un triángulo de error rectángulo, para expresar el efecto del error angular de forma tal que encontrándose reproducido gráficamente el valor del ángulo  $\alpha$ , por el croquis del triángulo, perpendicularmente a uno de sus lados es suficiente reproducir la mitad del error transversal, como cateto opuesto al ángulo de cuyo error  $d\alpha$  se busca la influencia  $dS$ .

En efecto, veámoslo gráficamente:

Sea el ángulo en A, donde:

$$\alpha = \varepsilon \quad \text{y} \quad a = S$$

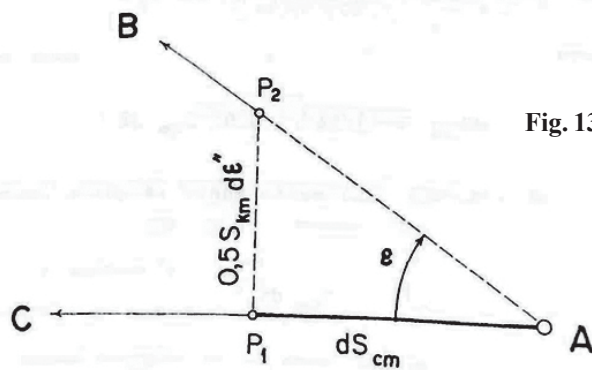


Fig. 13.

En la figura de error  $A P_1 P_2$  tenemos

$$P_1 P_2 / P_1 A = \operatorname{tg} \varepsilon$$

De donde

$$P_1 A = (1 / \operatorname{tg} \varepsilon) P_1 P_2$$

Reemplazando y poniendo las unidades correspondientes

$$d s_{cm} = (1 / \operatorname{tg} \varepsilon) 0,5 d s_{km} d \varepsilon''$$

Tomando los valores de los lados del triángulo del Ejemplo N° 8, dibujamos éste y haremos el cálculo y las construcciones gráficas con el mismo error angular  $d\varepsilon$  para determinar las influencias  $da_2$  y  $da_3$  sobre el lado  $a$ , agregandola influencia  $da_1$  producida por el error de la base:

### Ejemplo N° 9

$$a \sim 9,0 \text{ km}$$

$$db = \pm 3,1 \text{ cm}$$

$$b \sim 9,2 \text{ km}$$

$$d\varepsilon = \pm 1'',4$$

$$c \sim 8,3 \text{ km}$$

Nada más que por razones de claridad y prolijidad hemos dibujado el croquis con las longitudes de sus lados en la escala 1:100.000 y las figuras de error en escala natural 1:1, en la (f. 14)

Croquis escala 1:100.000 Figura Error esc. = 1:1

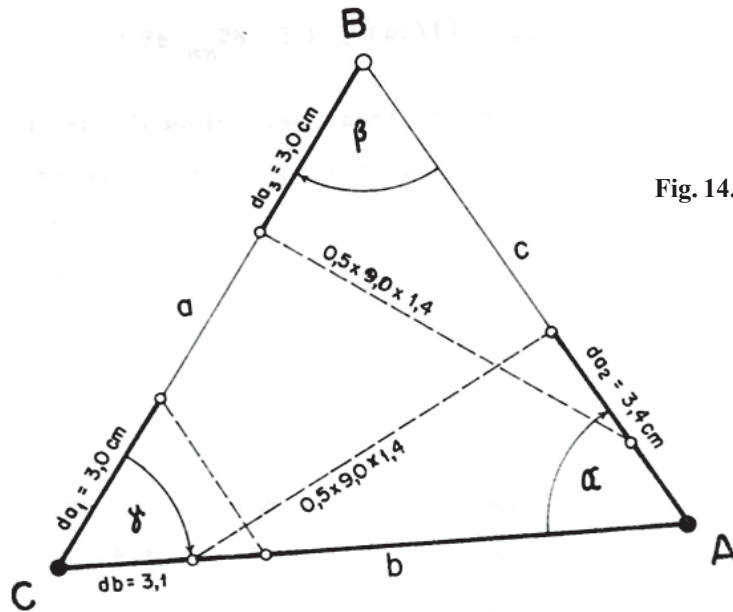


Fig. 14.

Los resultados numéricos de esta interpretación gráfica son;

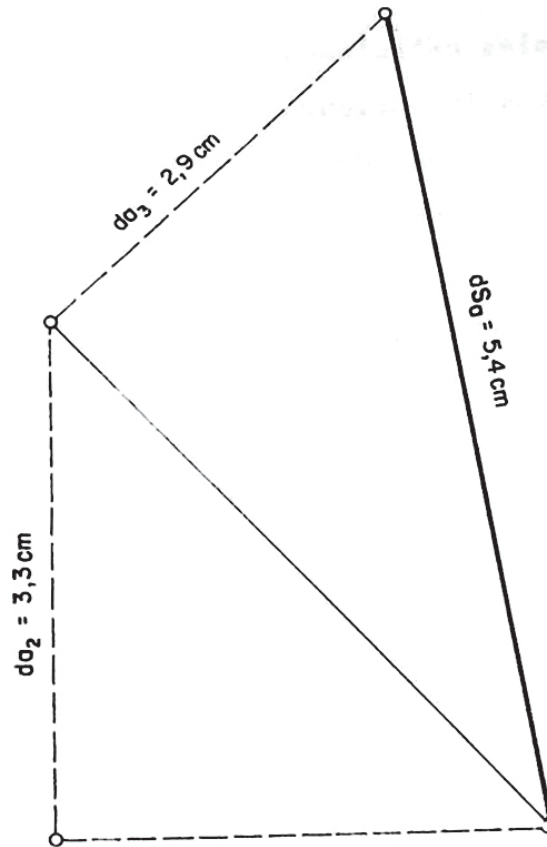
$$da_1 = \pm 3,0 \text{ cm} \quad da_2 = \pm 3,4 \text{ cm} \quad da_3 = \pm 3,0 \text{ cm}$$

Habiendo adoptado los mismos valores del Ejemplo N° 8 podemos comparar los resultados de este último procedimiento con el del ejemplo anterior. A partir de estas influencias consideradas como desvíos o errores medios parciales calculamos las varianzas y, de acuerdo a la ley de la suma de éstos la varianza y el desvío total para cada procedimiento, sólo que en los métodos gráficos la acumulación de los tres efectos lo haremos gráficamente conforme a la ley de crecimiento pitagórico.

Los figuras de acumulación de los errores son los siguientes, ejecutadas en la escala 2:1

Del ejemplo N° 8

Escala 2:1



$$da_1 = \pm 3,0 \text{ cm}$$

Fig. 15.

$$ds_a = \pm 5,4 \text{ cm}$$

Del ejemplo N° 9

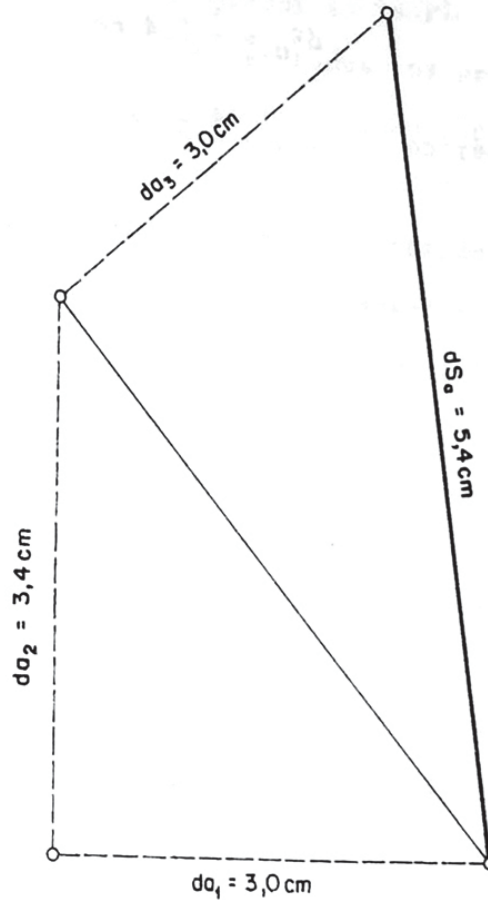


Fig. 16.

$$ds_a = \pm 5,4 \text{ cm}$$

Comparando los resultados:

Ejemplo N° 8       $ds_a = \pm 5,4 \text{ cm}$        $(\pm 5,32)$

Ejemplo N° 9       $ds_a = \pm 5,4 \text{ cm}$        $(\pm 5,44)$

Cálculo numérico       $ds_a = \pm 5,35 \text{ cm}$

Con esto que acabamos de mostrar de ningún modo significa aconsejar el cálculo gráfico frente a la indiscutible facilidad y agilidad del cálculo electrónico. Sólo hemos querido inducir a quienes son descendientes natos de los fundadores de la geometría, que de cuando en cuando se asomen al mundo tangi-



ble de los imágenes, por abstractas que éstas pudieran parecer, ya que ellas se encuentran mucho más próximas a los casos reales que los símbolos convencionales.

Hay algo que aún no hemos dicho en esta primera parte de nuestro trabajo y que consiste en lo siguiente: Los factores, variables o constantes, que en todas nuestras expresiones actúan como coeficientes, han sido empleados con una precisión prácticamente gráfica, tomando los lados al décimo de kilómetro y los ángulos al grado, en general en croquis al 1:100.000, sin haberlo justificado. Esto tiene su propio análisis que será expuesto en un trabajo más completo que tenemos en preparación.

## 2. Teoría de Errores de una Cadena

Para extender algo más el curso de introducción dictado en la Universidad de Catamarca, vamos a agregar la teoría de errores de una cadena de triangulación. Aquí, como en todos los problemas geodésicos, vamos a suponer que se trata de sistemas condicionales. Cada triángulo de una cadena ya es un sistema elemental condicionado por la superabundancia, de un ángulo más de los que teóricamente se necesitan para definirlo. Pero, el conjunto de triángulos de una cadena queda condicionado si el sistema se plantea entre dos bases extremas, si se intercala entre puntos fijos también extremos, o entre bases y puntos fijos. Como en las clásicas coronas trigonométricas, constitutivas del marco geométrico en los llamadas unidades geodésicas, sistemas fundamentales del máximo orden, éstos se establecieron en nuestro país como grandes cadenas que se cierran sobre sí mismas, con un desarrollo aproximado de casi mil kilómetros, con cuatro bases ampliadas primitivamente y con ocho bases regularmente distribuidas cuando comenzó a utilizarse el geodímetro en la medición directa de algunos lados, cuatro en los cruces de las cadenas y cuatro en la parte media.

### a. Desarrollo analítico

Como lo haremos en la poligonación electrónica lo primero que estableceremos es una ecuación de definición de todo el sistema a los fines de la teoría de errores. Para deducir la ley de acumulación de las influencias provocadas

por los errores de medición angular, consideramos primero una cadena libre, para la cual se ha medido uno de sus extremos una base cuyo error tendremos en cuenta desde el principio.

Tengamos una cadena de triángulos (1), (2), ..., (i) ..., (n), como la que ilustra la figura (f.17) con la base  $S_0$  y los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ , que intervienen en el cálculo de los lados interiores  $S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_n$ , conforme las siguientes ecuaciones

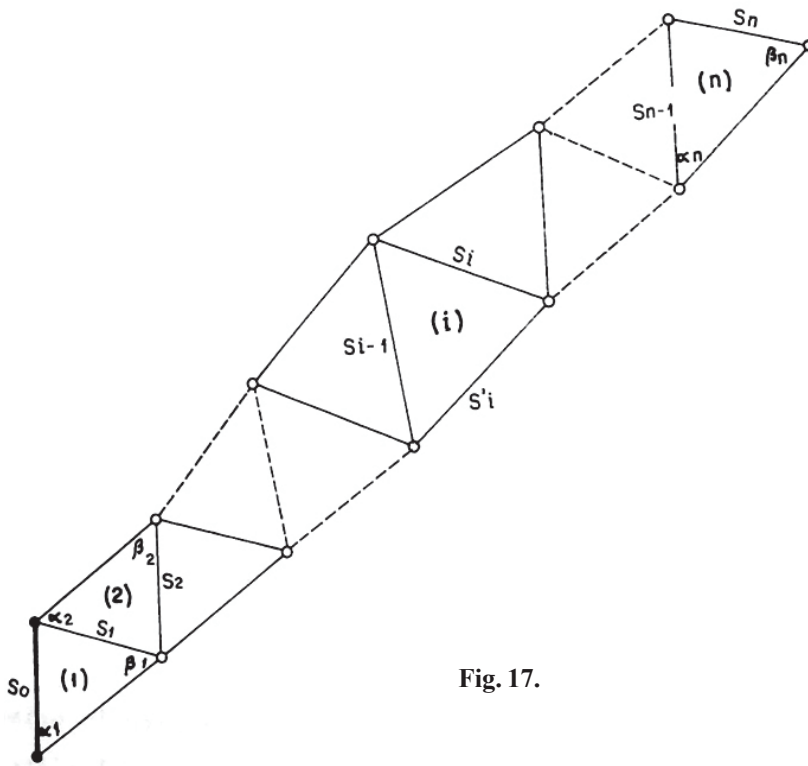


Fig. 17.

$$S_1 = S_0(\text{sen}\alpha_1/\text{sen}\beta_1)$$

$$S_2 = S_1(\text{sen}\alpha_2/\text{sen}\beta_2)$$

... .. (e.64)

$$S_i = S_{i-1}(\text{sen}\alpha_i/\text{sen}\beta_i)$$

... ..

$$S_n = S_{n-1}(\text{sen}\alpha_n/\text{sen}\beta_n)$$

Efectuando el producto de todas estas ecuaciones, tenemos:

$$S_n = S_o (\text{sen}\alpha_1/\text{sen}\beta_1) (\text{sen}\alpha_2/\text{sen}\beta_2) \dots (\text{sen}\alpha_i/\text{sen}\beta_i) \dots (\text{sen}\alpha_n/\text{sen}\beta_n) \quad (\text{e.65})$$

Que expresa el valor del último lado  $S_n$  de la cadena de triángulos. El valor de cualquier lado  $S_i$  intermedio no lateral está dado por:

$$S_i = S_o (\text{sen}\alpha_1/\text{sen}\beta_1) (\text{sen}\alpha_2/\text{sen}\beta_2) \dots (\text{sen}\alpha_i/\text{sen}\beta_i) \quad (\text{e.66})$$

Abreviadamente, esto puede escribirse así:

Para el lado  $S_n$ ,

$$S_n = S_o \pi (\text{sen}\alpha/\text{sen}\beta)_1^n \quad (\text{e.67})$$

Para el lado  $S_i$ ,

$$S_i = S_o \pi (\text{sen}\alpha/\text{sen}\beta)_1^i \quad (\text{e.68})$$

O sea que el lado que se calcula es igual a la base  $S_o$  por los productos  $\pi$  de las relaciones de los senos de los ángulos opuestos,  $\alpha$  y  $\beta$ , desde la primera relación hasta la del triángulo considerado.

Si se quiere expresar el valor de algún lado, no interior, sino lateral externo superior o inferior, introducimos el ángulo a correspondiente. Por ejemplo:

$$S_i = S_o \pi (\text{sen}\alpha/\text{sen}\beta)_1^{i-1} \quad (\text{e.69})$$

Volviendo a la ecuación (e.65) de definición algo simplificada, de la cadena:

$$S_n = S_o (\text{sen}\alpha_1/\text{sen}\beta_1) (\text{sen}\alpha_2/\text{sen}\beta_2) \dots (\text{sen}\alpha_n/\text{sen}\beta_n)$$

Efectuamos la diferencia logarítmica, tomando como variables desde ya  $S_o$  y a los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ , por sus inevitables errores de medición o de resultado, introduciendo al mismo tiempo el doble signo que expresa la aleatoriedad cualitativa de los diferenciales:

$$dS_n/S_n = \pm dS_o \pm d\alpha_1/\text{tg}\alpha_1 \pm d\beta_1/\text{tg}\beta_1 \pm d\alpha_2/\text{tg}\alpha_2 \dots \dots \pm d\alpha_n/\text{tg}\alpha_n \pm d\beta_n/\text{tg}\beta_n \quad (\text{e.70})$$

Esta ecuación nos da el error relativo  $dS_n/S_n$  del último lado de la cadena. El error absoluto  $dS_n$  será:

$$dS_n = \pm(S_n/S_o) \pm S_n/tg\alpha_1 \pm (S_n/tg\beta_1)d\beta_1 \pm (S_n/tg\alpha_2)d\alpha_2 \\ \pm(S_n/tg\beta_2)d\beta_2 \pm \dots \pm (S_n/tg\alpha_n)d\alpha_n \pm (S_n/tg\beta)d\beta_n \quad (e.71)$$

Como ya lo hemos dicho, dentro de un mismo orden, la igualdad de precisión, o de peso, de la medición angular, hace que sus errores puedan ser representados por un mismo valor absoluto:

$$d\alpha_1 \cong d\beta_1 \cong d\alpha_2 \cong d\beta_2 \cong \dots \cong d\alpha_n \cong d\beta_n = d\varepsilon$$

Si ahora trabajamos con las varianzas o lo que es lo mismo los errores medios cuadráticos al cuadrado, tendremos:

$$dS_n^2 = (S_n/S_o)^2 dS_o^2 + (S_n/tg\alpha_1)^2 d\varepsilon^2 + (S_n/tg\beta_1)^2 d\varepsilon^2 + (S_n/tg\alpha_2)^2 \\ d\varepsilon^2 + (S_n/tg\beta_2)^2 + \dots + \left(\frac{S_n}{tg\alpha_n}\right)^2 d\varepsilon^2 + (S_n/tg\beta_n)^2 d\varepsilon^2 \quad (e.72)$$

Sacando  $dS_n^2 d\varepsilon^2$  como factor común:

$$dS_n^2 = (S_n/S_o)^2 dS_o^2 + dS_o^2 + S_o^2 d\varepsilon^2 (tg\alpha^{-2} + tg\beta^{-2} + \\ tg\alpha_2^{-2} + tg\beta_2^{-2} + \dots + tg\alpha_n^{-2} + tg\beta_2^{-2}) \quad (e.73)$$

Extrayendo la raíz cuadrada de las varianzas, con lo que reaparece el doble signo, para calcular el desvío normal o error cuadrático, obtendremos.

Croquis del sistema

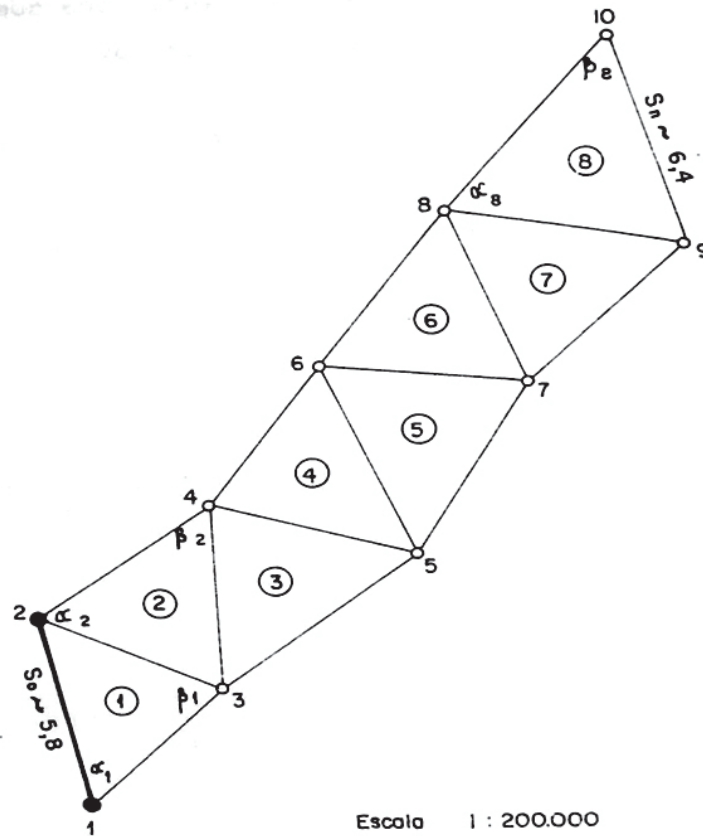


Fig. 18.

$$dS_n = \pm(S_n/S_o)dS_o \pm S_n d\varepsilon (tg\alpha_1^{-2} + tg\beta_1^{-2} + tg\alpha_2^{-2} + tg\beta_2^{-2} + \dots + tg\alpha_n^{-2} + tg\beta_n^{-2})^{-0,5} \quad (e.74)$$

Simbolizando la expresión, con el símbolo [suma], abreviadamente podemos escribir:

$$dS_n = \pm(S_n/S_o)dS_o \pm S_n d\varepsilon ([tg\alpha^{-2} + tg\beta^{-2}]_1^n)^{0,5} \quad (e.75)$$

La fórmula para el cálculo numérico es:

$$dS_{n_{cm}} = \pm(S_n/S_o)dS_{o_{cm}} \pm 0,48 S_{n_{km}} d\varepsilon^n ([tg\beta^{-2} + tg\alpha^{-2}]_1^n)^{0,5} \quad (e.76)$$

Veamos ahora algunos ejemplos.

### **Ejemplo N° 10**

Sea la cadena representada en la figura (f.18), con ocho triángulos cuyos elementos, ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ , al grado y lados  $S$  al décimo de kilómetro pueden ser extraídos gráficamente con excelente aproximación, para el estudio de la propagación y resultados probables de las influencias de los errores de observación. La tabla siguiente nos muestra el número de orden de los triángulos a partir del lado base  $S_0$  y los ángulos de los lados opuestos, de la tercera columna en adelante son todos elementos calculados.

Lado base $S_0 = 5,8$ km		Error medio angular				
Error medio $dS_0 = \pm 5$ cm		Previsto $d\varepsilon = \pm 1'' ,2$				
Triang. N°	Ángulos	$\text{Sen}\alpha/\text{Sen}\beta$	Longitud $S_{\text{km}}$	$tg_{\alpha}^{-2} + tg_{\beta}^{-2}$	$dS_{\text{cm}}$	$dS/S$
1	57° 71°	0,89	5,1	0,54	2,2 2,32	$10^{-5}$
2	62° 55°	1,08	5,5	0,77	3,6 1,53	$10^{-5}$
3	53° 56°	0,96	5,3	1,02	4,7 1,13	$10^{-5}$
4	74° 57°	1,15	6,1	0,50	5,9 1,03	$10^{-5}$
5	52° 66°	0,86	5,3	0,81	6,4 8,3	$10^{-4}$
6	60° 56°	1,04	5,5	0,79	6,7 8,2	$10^{-4}$
7	65° 57°	1,08	6,0	0,64	7,8 7,7	$10^{-4}$
8	62° 55°	1,08	6,4	0,77	8,9 7,2	$10^{-4}$

$$\pi(\text{sen}\alpha/\text{sen}\beta)_1^8 = 1,11 \quad [tg_{\alpha}^{-2} + tg_{\beta}^{-2}]_1^8 = 5,84$$

Aplicando la ecuación (e.76), obtenemos los siguientes resultados:

1. Influencia del error de la base

$$m_{S_0} = (S_n/S_0)dS_{o_{\text{cm}}} = \pm(6,4/5,8).5 = \pm 5,5 \text{ cm}; m_{S_0}^2 = 30,44$$

2. Influencia del error de los ángulos

$$m_{\varepsilon} = \pm 0,48 . S_{n_{\text{km}}} . d\varepsilon ([tg_{\alpha}^{-2} + tg_{\beta}^{-2}])^{0,5} =$$

$$= \pm 0,48.6,4.1,2(5,84)^{0,5} = \pm 8,9 \text{ cm}$$

$$m_{\varepsilon}^2 = 79,36$$

Resumiendo los dos efectos, tendremos:

$$dS_n^2 = dS_o^2 + m_{\varepsilon}^2 \quad (\text{e.77})$$

De donde deducimos la:

3. Influencia conjunta del error de la base y de los ángulos

$$dS_n^2 = \pm(m_{S_o}^2 + m_{\varepsilon}^2)^{0,5} \quad (\text{e.78})$$

$$= \pm(30,44 + 79,36)^{0,5} = \pm 10,5 \text{ cm}$$

$$dS_n \cong \pm 10 \text{ cm}$$

1. Simplificando las fórmulas

Si queremos ahorrar esfuerzos y abreviar tiempo, podemos imaginar una cadena ideal con triángulos equiláteros y lados cuya longitud media  $S$  la deducimos del promedio de todos los lados, incluyendo la base.

Así podemos simplificar la expresión (e.74) pues generalizamos la designación de  $tg_{\alpha}^{-2} + tg_{\beta}^{-2}$  por  $2tg_{\varepsilon}^{-2}$ . Entonces la ecuación se transformó en:

$$dS_n = \pm(S_n/S_o)dS_o \pm S_n d\varepsilon (2n tg_{\varepsilon}^{-2})^{0,5} \quad (\text{e.79})$$

Ahora bien, considerado constante el valor:

$$(2tg_{\varepsilon}^{-2})^{0,5} = (2 tg^{-2}60)^{0,5} = 0,8165$$

Podemos asociar este valor con el coeficiente  $= 206265$  para pasar de radianes a segundos sexagesimales. Es decir, que utilizando las unidades habituales tendremos:

$$(2tg_{60}^{-2})^{0,5} \cdot 2,06265^{-1} = 0,3958$$

$$k \cong 0,40$$

Coficiente que introducido en la ecuación para el cálculo numérico nos dará una fórmula muy simple, ya que además el coeficiente  $(S_n/S_o)$ , será igual

a la unidad por el supuesto de tratarse de una cadena ideal con todos sus triángulos equiláteros, hace que todos sus lados, incluida la base, sean iguales. La expresión más simple es:

$$dS_n = \pm dS_o \pm 0,40S_{km} \cdot d\varepsilon''(n)^{0,5} \quad (\text{e.80})$$

Para cualquier lado intermedio  $S_i$ , tendremos:

$$dS_i = \pm dS_o \pm 0,40S_{km} d\varepsilon''(i)^{0,5} \quad (\text{e.81})$$

Podemos observar que el segundo término del segundo miembro de estas ecuaciones cuando  $n$  o  $i$  son iguales a 1, se transforma en la expresión (e.48) deducida para el triángulo equilátero.

Aplicando la fórmula (e.80) a nuestro caso anterior, veremos los nuevos resultados en él.

### **Ejemplo N° 11**

Sea el valor medio  $S$  de la longitud de los lados  $S_o, S_1, S_2, \dots,$

$$S = [S]/n + 1 = 5,67 \text{ km}$$

$$\cong 5,7 \text{ km}$$

Con los mismos valores

$$dS_o = \pm 5 \text{ cm} \quad (\pm 4,91)$$

$$d\varepsilon = \pm 1'', 2$$

Y la longitud media, calculamos mediante la ecuación (e.80)

$$dS_n = \pm 5 \text{ cm} \pm 0,40 \cdot 5,7 \text{ km} \cdot 1'', 2(8)^{0,5}$$

Siendo

$$m_{S_o} = \pm 5 \text{ cm} \quad m_{S_o}^2 = 25,00$$

$$m_\varepsilon = \pm 0,40 \cdot 5,7 \cdot 2(8)^{0,5}$$

$$= \pm 7,74 \quad m_\varepsilon^2 = 59,89$$

Resulta

$$dS_n = \pm 5 (m_{S_o}^2 + m_\varepsilon^2)^{0,5}$$



$$= \pm(25 + 59,89)^{0,5} = \pm 9,2 \text{ cm} \quad (9,21)$$

$$\cong \pm 9 \text{ cm}$$

La similitud con el resultado anterior es muy bueno. Si hubiéramos introducido con mayor propiedad el valor (  $\pm 4,91$ ) que hubiera correspondido por la longitud supuesta de lo base, tendríamos un valor prácticamente idéntico. En efecto:

$$dS_n = \pm 4,91 \pm 7,74 = \pm 9,2 \text{ cm} \quad (9,16)$$

$$\cong \pm 9 \text{ cm}$$

Como se ve, esta excelente aproximación del 90 % en los resultados de edificación previa es sencillamente inmejorable, aún en sistemas de mayor irregularidad, como lo notaremos oportunamente.

## 2. Cómo mejorar el sistema

Si queremos investigar los resultados, en función de las precisiones de las observaciones o de la ubicación relativa de sus elementos, podemos adoptar alguno de los siguientes criterios:

- a) Prever una mayor exigencia en la medición angular para equilibrar el efecto de las influencias.
- b) Emplazar la base de la cadena en el lugar más conveniente, también con el objeto de reducir la influencia acumulada del error angular.
- c) Acondicionar la cadena por intercalación entre elementos fijos.

### 2. a. Primera opción

Trabajando con las fórmulas simplificados, en la ecuación (e.80) hacemos

$$dS_n = \pm m_{S_n}$$

$$dS_o = \pm m_{S_o}$$

Y

$$0,40 S_{km} d\varepsilon''(n)^{0,5} = \pm m_\varepsilon$$

Con la generación introducida escribimos:

$$m_{S_n} = \pm m_{S_n} \pm m_\varepsilon$$

Del desvío o error medio  $m_{S_n}$  pasamos a la varianza:

$$m_{S_n}^2 = m_{S_o}^2 \pm m_\varepsilon^2$$

Y tenemos una estructura similar o (e.31) o (e.32) que establecimos para el triángulo, con la diferencia de que como aquí se trata de una función con dos variables de distinta naturaleza geométrica, ahora consideramos a toda la influencia -coeficiente por error de medición- como variable. En tales condiciones podemos decir como antes: "sería deseable que los sumandos del segundo miembro fueran cantidades mínimas". De este modo acondicionamos la ecuación (e.33), luego de haber igualado

$$m_{S_n}^2 = F$$

$$m_{S_o}^2 = X$$

$$m_\varepsilon^2 = y$$

Es decir que es:

$$F = X + Y$$

A la que imponemos la condición:

$$P = X.Y = \text{constante}$$

Sabemos además que esta condición hace mínimo el valor de F cuando  $X=Y$ , o sea:

$$m_{S_o}^2 = m_\varepsilon^2$$

Por lo que los desvíos de las influencias, en valor absoluto, deberán ser también iguales:

$$m_{S_o} = m_\varepsilon$$

Es decir

$$m_{S_o} = m_\varepsilon$$

$$dS_o = 0,40S_{km} (n)^{0,5} \quad (\text{e.85})$$

Esta ecuación nos permitirá deducir:

1) Por sí misma, exige que el error  $dS_o$  del lado base, o su influencia ( $S_n/S_o$ )  $dS_o$ , deberá ser compatible con la influencia del error angular. Repitiendo:

$$dS_o = \pm 0,40 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon'' \cdot (n)^{0,5}.$$

Con los datos del problema,

$$\begin{aligned} dS_o &= \pm 0,40 \cdot 5,7 \cdot 1,2 \cdot (8)^{0,5} = \pm 7,7 \text{ cm} \\ &\cong \pm 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Lo que de ningún modo significa que se mejorará la precisión del sistema aumentando el error de la base.

2) Recíprocamente, manteniendo el error  $dS_o$  de la base, el error medio  $d\varepsilon$  admisible, necesario para equilibrar la influencia del error de escala, debería ser:

$$d\varepsilon = \pm 2,53 \cdot dS_{o_{cm}} \cdot S_{km}^{-1} \cdot (n)^{-0,5} \quad (\text{e.86})$$

Si además se mantiene la longitud de los lados y el número de ellos,

$$\begin{aligned} d\varepsilon &= \pm 2,53 \cdot 5,7 \cdot 1,2^{-1} \cdot (8)^{-0,5} = \pm 0'',78 \\ &\cong \pm 0'',8 \end{aligned}$$

Tampoco será solución conveniente, pues tendríamos que aumentar el peso de la medición angular casi dos y medio veces. Esto es, si el peso de  $d\varepsilon'' = \pm 0'',78$  habría que hacer 10 mediciones, en números redondos. Para un sistema del III orden esta exactitud angular es excesivamente pretensiosa.

3) La longitud máxima que podría darse, término medio, a los lados de los triángulos,

$$S_{km} = 2,53 \cdot dS_{o_{cm}} \cdot d\varepsilon''^{-1} \cdot (n)^{-0,5} \quad (\text{e.87})$$

Con los mismos datos originales, ¿a cuánto debería reducirse la longitud de los lados de los triángulos? Según (e.87) será

$$S_{km} = 2,53 \cdot 5,7 \cdot 1,2^{-1} \cdot (8)^{-0,5} = 3,7 \text{ km}$$

La longitud de los triángulos deberá reducirse 2 km y esto, tampoco es alusión, ya que los puntos se han ubicado en los lugares donde más se los necesita.

4) La otra alternativa que nos queda, es deducir a cuántos habría que limitar el número  $n$  de triángulos. Número este cuya duplicación exigirla el emplazamiento de una nueva base,

$$n = (2,53 \cdot dS_{ocm})^2 \cdot (S_{km} \cdot d\varepsilon'')^{-2} \quad (\text{e.88})$$

En números

$$n = (2,53 \cdot 5)^2 \cdot (5,7 \cdot 1,2)^{-2} = 3,4 \text{ triángulos}$$

En realidad no se pueden contar fracciones de triángulos. Cada  $2n$  triángulos, o sea 6 ó 7 triángulos, en nuestro caso, deberá medirse una nueva base.

### 2.b. Segundo opción

Según acabamos de comprobar en la última alternativa, referida a la limitación del número  $n$  de triángulos, si queremos conservar la forma y el tamaño del sistema, cabrían dos propuestas destinadas a mejorar la exactitud de los resultados según se trate de una triangulación topográfica o una del mismo orden pero con exigencias geodésicas.

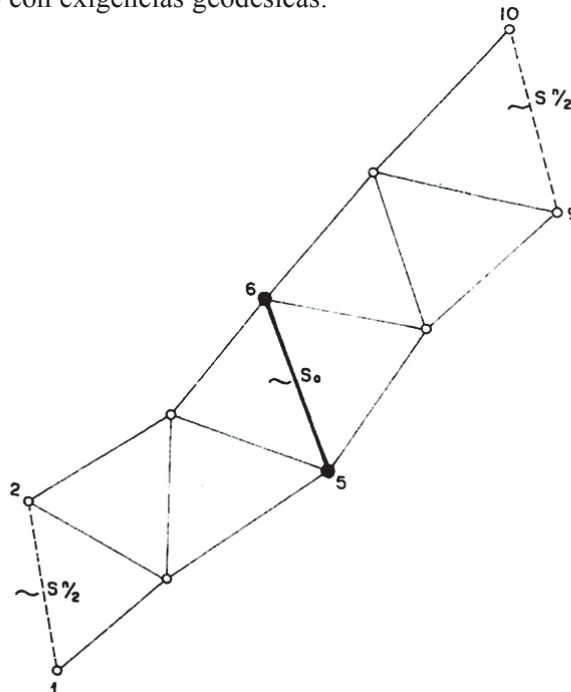


Fig. 19.

En el primer caso intentaremos calcular la ganancia de precisión, suponiendo emplazado el lado que defina la escala en la parte media de la cadena, En esta situación, como se ilustra en el croquis (f. 19), los lados más influidos por los errores de medición serán los que, en ambos extremos de la cadena, están más alejados del lado base y, desde luego, las influencias acumuladas de los errores serán menores, encontrándose reducidos los de los errores angulares en  $(n/2)^{0,5}$ .

Lo nueva fórmula será:

$$dS = \pm 0,40 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon'' \cdot (n/2)^{0,5} \quad (\text{e.89})$$

Que con un nuevo coeficiente se expresa:

$$\begin{aligned} dS_{cm} &= \pm dS_{o_{cm}} \pm 0,2799 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon''(n)^{0,5} \\ dS_{cm} &= \pm dS_{o_{cm}} \pm 0,28 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon''(n)^{0,5} \end{aligned} \quad (\text{e.90})$$

Aplicado al mismo caso, con el

### **Ejemplo N°12**

Nos da para los lados extremos:

$$\begin{aligned} dS &= \pm 5 \text{ cm} \pm 0,28 \cdot 5,71 \cdot 2 \cdot (8)^{0,5} = \pm 7,37 \text{ cm} \\ &= \pm 5 \text{ cm} \pm 5,4 \text{ cm} \quad \cong \pm 7,4 \text{ cm} \end{aligned}$$

Aquí se ve la reducción del 20% del error total  $dS$  y el excelente equilibrio entre sus componentes

$$m_{S_o} = \pm 5 \text{ cm}$$

Por efecto de la incertidumbre  $dS_o$  de la base y

$$m_\varepsilon = \pm 5,4 \text{ cm}$$

Como consecuencia de la incertidumbre  $d^\varepsilon$  de los ángulos.

### **2. c. Tercera opción**

Todavía podemos mejorar algo más la precisión del sistema, si al conjunto de las mediciones angulares le imponemos una condición geodésica, como por ejemplo, ajustándose la cadena a dos lados extremos, con el beneficio de la reducción del error de escala en raíz de dos ( $2^{0,5}$ ).

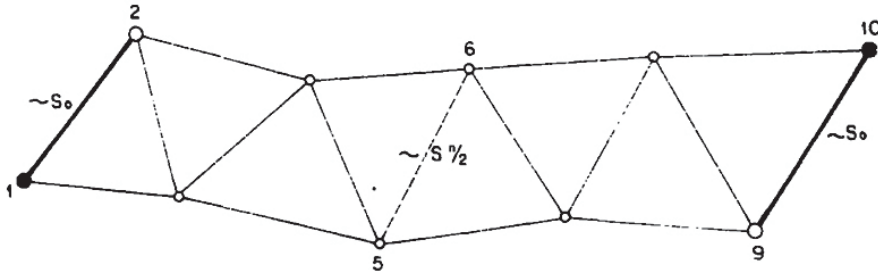


Fig. 20.

Según el croquis (f.20), podemos ver que el lado más afectado por los errores angulares es el del centro de la cadena, aunque su doble cálculo a partir de cada base mejora la indeterminación. El cálculo de compensación extiende este beneficio a todos los lados del sistema.

La fórmula para el cálculo del error máximo correspondiente al lado central, afectando al error de las bases extremas por el coeficiente  $2 \cdot 0,5 = 0,7071 = 0,71$ , es:

$$dS_{cm} = \pm 0,71 dS_{o_{cm}} \pm 0,28 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon''(n)^{0,5} \quad (e.91)$$

Que aplicada a nuestro sistema, según el

### Ejemplo N° 13

Nos da

$$\begin{aligned} dS_{cm} &= \pm 0,71 \cdot 5 \pm 0,28 \cdot 5 \cdot 7,1 \cdot 2 \cdot (8)^{0,5} = \pm 6,48 \text{ cm} \\ &= \pm 3,5 \text{ cm} \pm 5,4 \text{ cm} \end{aligned}$$

### 3. Cadena entre puntos fijos

Si los puntos 1 y 10 del sistema de la figura (f.13) que nos ha servido de ejemplo, fueran puntos fijos de un sistema de orden superior

(De I orden, por ejemplo), con coordenadas conocidas, mediante la compensación queda resuelto el problema de la escala y la orientación de la triangulación de orden menor. Pero, nos interesa saber con qué probable exactitud podría obtenerse el valor del lado más desfavorable, es decir del centro de la cadena. De este modo podremos acotar los errores de la medición angular y no dejar librado al ajuste de la compensación todo el peso de una adecuada distribución.

Además, en función del error del resultado de los puntos fijos, podemos prever cómo se va a acumular éste a la influencia de los errores de la medición angular. Pero ello será preciso tener en cuenta el carácter sistemático que asume la indeterminación de la distancia que separa los puntos 1 y 10, que sirve ahora de base  $S_o$ , cuyo valor es:

$$S_o = ((X_{10} - X_1)^2 + (Y_{10} - Y_1)^2)^{0,5} \quad (e.91)$$

Distancia esta que puede ser extraída directamente del croquis con suficiente exactitud gráfica.

Con un criterio muy simplista y, si por ejemplo, los puntos fijos pertenecieran a un lado de I orden, de algo más de 20 km, podemos admitir para cada uno de ellos un error residual:

$$\pm d_x = \pm d_y = \pm 5 \text{ cm}$$

Con este mismo criterio, el error  $dS_o$  de la distancia  $S_o$  que fija la escala del sistema menor, podría estimarse en  $\pm 5$  cm por raíz de dos:

$$dS_o = \pm 5 \text{ cm} \cdot (2)^{0,5}$$

El efecto que en la triangulación intercalada producirá este error será el de ampliar (+) o de reducir (-), en forma proporcional, la longitud de todos los lados del sistema en análisis. Si llamamos ahora  $ds'_o$  al error que correspondería a un lado de longitud medio  $S$ , el valor de su error como influencia del error de la base será:

$$dS'_o = \pm (S/S_o) dS_o$$

Expresión esta tanto más válida cuanto más extendida y regular es la cadena intercalada.

La influencia conjunto, del error de la base y del error de la medición angular, utilizando las fórmulas simplificadas, se expresa en definitiva así:

$$dS = \pm ds'_o \pm 0,28 \cdot S_{km} \cdot d\varepsilon''(n)^{0,5} \quad (e.91)$$

Para nuestro caso, extrayendo  $S_o$  del croquis, el valor de  $ds'_o$  es:

$$dS'_o = \pm \left( \frac{5,7}{26,0} \right) \cdot 5 \cdot (2)^{0,5} = \pm 1,6 \text{ cm}$$

Aplicando la fórmula (e.94) a nuestro caso en el

**Ejemplo N° 14**

Tenemos:

$$dS = \pm 1,6 \pm 0,28.5,7.1,2. (8)^{0,5} = \pm 5,63 \text{ cm}$$

$$= \pm 1,6 \pm 5,4 \qquad \cong \pm 5,6 \text{ cm}$$

Aquí se ve la gran ventaja que significa apoyarse en los sistemas de orden superior ya establecidos, sin necesidad de medir ninguna base y no está lejano el día en que los ángulos lleguen o medirse con la misma rapidez, seguridad y precisión con que se mide electrónicamente una distancia, en cuyo momento los sistemas trigonométricos recobrarán su antiguo y secular prestigio. Más aún, los sistemas del futuro serán más complejos, donde se combinarán todos los métodos de observación. Todo esto sin perjuicio del extraordinario avance que experimentan las determinaciones satelitarias, inerciales u otras que podrían aparecer.

Finalmente deseo agradecer la colaboración prestada por la entusiasta Ing. Agrimensora Susana Beatriz Talquenza al revisar y dactilografiar los textos originales, al Ing. Geodesta Geofísico José María Ciampagna por sus amables sugerencias, al alumno dilecto Sr. Salvador Limina por la ayuda prestada durante la exposición del curso, y al amigo y colega Ing. Agrimensor Enrique Jorge Debiase por el apoyo logístico brindado en estas circunstancias.

**Bibliografía consultada**

1. THE ADJUSTEMENT OF OBSERVATIONS, T.W. Wright, J. F. Hayford. Ed. D. Van Nostrand, Nueva York, 1906.
2. LECCIONES DE GEODESIA, Félix Aguilar, Ed. Centro de Estudiantes, La Plata, 1937.
3. TRATADO GENERAL DE TOPOGRAFIA, U. Jordán, Ed. Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1944.
4. TEORIA DE LOS ERRORES Y CALCULO DE COMPENSACION. Roberto Mulle, El Ateneo, Buenos Aires, 1948.
5. TRATADO DE MATEMATICAS, R. Doerfling. Ed. Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1960.
6. TEORIA DE PROBABILIDADES Y APLICACIONES, Harald Cromer. Ed. Aguilar S.A., Madrid, 1968.



- 
7. TOPOGRAFIA, GEODESIA y ASTRONOMIA DE POSICION. L. I. Arana Ibarra, Ed. Urmo S.A., Bilbao, 1975.
  8. LA ESTADISTICA. André Vessereou, Ed. Universitaria, Buenos Aires, 1976.
  9. ACERCA DE LA GEOMETRIA DE LOBACHEVSKI, A. S. Smogorzhevski, Ed. Mir, Moscú, 1978.
  10. TOPOGRAFIA. M. Chueca Pazos, Ed. Dossat S.A., Madrid, 1982.



**Primeras Jornadas de reflexión  
sobre la situación actual de la ciencia  
y la técnica en la región**

**Comisión de Ciencia, Tecnología e Informática  
de la Honorable Cámara de Senadores de la  
Provincia de Córdoba**

**Propósitos**

*El Departamento de Agrimensura, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, fue invitado a participar en las “PRIMERAS JORNADAS DE REFLEXION SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LA CIENCIA Y LA TECNICA EN LA REGION”, organizadas por la Comisión de Ciencia, Tecnología e Informática de la Honorable Cámara de Senadores de la Provincia de Córdoba, celebradas el 18 y 19 de Setiembre.*

*Encontrando propicia la oportunidad para intervenir, como cuerpo académico, y consciente de la misión que cumple en la preparación de los agrimensores, destinados a encarar muy especiales, así como delicadas e importantes cuestiones de la problemática territorial, el Consejo Departamental de Agrimensura, en sesión del 12 de Setiembre de 1990, Acta N° 8/90, aprobó el criterio expuesto por su Profesor Consulto, en materia legislativa sobre POLITICA TERRITORIAL y encomendó al mismo la redacción de una ponencia y sus fundamentos, dirigida como propuesta a 103 cuerpos legislativos de la Provincia de Córdoba.*

*Cumpliendo con su cometido el Profesor Consulto, Agrimensor TITO LIVIO RACAGNI, redactó los textos que a continuación se ex-*

*presan y que fueran expuestos en el seno de las Jornadas, conjuntamente con la intervención del Sr. Director del Departamento de Agrimensura, Profesor Agrimensor Anselmo Juan Cravero, Profesor Ingeniero Geógrafo Severiano Gustavo Bartaburu y Profesor Agrimensor Héctor Bernardo Oddone.*

*Córdoba, Setiembre de 1990.*

## LA GESTION TERRITORIAL Y LOS AGRIMENSORES

*“Después de la población humana, la mayor  
riqueza de un país es su suelo”*  
(Naciones Unidas. Decenio para el desarrollo.  
Febrero de 1963)

### Introducción

La Provincia de Córdoba ha sido, en la historia del país, un Estado que ha dado muestras de impulsos trascendentes en la vida institucional. Su cultura, su economía, su desarrollo en general, la ubican con signos inequívocos y preeminentes de intentos superadores, en el marco de las connotaciones políticas y sociales, destinados a preservar las instituciones o recuperar su prestigio, constantemente amenazado, alterado y muchas veces deteriorado por las fuerzas reaccionarias, internas y foráneas, enemigas permanentes del bien público y contrapuestas a todos los intentos progresistas que alentaron sus corrientes democráticas.

Hemos afirmado que el Estado, como sociedad organizada, siempre soporta la acción de quienes se oponen sistemáticamente a su progreso y modernización, para no afectar los intereses creados con su inveterado conservadorismo y de quienes simulan su adhesión al avance de la ciencia y la tecnología tan sólo para burlar la buena fe de los incautos. Todo adelanto que se incorpore al accionar de las instituciones deberá salvar, por encima de cualquier interés particular, el interés general de toda la comunidad. El bien público debe estar permanentemente en resguardo y alejado de los beneficios que particularmente persigan cualquiera de los sectores que configuren, por ejemplo y entre otros, los partidos políticos, los sindicatos, las entidades religiosas, las colectividades nacionales o extranjeras, las entidades paraestatales y cualquier organismo inserto en la estructura de los poderes públicos.

## La política territorial

En el área de competencia, propia y compartida de la agrimensura, de la milenaria agrimensura de todos los tiempos y de todos los lugares del mundo, podríamos preguntarnos: ¿Cuál es el proyecto político que se propusieron nuestras diversas y sucesivas administraciones, para desarrollar y consolidar una política territorial que convirtiera a nuestro país en una nación próspera y floreciente? ¿Qué resabios nos dejaron las primitivas estructuras feudalistas ante la axiomática sentencia de Alberdi que enunciaba: “Gobernar es Poblar”?

Podríamos responder que en los orígenes de nuestra vida institucional, no estuvieron ausentes las patrióticas intenciones de arraigar el árbol de la libertad en lo más profundo de nuestra tierra, como así se expresó el Comisionado Pedro Andrés García de la Junta Revolucionaria de Mayo cuando respondía en su célebre informe del 22 de Diciembre de 1810, al afirmar que:...”Las más sabias leyes, las medidas más rigurosas de la policía, no obrarán jamás sobre una población esparcida en campos inmensos”...,”sin detenerme un instante voy a proponer las medidas que me parecen más urgentes y necesarias. Estas se reducen a cuatro: Primera, mensura exacta de las tierras. Segunda, división y repartición de ellas. Tercera, formación de pequeñas poblaciones. Cuarta, seguridad de las fronteras, y líneas donde deban fijarse.”

Para todas estas operaciones el Comisionado requería sujetos tan bien elegidos que, además de los conocimientos científicos, estuvieran adornados de una integridad a toda prueba. Deberían ser infatigables hasta que perfeccionaran un plano topográfico donde se señalaran exactamente los territorios de cada partido... Este sería, según expresó, “el documento solemne que aseguraría el patrimonio común de nuestra gran familia”,...”sobre este plano la Junta Revolucionaria iba plantear la grandeza y el poder de la República, como Numa sobre los campos incultos del Lacio, dictó las leyes que hicieron de Roma la cabeza del mundo y el modelo de los imperios”.

Más tarde, con la creación de los Departamentos Topográficos iniciada en la época de Rivadavia en 1826, se proseguía con la genialidad de estos proyectos territoriales, sobre los que se fue consolidando la economía de la tierra de la Nación. Estos Departamentos Topográficos fueron convertidos, en este siglo, en las Direcciones Provinciales de Catastro y, lamentablemente, con el andar de los tiempos, esta fundamental gestión de Estado fue declinando y, al parecer, fue cediendo el paso al atractivo que provocaron las corrientes industrialistas y al enamoramiento que las mismas producían, se asociaba la

constante práctica de la discontinuidad institucional, a la que nos hemos mostrado tan proclives los argentinos, inclusive los propios agrimensores extraviamos el rumbo en nuestra propia misión para sentar las bases de la administración científica, técnica y jurídica del territorio nacional.

Sin embargo, la Provincia de Córdoba, tuvo en el año 1912, un siglo después de la Revolución de Mayo, una saludable reacción tendiente a proseguir con las primeras medidas de avanzada, y estuvo dispuesta, con el estilo y el rigor científico de los países más adelantados de la tierra, a realizar y alcanzar el inventario completo de todo su patrimonio territorial, mediante la ejecución del Catastro y la Carta de la Provincia, a cargo del entonces hijo adoptivo del país, el eminente Profesor Agrimensor Dr. Juan Jagsich, autor del único programa verdaderamente científico propuesto hasta entonces. Pero, como en otras latitudes de la patria, nuestra nefasta actitud alentada por la opinión de los mediocres, utilizados arteralmente por las corrientes regresivas con más poder que el de los buenos propósitos, hizo fracasar el éxito de aquella genial y gigantesca empresa que, de haberse proseguido, contaríamos hoy con una obra envidiable y comparable a la de los países más adelantados del mundo.

El programa cartográfico y catastral se publicó en el año 1915 en la Revista de la Universidad Nacional de Córdoba y en el año 1918, bajo el amparo de la Reforma Universitaria, su autor desplazado torpemente del Departamento Topográfico encontró refugio en los claustros universitarios. Aunque ganó la Universidad un gran maestro, perdió la Provincia un excelente funcionario, cuyos atributos personales y técnicos no han sido superados. En el año 1958, un intento de reflatar actualizadamente la propuesta del Profesor Jagsich, fue aplastada nuevamente por las pésimas artes políticas a que estamos habituados y así resulta evidente que la falta de calidad de nuestros dirigentes, generadores de la falta de continuidad institucional, ha hecho imposible concretar y materializar las acciones encaminadas a echar las bases de una progresiva política territorial.

Nada excepcional digno de destacarse, fuera de la rutina, excepto el Relevamiento Aerofotogramétrico de la Ciudad de Córdoba de 1965 ya desactualizado, se ha hecho después de tan brillantes iniciativas y hemos llegado hasta el extremo de crear organismos que detengan la práctica espuria de los loteos fraudulentos, a fin de preservar el derecho habitacional inalienable de habitar nuestro suelo que todo ciudadano tiene, y que se ve constantemente amenazado por el crudo mercantilismo que se profesa con la tierra. En este orden de cosas resulta inexplicable la falta de interés y preocupación de los poderes públicos, máxime si se tiene en cuenta que otras provincias, con menores recursos humanos y económicos que la nuestra, a las que suele cali-

ficarse de atrasadas, ya han ejecutado sus catastros con métodos científicos y, para mayor ironía, los profesionales intervinientes han sido egresados universitarios de nuestro medio.

### **Ley Orgánica de Mensuras**

Frente a estas circunstancias y por el estado de atraso que llevamos, se torna imperioso adoptar urgentes medidas contra la inacción, para bonificar el derecho territorial a fin de hacerlo social y económicamente apto y accesible a las necesidades habitacionales y productivas del suelo. Sin caer en los errores de fiscalismo tributario, respetando los preceptos constitucionales que consagran la distribución justa y equitativa de las cargas públicas, se torna forzosa la sanción de leyes cuya ejecutividad sea incontestable, a fin de impulsar el estado de regularidad jurídica de la tierra. Es preciso legislar con toda la urgencia y eficacia necesarias, disponiendo una práctica sistemática de los actos de levantamiento territorial mediante una Ley Orgánica de Mensuras, cuya institución no tenga otra finalidad que la de promover la bonificación del derecho de propiedad sobre los bienes raíces, en cuanto a la aplicación territorial se refiere. Es necesario arrojar claridad y precisión sobre el sentido que anima la enunciación del perfeccionamiento mediante la inscripción prescripta por el Art. 2505 del C.C... Al respecto nos preguntamos: ¿Se perfecciona el derecho de un bien inexistente por el solo efecto de su inscripción? ¿Es perfecto el derecho inscripto sobre un inmueble distinto del que instrumentalmente se enuncia? ¿Qué perfecciona la inscripción del derecho sobre un inmueble si no se verifica la identidad de su cabida invocada con la posesión ejercida?

Respecto de la legislación procesal vigente ¿No se confunden actos inconfundibles, en los juicios de “mensura”, mensura, deslinde y amojonamiento” y “simple mensura”? Por su significado, efectos y finalidad: ¿No es necesario acaso revisar la redacción y su inserción en el cuerpo legal, para evitar errores en la doctrina y en la jurisprudencia y, en más de un caso, hacer eternos los juicios?

### **Ley de Catastro**

La finalidad de la registración y publicidad del estado parcelario que debe cumplimentar el Catastro en correspondencia con el Registro de la

Propiedad, se ha visto seriamente comprometida por habersele asignado otras funciones que, en un Estado moderno, resultan difícilmente ejecutables aunque sean compatibles y conexas si, como consecuencia de agregarse a las funciones de registración y publicidad, las del registro económico de los inmuebles por medio de las valuaciones masivas, como base del impuesto inmobiliario, se suman a ello otras tareas previstas por la ley como la de producción y explotación de sistemas de información territorial, producción cartográfica, las de gestión de control sobre mensuras, con la elaboración de la estadística parcelaria que esto implica. Hoy resulta por demás complicado asignar a una sola repartición funciones técnicas y administrativas tan diversas específicamente, y que por sí solas cada una de ellas constituye una verdadera especialidad. En tales condiciones resulta lesivo a la organización pretender de una repartición sobrecargada un elevado grado de eficiencia acorde con los requerimientos de la época.

La sanción de la Ley del Censo inmobiliario N° 4589, permitió no sólo una reforma estructural con la descentralización administrativa del Catastro, sino que por conducto del Decreto No 2497-B-59, se programaron una serie de tareas de gran importancia, como por ejemplo la confección de la Carta Parcelaria, la cual ha quedado inconclusa y no se ha previsto su prosecución.

Por otro lado, la suspensión “sine die” de la Ley Nacional de Catastro No 20440, incorporada al Código Civil, cuya suspensión fuera alentada en la época del Proceso desde el Ministerio de Obras Publicas de la Provincia, produjo un gran desaliento en la gestión del Catastro. Por tales circunstancias y a fin de recuperar la eficacia deseable en la obra catastral, deberá legislarse para modificar la actual ley del catastro a fin de adecuarla a sus funciones esenciales, acordes con las nuevas concepciones.

### **La Carta de la Provincia (\*)**

La carta topográfica es una representación exacta y detallada de la superficie terrestre con respecto a la posición, forma, dimensiones e identificación de los accidentes del terreno así como los objetos concretos que sobre él se

---

(\*) Redacción a cargo del Prof. de Cartografía Ing. Severiano Gustavo Bartaburu.



encuentran, como construcciones, alambrados, puentes, caminos, canales, embalses, líneas eléctricas, etc. y la descripción de los fenómenos geográficos, administrativos ó regionales que se producen en el espacio territorial representado.

Esta carta tiene la forma de un documento expresado en lenguaje gráfico como devino de los medios fundamentales utilizados por el hombre para comunicar a otros sus observaciones o reflexiones utilizando del mejor modo posible la considerable potencia de la visión humana.

La República Argentina, como todos los países del mundo ha encarado la confección sistemática de la carta topográfica de todo su territorio mediante la Ley Nacional No 12.696, del año 1941, llamada "LEY DE LA CARTA" en donde se disponen los elementos fundamentales para que el Instituto Geográfico Militar cumpla tal cometido en un plazo de treinta años.

En poco menos de medio siglo de ejecución sostenida y excelente valor técnico sólo se ha terminado un 50% de lo previsto en escalas medias, lo que pone de manifiesto la necesidad de analizar profundamente el perjuicio que ocasiona la ausencia de información territorial especialmente en las zonas del país que reclaman la iniciación de su desarrollo como las provincias del Norte, Oeste y Patagonia.

Sin embargo el problema que requiere soluciones inmediatas se presenta en los municipios y sus zonas de influencia, para los cuales es necesaria la información territorial básica que proporciona la carta topográfica en escala grande por constituir la base geométrica para la confección de los catastros parcelarios, y a partir de éstos la planificación y construcción de las obras que reclame el desarrollo urbano.

El 87% de la población argentina vive en núcleos urbanos y el 83% lo hace en ciudades de más de 2.000 habitantes, Este fenómeno demográfico es irreversible y pone en evidencia el desafío a las Organizaciones Comunales para proporcionar los servicios públicos esenciales y el ordenamiento territorial, base de una buena administración.

Estas exigencias fundamentales son posibles, únicamente si se dispone de la información territorial que proporciona la carta topográfica en escala grande y la base geométrica sobre la que debe asentarse el catastro parcelario.

Ninguno de estos elementos será proporcionado por la Ley Nacional de la Carta pues escapa a su cometido y por lo tanto son tareas propias de las administraciones provinciales y comunales.

Está ampliamente demostrado, por otra parte, que las reparticiones catastrales no pueden atender a un problema tan específico como es la confección de las cartas topográficas urbanas y rurales pues tienen una enorme tarea en el ordenamiento inmobiliario que capta la atención preferencial de los gobiernos en todo el mundo. Pese a ello y con enorme esfuerzo la Dirección General de Catastro de Córdoba ha elaborado considerable cantidad de Cartografía y Topografía Urbana.

Así y todo es imprescindible contar con un instrumento legal que resuelva esta falencia con miras a solucionar problemas tan graves como los que origina el desconocimiento del patrimonio administrado.

La solución está en la sanción de una Ley de la Carta de la Provincia de Córdoba que plantee y programe su ejecución sistemática creando la institución idónea con la misma jerarquía y responsabilidad asignada a otros entes de la Administración que atienden problemas hidráulicos, viales, arquitectónicos, etc.

### **Sistema de Información Territorial**

El número es el lenguaje de la ciencia. Las autoridades de las ciencias matemáticas enuncian este concepto. El mundo moderno somete a resultados numéricos todo el análisis de la inmensa mayoría de los problemas que en la vida se generan. El volumen de los datos y sus relaciones se harían inmanejables si no dispusiéramos del recurso de los ordenadores. Un Estado moderno que no se maneje con la informática, tiene su gestión condenada al fracaso.

Es tan enorme el registro de los datos numéricos, literales y gráficos que se coleccionan en las gestiones del régimen de mensuras, catastro y cartografía antes considerados, que si no se sistematizan la incorporación, el procesamiento de análisis y los resultados requeridos en la gestión de gobierno de un Estado, ni éste ni la sociedad, podrán tomar conocimiento inmediato del estado de situación de los eventos, los hechos y circunstancias en que se verifican y, en consecuencia, resulta imposible tomar decisiones acertadas y oportunas, sobre todo frente a las cuestiones cuya presencia masiva y acelerada se precipitan sin predicción o vaticinio. Las medidas que sin la información ordenada se tomen, en vez de traer soluciones, podrán muy probablemente generar mayores problemas aún.

Urge en consecuencia implementar un Sistema de Información territorial con los más modernos recursos de las técnicas vigentes, para lo cual será prudente producir la legislación con el asesoramiento de las personas más idóneas y expertas en la materia.

PONENCIA del DEPARTAMENTO DE AGRIMENSURA de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Universidad Nacional de Córdoba

RECOMENDAR A LOS PODERES DEL ESTADO:

Promover en el menor tiempo posible, la sanción de Leyes Especiales, destinadas a activar la ECONOMIA TERRITORIAL, con alto contenido social, de forma tal que en los cuerpos normativos de todas las jurisdicciones, se complementen los dispositivos adecuados para impulsar una moderna POLITICA DE TIERRAS, destinada a asegurar la vigencia de los principios habitacionales y de productividad del territorio para beneficio de todos los ciudadanos.

Las leyes especiales que deberán sancionarse, para alcanzar los fines expuestos, deberán comprender por lo menos:

PRIMERO.

Una LEY ORGANICA DE MENSURAS, que regule sobre las modalidades y preserve el contenido ético que inspira el Art. 2505 del Código Civil, en tanto y en cuanto se afiance el Poder de Policía Inmobiliario de Estado Provincial, instituyendo los actos de MENSURA obligatoria de modo que se asegure una correcta verificación de la aplicación territorial del derecho público y privado.

SEGUNDO.

Una moderna legislación del CATASTRO TERRITORIAL de la Provincia y de los Municipios, para la registración y publicidad de todo el patrimonio inmobiliario.

TERCERO.

Una LEY DE LA CARTA de la Provincia que instituya, ejecute, complete y actualice la CARTOGRAFIA URBANA, por conducto de los Municipios, y

la CARTOGRAFIA GENERAL, como base indispensable del planeamiento y la gestión administrativa.

#### CUARTO.

Una ley que implemente el SISTEMA DE INFORMACION TERRITORIAL, sobre la base del Catastro y la Carta de la Provincia, para que tanto el Estado como la sociedad, con los modernos recursos de la INFORMATICA, elaboren las predicciones y adopten las decisiones sobre la base del conocimiento cierto y actualizado del estado territorial.

### **INFORMACION ACADEMICA Y PROFESIONAL SOBRE LA AGRIMENSURA**

#### **Dos palabras**

La Cátedra de Orientación Vocacional de la Facultad de Filosofía y Humanidades, ha solicitado algunos datos acerca de la Agrimensura -una de las ciencias y de las técnicas más antiguas de la Humanidad- como parte de un proyecto de investigación, destinado a la obtención de un *sistema de información vocacional y ocupacional*.

Tal propósito resulta favorablemente auspicioso, sobre todo cuando el sistema universitario argentino, experimenta una de las crisis más grave de toda su historia, como las que precedieron a la Reforma. Observamos como se destaca una pesada carga de elevado costo que soporta la sociedad, mal asistida por una plétora de profesiones tradicionales, masivamente generadas en las universidades, con peligrosas declinaciones éticas y bajos niveles de eficacia en la prestación de servicios.

Aunque más no sea por casual y bienhechor accidente, le toca asumir la responsabilidad de informar, con claridad y precisión, a la Escuela de Agrimensura., Decimos esto, porque durante un siglo, algo más o algo menos, de ésta y por esta profesión, han hablado pretensiosamente y con la soberbia de los ignorantes, todos aquéllos quienes careciendo de vocación, preparación y autoridad intelectual no tuvieron el menor reparo moral en hacerlo.

Considerando a la Carrera Universitaria como un conjunto de estudios, especialmente de grado superior, que en general capacitan para el ejercicio de una profesión, nos proponemos responder al cuestionario formulado. Luego

de transcribir los temas, uno a uno, iremos dando a continuación las respuestas correspondientes, sin dejar de pensar en el significado y la razón trascendente que el territorio tiene para la vida sobre el planeta.

Para reconocer la tierra hay que observarla, para valorar al hombre hay que entenderlo, para alcanzar los niveles de una vida superior hay que sumarse al impulso de la cultura. La tierra podría subsistir sin la presencia del hombre, pero difícilmente sobrevivirá el hombre si se destruyera la tierra. Para nada servirá la cultura sin la tierra y menos aún sin el hombre.

### **Temas y respuestas**

Los temas o, en su caso las preguntas, han sido redactadas por la Cátedra de Orientación Vocacional, de acuerdo al siguiente orden:

#### ***1. Defina sintéticamente la carrera de Agrimensura.***

RESPUESTA: La carrera de Agrimensura, se ha instituido en algunas Universidades argentinas, con estudios superiores, destinados a capacitar profesionalmente al agrimensor.

Los objetivos fundamentales de la carrera consisten en incorporar todos los conocimientos necesarios para:

a) Resolver la Aplicación Territorial del Derecho, mediante los actos de mensura que comprenden: los deslindes, las subdivisiones, los fraccionamientos rurales, las divisiones en propiedad horizontal, los loteos o parcelamientos urbanos. Todos estos actos son regidos por la normativa del derecho civil. En el campo del derecho administrativo se resuelve la demarcación de los límites jurisdiccionales departamentales o de partidos y de los radios municipales. En la resolución de cuestiones de límites políticos interprovinciales o internacionales, el acto de mensura queda sujeto a la legislación política correspondiente a los arbitrajes, laudos o acuerdos.

Esta delicadísima función del perito en la actividad central del Agrimensor, ha sido pésimamente manejada por las Universidades, al admitir y consentir la intervención de profesiones extrañas, provocando el deterioro del sistema territorial, cuya institución persigue los fines habitacionales y productivos del suelo.

b) Organizar y dirigir la gestión pública del Catastro Territorial, destinada a producir la publicidad de los derechos reales sobre los bienes raíces, a fin de

promover el saneamiento y la bonificación de los derechos territoriales; producir la valuación como base imponible de los tributos inmobiliarios y proveer a los bancos de datos de los sistemas de información territorial.

c) Elaborar la Cartografía, como sistema especial de información gráfica, mediante la producción de planos, cartas y mapas, generales y temáticos, para múltiples usos de carácter informativo, educativo, defensa, planificación, desarrollo, etc., local, regional, nacional o mundial.

d) Organizar y dirigir la Informática Territorial, destinada a orientar la gestión pública, la organización social como geopolítica, la predicción y la toma de decisiones en todas las cuestiones que comprometan el interés territorial o temas afines.

**2. *¿En qué área del conocimiento ubicaría a esta carrera? ¿Con cuáles otras carreras tiene relaciones de afinidad?***

RESPUESTA: El área, de conocimiento en que se ubica la carrera es el de las Geociencias o ciencias de la tierra, con especial intervención de las ciencias jurídicas y económicas. Tiene relación de afinidad con disciplinas científicas físico-matemáticas y geofísicas, con astronomía, geología, geografía. Así también con las del campo del derecho y la economía territorial, etc. y con otras carreras, como algunas especialidades de la ingeniería, la arquitectura, el planeamiento y el urbanismo.

**3. *¿Cuál es la denominación exacta del título otorgado? ¿Cuál es la duración teórica y real de la carrera?***

RESPUESTA: La denominación correcta del título es Agrimensor. Proviene de la raíz latina ager, agri (campo) y de mensura, mensus, mentiri (medición). Este último vocablo proviene a su vez del griego “métron” (medida). En el mundo latino y dentro del período de esplendor que la Agrimensura alcanzó en el imperio romano tomó este nombre, con cuatro especialidades: agrimensor de mensuras, agrimensor catastral, agrimensor nivelador y agrimensor contralorador.

Con anterioridad, los griegos lo llamaron geómetra, pero cuando la geometría comenzó a sistematizarse como protociencia, los matemáticos griegos tomaron para sí el nombre de geómetras y dejaron para los agrimensores el calificativo de harpedonapta (tendedores de cuerdas). La original denominación grecolatina, después de muchos siglos, fue alterada por influencia de la revolución industrial, produciéndose una deformación negativa para las pro-

pías funciones del Agrimensor, al incorporársele algunos aditamentos como ocurrió con el vocablo ingeniero antepuesto al de geógrafo, geómetra, geodesta, geofísico, técnico topógrafo, etc., respondiendo a debilidades subalternas y totalmente ajenas a las razones etimológicas, gramaticales o de identificación, dando origen a grandes confusiones sobre la misión específica de cada profesión. Como siempre, salieron gananciosos los “eternos pescadores de río revuelto”. Pero, lo más lamentable ocurre cuando no son pocos los agrimensores que denotan su “capitis diminutio” o sensación de inferioridad, intentando ocultar su verdadera identidad.

La duración teórica de la carrera es cinco años. En un veinte o treinta por ciento de los casos, según el nivel socioeconómico de los estudiantes, puede extenderse término medio un año más. Esta carrera, de estudios superiores, fue la primera en instituirse en el siglo pasado, en 1876 en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional. Por un mal manejo académico de esta carrera en el país, ha tenido planes muy heterogéneos y de muy diversa extensión.

#### ***4. ¿Cuáles son las principales asignaturas del plan de estudio?***

RESPUESTA: Las principales asignaturas del actual plan de estudios, sin perjuicio de la importancia que revisten las materias básicas del campo físico-matemático, jurídico y económico, como así también las técnicas de mediciones, cálculos especiales y representaciones, son todas aquellas de aplicación práctica profesional, tales como las de Mensura, Topografía, Fotogrametría, Cartografía, Geodesia Geométrica y Satelitaria, Astronomía Práctica, Teledetección y Ordenamiento Territorial. Por su gran aptitud para ejecutar mediciones de alta calidad y precisión, se ha abierto para el Agrimensor un enorme campo de actividad en auxilio de diversas tecnologías donde se requieren datos muy precisos con verificaciones geométricas para el establecimiento y comportamiento de estructuras estáticas o dinámicas, con severos controles en las construcciones civiles, militares e industriales.

#### ***5. Mencione y describa algunas de las actividades de capacitación práctica, en terreno, más representativas que realicen los estudiantes.***

RESPUESTA: Es una de las carreras del país que ha tenido en su escuela de la Universidad de Córdoba, una intensa práctica en tareas diversas, tanto de gabinete como de campaña. Entre tales tareas figuran búsqueda de antecedentes, estudios e interpretación de instrumentos jurídicos, relacionados con

las cuestiones de derecho territorial; mediciones de magnitudes de mediana y gran extensión, lineales y angulares, temporales y gravimétricas, así como las prácticas de representación cartográfica; determinaciones de posición, latitudes, longitudes y direcciones en el espacio territorial del geoide.

**6. *¿Se trata de una carrera que requiere gastos considerables al estudiante?***

RESPUESTA: La carrera no requiere grandes gastos. La bibliografía, consistente en apuntes o guías de estudios, por lo general es provista por las Cátedras a través de los centros estudiantiles a bajo costo. Los textos de obras importantes si son algo más caras. Algunos materiales para registro de mediciones de campo o de gabinete, o resultados de cálculo y dibujo, son muy reducidos. Algo más caros son los registros electrónicos, las calculadoras científicas, mientras no se disponga de ordenadores personales provistos por los propios gabinetes de la Escuela.

La Escuela de Agrimensura, con la dirección de la Cátedra de Cartografía y de Dibujo Topográfico, tiene a su cargo la difusión de las publicaciones técnicas, científicas y cartográficas del Instituto Geográfico Militar Argentino, cuyo material sirve de ilustración y estudio durante el desarrollo de la carrera. La distribución de las obras se hace para cualquier usuario a precios muy bajos -prácticamente al costo- y el servicio es atendido por los mismos alumnos de la Escuela.

**7. *Describe las principales actividades que desarrolla el egresado en el ejercicio de su rol profesional.***

RESPUESTA: Las principales actividades que desarrolla el Agrimensor, en el ejercicio de su rol profesional, son las que se verifican en todos los actos de levantamiento territorial, entendiéndose por tales los actos de mensura, levantamientos topográficos, levantamientos catastrales, levantamientos cartográficos y de informática territorial.

Aproximadamente el 80% de los egresados, en el ejercicio profesional independiente, se dedica a las operaciones de mensura, el resto trabaja por lo general en relación de dependencia en las oficinas del Estado, en las reparticiones del catastro, departamentos topográficos, tierras públicas, minería, agricultura y ganadería, o en dependencias para la gestión, el proyecto y la construcción de algún tipo de obra pública, para trazados viales, ferroviarios, de comunicación, de conducción energética, de canales u otros.



En oficinas públicas o estudios profesionales privados, trabajan estudiantes como auxiliares operadores de campaña, calculistas o dibujantes y en calidad de futuros agrimensores.

**8. *¿Cuáles son las perspectivas laborales para nuevos egresados?***

(Tiempo estimado para insertarse laboralmente en el medio, principales sectores sociales y económicos que demandan sus servicios, ingresos posibles, etc.).

RESPUESTA: Las perspectivas laborales dependen de la capacidad de inserción del egresado en el medio. Una economía floreciente de los países en vías de desarrollo, puede proporcionar al Agrimensor grandes satisfacciones de todo tipo, materiales, intelectuales y morales, tal como lo experimentan los profesionales de las naciones más avanzadas.

Si se trabaja independientemente, en provincias con economía similar a la de Córdoba, al cabo de un año se puede llegar a formar una buena cartera de clientes, realizando todos los trabajos de su incumbencia que la sociedad o los poderes públicos requieran. Esto exige, desde luego, que el profesional procure encontrarse instalado con su estudio, su medio propio de movilidad y su equipo instrumental de observación y procesamiento indispensable. Atento a los requerimientos de aquéllos que intervienen especialmente en el tráfico inmobiliario, como los estudios notariales, corredores, martilleros, cámaras urbanizadoras, etc., encontrará los mejores sectores que demandarán sus servicios profesionales.

Inicialmente los ingresos probables al final de un año de ejercicio permanente, en épocas normales, pueden estimarse en el orden de diez a veinte mil pesos de honorarios, libre de todo gasto.

**9. *¿Cuáles son los intereses principales que se requieren del ingresante para encontrar satisfacción en el estudio de esta carrera y en el posterior ejercicio del rol profesional?***

RESPUESTA: Quienes sientan atracción por alternar las tareas de gabinete, así como las tediosas gestiones burocráticas que se realizan en las oficinas de los centros urbanos, con los trabajos de campo al sol y al aire libre; quienes tengan amor por la naturaleza y por conocer lugares diferentes, en la montaña o en el llano, en los valles o en el monte, aunque más no fuera ocasionalmente; quienes se sientan atraídos por las costumbres rurales y vernáculas

de nuestras gentes, tienen aptitudes y condiciones para abrazar esta carrera y llegar a ejercer la agrimensura.

Pero además el ingresante deberá pensar en la futura misión que deberá cumplir en el desempeño de su profesión: aplicando el derecho a la tierra, con elevado espíritu de justicia, de paz social, determinando el fundamento geométrico para cualquier obra del espacio territorial, informando las características topográficas de los lugares mediante la comunicación cartográfica. Tendrá presente los superiores fines del servicio profesional, porque sólo así encontrará los estímulos necesarios para superar las dificultades de estudios tan complejos, como los que requieren conocimientos físico matemáticos y jurídicos y económicos a un mismo tiempo.

***10. Mencione cualquier otro tipo de información no contemplada en este cuestionario y que en su opinión sea de importancia para futuros ingresantes a la carrera de Agrimensura.***

RESPUESTA: Las Naciones Unidas, axiomáticamente declaran: “Después de la población humana, la mayor riqueza de un país es su suelo”, entonces, bueno fuera reflexionar por qué cosas, al contemplar el binomio tierra-hombre, con ese ingrediente llamado cultura, podemos llegar a experimentar el estilo de una vida superior, cuando emprendamos los estudios de una carrera tan particular como la Agrimensura.

### **Plan de Estudios**

El Plan de Estudios vigente, que más adelante se transcribe, fue precedido por otro redactado en 1955 por quien fuera genial maestro de los agrimensores en Córdoba, el eximio Profesor Juan Jagsich. El III Congreso Nacional de Agrimensura de 1964, bajo los estímulos del Plan Jagsich, abrió el debate para todo el país sobre los planes de estudios de los agrimensores; en 1971 la Universidad Nacional de Tucumán convocó a la discusión del tema a todas las escuelas de las Universidades argentinas, celebrándose en distintos lugares ocho Reuniones Nacionales de Consulta; en 1985 el Departamento de Agrimensura presentó con algunas modificaciones el plan actual aprobado en 1989.

**Plan de estudios vigente**

	Sem.	MATERIAS	Puntos por Materia	Puntos por Semestre
1° Año	1°	Introducción a la Agrimensura y a la Ética Economía y Finanzas Algebra y Geometría	2 3 3	12
	2°	Análisis Matemático I Agrimensura Legal I Algebra y Geometría II Física I	4 4 4 4	12
2° Año	3°	Análisis Matemático II Física II Teoría de Errores y Cálculo de Compensación Economía Rural	4 3 3 2	12
	4°	Agrimensura Legal II Computación Topografía I	4 3 5	12
3° Año	5°	Sistemas de Información Territorial Geografía Física Dibujo Topográfico	4 3 5	12
	6°	Topografía II e Hidrografía Fotointerpretación Valuaciones	5 3 4	12
4° Año	7°	Geodesia Geométrica Fotogrametría Curso de Idioma: Francés, Inglés o Alemán	5 5 2	12
	8°	Astronomía Práctica Catastro Cartografía	4 4 4	12
5° Año	9°	Mensura Optativa Trabajo Práctico Especializado	5 5 2	12
	10°	Trabajo Práctico Especializado	14	14

**Notas:** 1. Total mínimo de puntos: 122 - 2. El punto equivale a 1,5 hora de clase. - 3. La carga horaria de la Carrera es de 3.100 horas.



## La Agrimensura y el Catastro \*

*La presente Conferencia sirvió de base para la elaboración del Informe de la Comisión Asesora Especial que dictaminó sobre la capacitación profesional de los Agrimensores, Ingenieros Geógrafos e Ingenieros Agrimensores egresados de la Universidad Nacional de Córdoba.*

*SALON DE ACTOS DE LA ESCUELA NORMAL NACIONAL Dr.  
PEDRO IGNACIO DE CASTRO BARROS*

*28 de Octubre de 1965  
CIUDAD DE LA RIOJA*

Antes que nada, quiero agradecer el honor que se me ha dispensado al invitarme oficialmente para que difunda la palabra entre los actos programados en esta VIª Reunión del Consejo Federal del Catastro.

Recuerdo con emotiva alegría que el 4 de Diciembre de 1958, el local de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, se constituyó este organismo con auténtico sabor provinciano, y veo que a consecuencia de los sanos propósitos que tiene la Agrimensura Argentina, el Consejo Federal sigue su derrotero trazado en aquella oportunidad difundiendo los múltiples beneficios que se justifican a través de estas jornadas fructíferas para las actividades catastrales en todo el país promoviéndolas, coordinándolas y orientándolas. Vayamos ahora a nuestro tema.

---

\* Consejo Federal del Catastro. Dirección General de Catastro de La Rioja. Secretaría General. Conferencia del Ing. Geog. Tito Livio Racagni

Quiero hacer una pequeña aclaración previa. Si bien es cierto que el tema elegido fue la Agrimensura y el Catastro, voy a intensificar la disertación alrededor de la Agrimensura principalmente con un elemental principio de cortesía y respeto para no sobrecargar la atención de los distinguidos oyentes y porque pienso que en esta circunstancia, cuando el superior Gobierno de la provincia de La Rioja se propone crear con la categoría de una Escuela Superior del rango Universitario, una escuela de Agrimensura con el propósito de formar profesionales en el más alto grado intelectual para satisfacer sus necesidades y de algunas Provincias vecinas dada la trascendencia que tal hecho significa que compromete grandes intereses sociales, que compromete sentimientos vocacionales y que incluso hacen al respeto moral dentro del ejercicio de las profesiones, que bien podemos llamar también a la Agrimensura de las profesiones tecnológicas, pienso que reflexionar alrededor de este tema planteándonos claramente su naturaleza, su objetivo, pienso que va ser mucho más provechoso que si nos refiriéramos exclusivamente a comentar las relaciones de estas técnicas catastrales con respecto a la Agrimensura como función natural de la misma.

Refiriéndonos a lo que ha de ser para la sociedad y el Estado una política profesional desde su formación hasta su ejercicio, descontando que el cuerpo profesoral por su parte y el estudiantado por la suya van a cubrir toda la enseñanza en la forma que corresponda a rango universitario, queda un problema pendiente sumamente serio y es necesario despacharlo y es el siguiente: La Agrimensura es usana de las profesiones que aún hoy no goza de todos los grados de libertad en su ejercicio profesional; las causas las conocemos todos, una insensibilidad, una incomprensión, intereses de grupos, o sectores profesionales hacen que la Agrimensura no rinda todos los frutos que podría rendir a la Nación.

En materia de política profesional la primera pregunta que nos hemos formulado es esta: ¿Cuál debe ser la voluntad de la política Universitaria en el rango superior o de sus escuelas superiores con relación al orden profesional? Para responder con el debido respeto y el mayor acierto nos pareció prudente reflexionar alrededor de algunas opiniones autorizadas emitidas por filósofos, sociólogos, juristas y así Ortega y Gasset se planteó el problema con un sentido muchísimo más amplio, cuando a pedido de la Federación Universitaria Escolar de Madrid, debió desarrollar el tema: “La Misión de la Universidad” partiendo del postulado en lo que consistía la enseñanza superior Universitaria

estableció dos cosas: a) La enseñanza de las profesiones intelectuales; b) La investigación científica y la preparación de futuros investigadores. Dejando aquí de lado la investigación científica a la que el filósofo le asigna toda la importancia universitaria que tiene agregó. La sociedad necesita buenos profesionales, jueces, médicos, ingenieros y por eso está ahí la Universidad con su enseñanza profesional pero necesita antes que eso y más que eso asegurar la capacidad de otro género de profesión, la de mandar. En toda sociedad manda alguien, grupo o clase, pocos o muchos y por mandar no entiendo tanto el ejercicio jurídico de una autoridad como la presión e influjo sobre el cuerpo social. Hoy mandan en las sociedades europeas las clases burguesas, la mayoría de cuyos individuos son profesionales; importa pues mucho a aquellas que estos profesionales aparte de su especial profesión sean capaces de vivir e influir vitalmente según la altura de los tiempos, por eso es ineludible crear de nuevo en la Universidad la enseñanza de la cultura o sistema de las ideas vivas que el tiempo posee; esa es la tarea universitaria radical, eso tiene que ser antes más que ninguna otra cosa la universidad. Luego de un agudo análisis geográfico é histórico respondiendo a la pregunta sobre cuál sea la misión de la Universidad exponía que la enseñanza Universitaria aparecía integrada por estas tres funciones: 1º) Transmisión de la cultura; 2º) Enseñanza de la profesión; 3º) Investigación científica y educación de nuevos hombres de ciencia inspirados en un sentido de lo regional y con un sentimiento de lo humano. Alfredo Coviello, en su conferencia “¿Cumple la Universidad Argentina con la función que le corresponde?, concluye en que la estructuración de nuestras universidades ha de responder entre otros a los siguientes problemas y condiciones peculiares y generales: a) Tienen una misión de carácter universal y otra de aplicación local o regional; b) Como un organismo tiende a integrarse facilitando su acceso con espíritu democrático sin quebrar vocaciones ni amputar las formaciones del saber; c) Es un ente supercultural y por lo tanto no sólo se interesa por una etapa de la cultura, la enseñanza superior, sino por los numerosos problemas que conciernen al medio y al hombre desde un punto de vista integral; d) No debe rehuir responsabilidades en el problema de la responsabilidad humana y finalmente; e) La universidad desde el plano supercultural se debe al medio en que actúa y sus institutos de investigación, de experimentación y de aplicación científica son los asesores apolíticos de las actividades sociales, económicas, industriales, comerciales y puramente intelectuales.

Por su parte el autor de “El Fin en el Derecho” al referirse a la mecánica social o a la palanca del movimiento social entra a considerar la rama profesional y así se expresa: Por oficio (profesión) en el sentido social u objetivo, en contraste con el sentido individual y subjetivo de la palabra; la calificación subjetiva, la voz interior que llama a una tarea, comprendemos una determinada especie de actividad en la cual el individuo se pone permanentemente a disposición de la sociedad el puesto de servicio social. Si se vincula con el oficio, fin económico del sujeto, que vive de ello se habla en una rama profesional. Rama profesional es, por consiguiente, una rama del trabajo para la cual y de la cual piensa vivir el individuo, para la cuál con ello se dirige la rama profesional a la sociedad. El individuo actúa en la sociedad para obtener provecho, le sirve para servirse a sí mismo y concluye el párrafo: y sólo el que vive para el trabajo debe vivir de él. El que adopta una determinada rama profesional, declara de ese modo públicamente su capacidad y disposición para todas las prestaciones de servicios asociados con ella, anuncia al público la seguridad de que el que la necesita puede pagarle y autoriza cada cual a que lo reclame al efecto.

¿Por qué pues censurar al hombre de negocio (profesional) cuando rehúsa a sus servicios a aquellos que los solicitan? Porque la admisión de su profesión ha ofrecido a la sociedad una garantía que no mantiene. Todos los que actúan en la rama profesional pública, son en el sentido de la vida personas públicas, es decir, existen para el público y están comprometidos al servicio del mismo. La opinión pública ve en su profesión una posición de obligación respecto a la sociedad. Por eso retira al hombre de negocios (profesional) su estimación cuando descuida su profesión, cuando se vuelve perezoso o negligente aunque en lo demás pueda ser todo lo estimable que se quiera; lo declara incapaz y lo menosprecia si no entiende su asunto, mientras que respeta al hombre profesional ágil aún cuando en lo demás tenga mucho que reprocharle. Es el egoísmo de la sociedad que no pregunta lo que el hombre es en sí, sino lo que es para ella. No ser nada para la sociedad, vivir sólo para sí mismo; no es en verdad una manera satisfactoria de existencia pero es, sin embargo una manera a pesar de todo, soportable, pero no ser para la sociedad lo que se debe ser, ser inhábil, es un sentimiento tan opresivo y punzante que no puede ser equilibrado completamente por nada, mientras que al contrario, el cumplimiento fiel, enérgico del deber profesional, puede ofrecer un apoyo al hombre mismo en los duros golpes del destino. Com-



prueba el hecho que, su vida aunque sin valor y atractivo para él tiene sin embargo, un valor y una importancia para otros.

El que se consagra a una determinada rama profesional hipoteca con ello toda su existencia a la sociedad para la solución de la misión por el asumida; el interés de ella se convierte en su interés, si quiere prosperar tiene que dedicarle toda su energía, su capacidad y saber, su pensamiento y su sentido, su voluntad y su ambición no puede esperar que la necesidad se manifieste sino tiene que anticiparse a ella; adivinar sus deseos y sus pensamientos, antes de que sean expresados. Tiene que aprender las necesidades o formas de satisfacción de las mismas que no conocía hasta allí, tiene que acechar como un enfermero todo soplo de la sociedad y turnar como un médico la más ligera pulsación de la necesidad social y saberla interpretar. Hábil o inhábil en la apreciación de las necesidades sociales, según el lugar y el tiempo infinitamente distintos y siempre variables significan para él riqueza o pobreza.

Lo dicho hasta aquí ilumina plenamente la significación eminente de la rama profesional para la vida social. Toda rama profesional recibe la organización de la actividad social para la clase representada por ella y así la garantía para la sociedad de la satisfacción regulada y constante de esa necesidad, tan solo entonces pues se puede decir que la relación ha resuelto realmente su misión, en alguna dirección cuando ha creado para ella una rama profesional especial. Por eso constituye la extensión y perfección como se ha hecho esa organización, la medida para la apreciación de la etapa de desarrollo de la relación. La ausencia de una determinada rama profesional en un medio, en el sistema de relación de una época dada documenta, que la necesidad correspondiente no ha sido sentida por ella todavía para suscitar la forma segura de su satisfacción.

Hemos partido en lo dicho hasta aquí de la opinión que la formación de las diversas ramas profesionales marchan paralelamente con el desarrollo de las necesidades humanas. Pero una razón por la cual la necesidad de satisfacerse justamente en la forma de una rama particular lucrativa no se ha mencionado. Yo llegaría a la tentación de pasarlo por alto pues todos conocen esa razón. Es la división del trabajo. La ventaja que entraña la misma, tanto para los obreros como para la sociedad, es tan ilustrativa que no puede escapar al hombre en cualquiera que sea el nivel de desarrollo de la relación. En el mismo tiempo que: A en su rama profesional produce **10 a** y B en la suya **10 b**, hará A quizás solo **1 b** y B sólo **1 a**; mientras que el uno se limita a **a** y el otro a **b** y ambos

luego intercambian a contra *b*, gana aquel *9 a* y este *9 b*, y esa ganancia de *9 a* más *9 b* no beneficia a ellos sino que por los precios más baratos de los dos productos finalmente a todo el Público.

Ningún sastre sería tan loco para ponerse a confeccionar sus zapatos y ningún zapatero tratará de confeccionar sus trajes. Cada uno de ellos sabe que hará mejor en intercambiar y que ambos ahorrarán en fuerza de trabajo al dirigirse finalmente a una rama singular de trabajo. El Salario que deja la profesión corresponde a aquél que se ha dedicado a ella, pues el salario constituye, como se ha dicho más arriba, el equivalente no del trabajo individual sino de toda la posición profesional del cual procede, para lo que se ha preparado, se ha instalado objetiva y permanente y en todo instante mantiene a su disposición.

En la rama profesional se ha establecido en el camino de la experiencia un equilibrio entre cargas y ventajas, deberes y derechos. El que sin asumir los deberes del oficio o la profesión solo se apropia de las ventajas del mismo, malogra este equilibrio y pone en peligro la rama profesional: en terreno ajeno se caza barato. La concurrencia dentro de la profesión se regula por sí misma, la concurrencia desde un punto fuera de la profesión equivale a una carrera en la que alguien que no se ha situado en el punto de partida, entra luego en la pista y por el adelanto que ha adquirido así, quita el premio al ganador legal, que ha tenido que recorrer todo el trayecto, burlándole la recompensa merecida.

No cabe ninguna duda, cuál deberá ser la voluntad de la política profesional. Política y no solo propósito de las instituciones del Estado o privadas reguladas por este, encargadas de la formación profesional y de la regulación de su ejercicio. Todo eso obedece o debe obedecer un principio fundamental que la propia sociedad ha consagrado de orden público y es que la educación se convierte por imperativo del interés colectivo en uno de los efectivos sociales del Estado. Al respecto Rafael Bielsa en su "*Tratado de Derecho Administrativo*" hablando del Estado y sus funciones en el punto 4° relativo a las funciones jurídicas y funciones sociales del Estado afirma: Las funciones del Estado están determinadas por necesidades colectivas y como estas son también además de jurídicas, sociales en el sentido nato, fijase que el Estado debe realizar funciones sociales. El Estado moderno no limita ya su acción al mantenimiento de la seguridad exterior y de la paz interior, a la defensa y al afianzamiento de la justicia sino que supliendo o prosiguiendo la acción de las fuer-

zas individuales se propone y logra la realización de activaciones colectivas, de cultura, de progreso, de bienestar económico, en suma, la conservación y el perfeccionamiento del todo social.

La tendencia a la acción social del Estado se acentúa más con el progreso en el orden moral y cultural, con la consecuencia más reflexiva del concepto de solidaridad por virtud de nuevas necesidades colectivas, todo lo cual por eso mismo, no impone necesariamente al Estado el uso de su poder, que él ejecuta en última razón, es decir no siempre recurre a la actividad jurídica (funciones de autoridad), sino que también realiza una actividad espontánea de interés general, asistencia y bienestar (servicios públicos y diversos). En el ámbito universal de la cultura, estos juicios sobre el Orden profesional, su naturaleza y sus objetivos no se discuten sobre todo y más que todo, por la autoridad intelectual de quienes los han emitido.

Nos preguntamos: ¿Hacia dónde nos conducen las ideas de estos pensadores? 1º) Que las profesiones universitarias tienen que cubrir un objetivo social, como instituciones creadas, instruidas y reguladas por el Estado, es decir, que dada profesión está en el seno social para determinar sus necesidades y resolver los problemas que de tales necesidades surgen. La profesión es para la sociedad, de la misma forma que el profesional se educa, se establece, se organiza y consagra para la profesión. Negar ese principio significaría colocar la sociedad al servicio de una rama profesional y por su intermedio al servicio del profesional. 2º) Que el principio de organización social ha instituido, en base a la división del trabajo, diversas ramas profesionales o diversas profesiones, con el único y exclusivo fin de cubrir mejor sus diversas necesidades con la mayor eficacia, competencia e idoneidad oponiendo al mayor volumen y complejidad de las dificultades colectivas un sistema de conocimientos intelectuales más amplios y a la vez más intensos con mayor capacitación, esto es, con más talento y canalizando la actividad profesional dentro del ejercicio propio y natural de cada profesión.

La sociedad persigue hoy más que nunca, de ese modo la solución de sus grandes problemas. Todo esto porque la sociedad sabe que quien entiende de algo y se dedica permanentemente a ese algo termina con la natural razón de la experiencia, adquiriendo dominio sobre lo que ha elegido como actividad constante de su vida y es por todo esto que la sociedad no acepta someterse a las pruebas y a los ensayos de una probable eficacia ni en la formación, ni en el ejercicio profesional.

Si el Superior Gobierno de la Provincia ha recapitado profundamente sobre la significación que tiene lanzar al medio, profesionales bajo esa idea, sin duda está en una labor fundamental de Estado.

Con respecto a la Agrimensura, nosotros tenemos que ser primero que nada sinceros con nosotros mismos. Así que mientras no tengamos el convencimiento pleno de su importancia y no la aceptemos como una cosa de ella generalizada, porque lo acepta la mayoría, no tendremos el vigor espiritual para defenderla y no tendríamos todos los elementos de juicio para adornar o robustecer, digamos así, nuestro espíritu y cumplir con el principio aquel señalado por el Ingeniero Juan Jagsich “Para poder influir en el medio es necesario vivir a la altura de los tiempos”, y en este caso, tenemos que determinar categóricamente si la profesión del Agrimensor es realmente una profesión universitaria, tenemos que saber de sus orígenes, de sus objetivos, de sus finalidades, sus peculiaridades, y convencidos de tal, de seguro que cuando actuamos como Agrimensores lo vamos hacer con el rango que corresponde al orden del profesional universitario. Cuando ocurra ello, la capacitación profesional de la Agrimensura va ser universalmente reconocida y no discutida como ahora. Pienso que ineludiblemente hemos de identificar la profesión, saber si se constituye como tal, conocer su naturaleza o personalidad, si es distinta e inconfundible, establecer su origen, su desarrollo, su evolución, sus objetivos, su enseñanza o formación intelectual, su estado o situación, señalado el grado de libertad de su ejercicio, su futuro en el medio y la demanda de su intervención en los grandes o pequeños problemas de la Nación que justifiquen su institución y su perfeccionamiento. Naturalmente que pretender abordar un desarrollo de todo esto, nos llevaría demasiado, muchísimo tiempo. Entonces, nos vamos a limitar sobre algunos aspectos más salientes. Nos vamos a limitar con respecto a nuestro medio, según esos sentidos regionales con que deben alentar la enseñanza las universidades o las Escuelas Superiores.

La Universidad aunque por encima de todo orden institucional, actúa en un medio, recoge las manifestaciones de ese medio e influye en él. Una profesión Universitaria, se constituye en dos partes sucesivas e insolubles entre sí. Una primera de formación intelectual alimentada por un conjunto de disciplinas afines y orientadas hacia los objetivos de esa profesión destinada a nutrir el conocimiento en forma analítica, teórica y en forma práctica o experimental una segunda parte de actuación real y directa profesada en forma sis

temática y continua, no accidental, mediante la ejecución de tareas concretas que conforman los trabajos encarados y desarrollados bajo un orden metodológico y congruente, destinados a cubrir necesidades diversas pero que en general tienen dentro de cierto orden, características comunes.

La Agrimensura goza plenamente de esas cualidades, la Agrimensura debe tener cerca de cuarenta siglos, según se puede deducir de la publicación de Gino Loria, matemático de la Escuela de Geómetras, en su trabajo que se denomina “Historia sucinta de las Matemáticas”.

Desde su nacimiento hasta nuestros días estuvo siempre por sí misma dentro de su propio y natural terreno, para interpretar el derecho real aplicándolo a la tierra asegurando el ordenamiento inmobiliario, determinando y representando la naturaleza física del territorio en tres sólidos vocablos que simbolizan la acción de la Agrimensura: Interpretación, Determinación y Representación.

Su personalidad distinta de las otras profesiones se prueba desde que por ninguno de sus trabajos, tareas o funciones, no construye, no dirige obras, ni máquinas, ni instalaciones, no explota, no extrae, no transforma ni industrializa materia prima ni elaborada. Sólo interpreta, ubica, aplica y define el objeto del derecho real sobre bienes raíces estudiando instrumentos o documentos literales o gráficos, comprobando hechos con enunciaciones a fin de elaborar criterio para investigar límites, establecer términos o confines; sólo registra localiza y aprecia geométricamente y valora económicamente las parcelas, sólo observa, mide y releva el territorio, sus obras y sus accidentes, interpreta su morfología a los fines de su representación topográfica o cartográfica en diversas escalas o proyecciones según los fines, para todo lo cual además de toda la cultura, física y matemática más o menos común a muchas profesiones que no son sólo tecnológicas, debe instruirse de muchas disciplinas científicas o técnicas entre las cuales se destacan primordialmente los conocimientos especiales del derecho, la economía, la agronomía, la geografía, la topografía, la geodesia, la astronomía práctica y la cartografía, y si cabe alguna duda son recomendables las palabras del Ingeniero Civil Hilario Fernández Long, actual Rector de la Universidad de Buenos Aires pronunciadas durante la apertura del III Congreso Nacional de Agrimensura o del destacado ex-Profesor de Topografía de la Universidad del Litoral, Ingeniero Civil Delfor E. Locatelli en su trabajo titulado “La Profesión de Agrimensor y su Enseñanza en la Argentina” publicada en un número de la revista de la ex-Asociación Argentina de Agrimensores e Ingenieros Geógrafos.

Es de uso muy frecuente confundir la Agrimensura con la Topografía. Por ejemplo, mientras la primera es una profesión, la segunda es una disciplina más o menos científica, más o menos artística, aquella es el fin en la formación intelectual y ésta constituye tan sólo un medio, uno de los tantos. El Agrónomo, el Geólogo, el Arquitecto, El Ingeniero, el Hidráulico, etc. estudian teórica y prácticamente la topografía pero estos estudios no entrañan ni siquiera una instrucción formativa para ello, es decir para la topografía, que es ciencia y arte a la vez, cuya magnitud bastante desconocida en algunos de nuestros medios, tiene en sí un valor útilmente informativo, para que mediante el más mínimo esfuerzo todos esos profesionales puedan interpretar y aprovechar todo el material cartográfico que a su disposición se ponga para sus necesidades específicas o puedan resolver tareas de carácter expeditivo en forma sencilla é inmediata.

En todos los órdenes ocurre más o menos lo mismo. Hay ciencias básicas, con objetivos formativos para una determinada profesión, mientras que son secundarias para el fin informativo de otras profesiones.

Con respecto a la creación de la profesión del Agrimensor en nuestro País, parece que en su origen las Universidades estuvieron mejor orientadas con respecto a la ubicación, los objetivos y la importancia de la Agrimensura en el País. En nuestro medio y en aquella época dice, el Abogado y Agrimensor Alberto M. Lloveras, destacado ex-profesor Universitario de Agrimensura y Minería Legal fundador del Catastro en la Provincia de La Rioja, Director de Catastro de Córdoba y Magistrado en la Provincia del Chaco a quien la Agrimensura Argentina le debe un respetuoso reconocimiento, que en el año 1857 por Decreto del 3 de Febrero se fundó la Facultad de Agrimensura en la Universidad Mayor de Buenos Aires donde tuvo origen la actual Facultad de Ingeniería que se estableció bajo la dirección del Teniente Coronel Felipe Centenan, y la protección del General Manuel Belgrano. En Córdoba al incorporarse la Academia Nacional de Ciencias a la Universidad en el año 1876, se fundó la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y la primera profesión que se instituyó fue la Agrimensura.

No se confundían entonces por lo visto, la personalidad y la finalidad de las profesiones. Otra característica muy particular de la Agrimensura aparece en la enseñanza de una de sus disciplinas fundamentales, la Topografía. Esa disciplina desde que se crearon en las Universidades para integrar principalmente el conocimiento de la Agrimensura tuvo una enseñanza bien complementa-

da, entre los métodos de levantamiento y la representación del terreno. Actualmente los planes más completos constan de cuatro cursos anuales. Dos de Topografía y dos de Dibujo Topográfico; por ser particularmente el propio de la Topografía, el Dibujo Topográfico no integra los Departamentos de Diseño.

Otra característica que personifica sin confusión alguna la Agrimensura, es la singular modalidad profesional de su trabajo, para lo cual le resulta difícil establecer categorías. ¿Cuándo un trabajo de Agrimensura es grande o pequeño? ¿Cuándo la documentación jurídica es profusa o no? ¿Cuándo el predio es valioso o de escaso valor? ¿Cuándo el área o el perímetro de la parcela o el territorio son extensos o reducidos? ¿Cuándo la Topografía es accidentada o llana? ¿Cuándo la propiedad es urbana o rural? ¿Cuándo al levantamiento es preciso o expeditivo? ¿Cuándo la representación cartográfica es general o es temática?

Las tareas típicamente profesionales gozan justamente de esas curiosas modalidades, pueden ser simples o múltiples, sencillas o complejas, y hasta complicadas, pero no se puede cabalmente hablar “a priori” de la naturaleza de los problemas. Es precisamente al profesional quien debe analizarlo, desentrañarlo, desmenuzarlo y resolverlo y en el correspondiente proceso de elaboración intelectual es donde va apareciendo la virtualidad profesional del criterio invertido. Esta es la razón por que en las reglamentaciones profesionales no se han establecido categorías ni calificaciones para los trabajos de la Agrimensura.

Otra modalidad de la Agrimensura, no obstante la perfecta individualización que puede hacerse de la misma, en extremo curioso en ella, y es la pluralidad de denominaciones que ha adoptado le han asignado. No sabemos con qué fundamento, lo que hace difícil su explicación. En el idioma español al profesional de la Agrimensura se lo denomina Agrimensor, nombre que mantienen sin reservas mentales, ni complejos espirituales muchas naciones de habla hispánica, habiendo algunas donde se le llama Ingeniero Topógrafo o Ingeniero Catastral. Algunas Escuelas Superiores al intensificar y ampliar los estudios de algunas disciplinas geométricas, han introducido con ello las denominaciones de Ingeniero Geodesta o Ingeniero Geógrafo, pero que aparecen más bien como especialidades dentro de la Agrimensura o sobre la Agrimensura. En Córdoba y Cuyo se lo denomina Ingeniero Agrimensor. Del Politécnico de Zurich, egresaron con la denominación de Ingeniero de Cultura o

Ingenierio Agrario, título que poseía el eminente ex-profesor Ingeniero Juan Jagsich quien durante 37 años bregó desde sus cátedras magistrales por la elevación moral y científica de la Agrimensura. Más tarde en Suiza, se adoptó el nombre de Ingeniero Agrimensor. En las Escuelas Alemanas se denomina Ingeniero Agrimensor Diplomado Oficial Público; En Francia Geómetra Experto o Ingeniero Geómetra donde antiguamente se lo denominaba sencillamente Agrimensor; en los pueblos de habla inglesa se lo denomina Agrimensor, Ingeniero Agrimensor o Agrimensor Geodesta.

No se encuentra una clara explicación de tanto cambio de denominaciones y menos aún la incorporación del vocablo Ingeniero. Sólo es conjeturable la influencia que directa o indirectamente pudo haber tenido el acontecimiento mundial de la gran revolución industrial, por el que la Ingeniería adquirió una preeminencia singular de grandes proporciones, cuya envidiable postura económico-social incitó al uso o al abuso de su denominación genérica. Por otro lado la equivocada incorporación de la Agrimensura a algunas profesiones de la Ingeniería sacándola de sus cauces naturales puede haber sido influencia o circunstancia suficiente para provocar los cambios de nombres o los agregados a la denominación original.

Pretendiendo hablar con mayor propiedad y simplificación, es que hemos empleado en toda nuestra exposición las palabras Agrimensura y Agrimensor, salvo naturalmente en los casos cuando ha habido que invocar los títulos oficiales. Esa cuestión del nombre propio de la Agrimensura fue debatido ampliamente en el III° Congreso Nacional de Agrimensura. En el que su plenario resolvió: Recomendar a todas las Universidades Nacionales que tengan presente la definición estatutaria de la Federación Internacional de Agrimensores, sobre la función del Agrimensor para adecuar los planes de estudio y determinar las incumbencias de la Agrimensura, y que mantengan la tradicional de nominación de Agrimensor con el título del profesional integralmente capacitado para el ejercicio de la misma.

Lamentablemente después de esta recomendación, la Universidad Nacional de Cuyo instituyó a semejanza de la Universidad Nacional de Córdoba la carrera de Ingeniero Agrimensor. Creo que localmente se tiene el propósito de hacer lo mismo; pienso que es falta de vigor espiritual de la Agrimensura.

La profesión del Agrimensor se conforma con sus propias tareas. Nosotros, inspirados en el sentido regional de las Escuelas Superiores o Universidades que viven y actúan en el medio, pensamos que todas las profesiones tienen que tener su orientación.



Sería ilógico por ejemplo que las Provincias mediterráneas hicieran un excesivo desarrollo de los métodos de levantamientos hidrográfico, los que con más propios de las zonas litorales; piense que la poligonometría por ejemplo, sería un método de intensificar sus estudios cuando trabajamos en zonas boscosas; opino que la triangulación para la montaña ha de ser método preferido; considero que los estudios del derecho tienen que intensificarse en aquellas provincias donde haya grandes irresoluciones o irregularidades jurídicas sobre los predios. Este es el criterio que aconsejamos, por eso hemos hecho en función de esa orientación una ligera enumeración de los trabajos profesionales de la Agrimensura y de las tareas que se desarrollan dentro de sus trabajos e indicando en cada caso su finalidad.

Consideramos, que fundamentalmente integran en las funciones de la Agrimensura trabajos de mensura en primer término, trabajos de catastro, trabajos topográficos, trabajos fotogramétricos, trabajos geodésicos y trabajos cartográficos. En breves palabras, con esta orientación definimos una profesión con fundamentación científica y cualidades artísticas, que tiene por objeto la definición jurídica, física y económica del territorio mediante la interpretación y descripción gráfico-numérica.

### Trabajos de mensura

Las tareas que integran los trabajos de mensura podrían agruparse así:

- 1º) *Aplicación del título al terreno*: Demarcación del inmueble o la parcela; demarcación de las pertenencias mineras; demarcación de las exploraciones o cateos; demarcación de las servidumbres; saneamientos de inmuebles o parcelas.
- 2º) *Problemas de Límites*: Deslinde inmobiliario o parcelario; rectificación de límites; rectificación y compensación de valores; trazado de límites jurisdiccionales políticos administrativos; trazas legales del dominio público.
- 3º) *Distribución, afectación y determinación predial*: Divisiones o integraciones; concentraciones y remodelamientos; afectación total o parcial por obras o servicios públicos; determinación de acrecimiento o desmembramiento natural en las zonas ribereñas; determinación de las posesiones.

4º) *Pericias y valuaciones: todo dentro de los trabajos de mensura:* Involucran cuestiones complejas en las que es necesario decidir derechos y obligaciones, evaluando el conjunto de intereses y circunstancias relacionadas con la determinación del predio, el valor de la tierra y sus mejoras, la determinación de los daños inmobiliarios y consiguientemente las reparaciones e indemnizaciones, originadas en las expropiaciones por causa de utilidad pública o afectaciones por eventos o fenómenos diversos.

*Finalidad de los trabajos de Mensura:* Determinación del objeto del derecho real sobre el inmueble y de todos sus atributos, interpretando las relaciones jurídicas y aplicando los conocimientos de la geometría práctica.

### **Trabajos de catastro**

*Relevamiento Parcelario:* Censal; Planimétrico, Topográfico, Fotogramétrico. *Registración Parcelaria:* Gráfica, Jurídica; Económica. *Estadística Parcelaria:* Social, Económica. *Publicidad e Información:* Individualización parcelaria; identificación del propietario, características, destino y valor de los inmuebles; guía de contribuyentes; cedula o certificado catastral. *Planificación Parcelaria:* Tareas básicas destinadas al ordenamiento o la reforma de la legislación inmobiliaria, la distribución de la propiedad raíz y al uso provechoso de la tierra. *Finalidad:* La elaboración de un gran registro de todos los bienes raíces de un Estado, destinado a la publicidad de los derechos reales y a la información inmobiliaria.

### **Trabajos topográficos**

*Topométricos:* Relevamientos planialtimétricos aislados con representación geométrica; a escala grande para estudio, proyecto y construcción de obras y explotaciones; Sistemas geométricos de apoyo y mediciones complementaria de emplazamientos para el trazado o replanteo de grandes obras. *Topográficos:* Levantamientos planialtimétricos aislados o vinculados con interpretación morfológica y representación topográfica; destinadas en general a: El relevamiento a reducidas áreas urbanas o rurales. El estudio y pro-

yecto de obras; y en especial a: Completar los levantamientos fotogramétricos. *Topogeográficos*: Levantamientos aislados o vinculados de regiones reducidas, con interpretación morfológica y representación topográfica en escala pequeña con operaciones de: Determinaciones geográficas expeditivas, Triangulaciones y poligonaciones cartográficas; Hipsometría trigonométrica o barométrica; Croquis o aerofotografía. *Finalidad*: La ejecución de operaciones propias de la geometría práctica, destinadas a la obra pública o privada, y a la obtención de planos o cartas para el estudio sobre áreas o regiones reducidas, con información territorial diversas.

### **Trabajos fotogramétricos**

*Terrestres*: Levantamiento por estereofotogrametría o eventualmente por fotogrametría sencilla, con tareas propias de Sistemas geométricos de apoyo; Toma de Fotografías; Determinación de puntos por estereocomparación numérica o gráfica, o eventualmente por intersección gráfica. *Aéreos*: Levantamientos topográficos regulares por estereofotogrametría aérea, con tareas de: Planificación del vuelo aerofotogramétrico; Toma de vistas aéreas; Apoyo terrestre e identificación de puntos; Densificación del apoyo por triangulación o poligonación aérea; Restitución. *Aerofotográficos*: Levantamientos para mosaicos aerofotográficos o para fotointerpretación, con tareas de Planificación del vuelo aerofotográfico; Determinación y unificación de la escala de las vistas aéreas; Fotointerpretación con fines cartográficos y catastrales. *Finalidad*: La ejecución de las operaciones propias de la fotogeometría, fototopografía o fotogrametría destinadas a la obtención de planos y cartas topográficas o mosaicos aéreos, de grandes extensiones, con información territorial completa.

### **Trabajos geodésicos**

*Geodésico Geométricos*: Con fines Topográficos; Sistemas trigonométricos de precisión, aislados o vinculados a los sistemas fundamentales; Sistemas poligonométricos de precisión, aislados o vinculados a los sistemas trigo-

nométricos; Sistemas de nivelación de precisión, geométrica o trigonométrica; *Con fines de Ingeniería:* Sistemas geodésicos trigonométricos, polígonos métricos o de nivelación, destinados a la observación por métodos externos o absolutos para la medición de las deformaciones elásticas de las grandes estructuras; La conducción, el control y la verificación en el montaje de las construcciones mecánicas; El emplazamiento de elevada precisión para instalaciones o construcciones especiales. *Geodésicos Astronómicos:* Determinaciones geográficas de precisión no fundamentales, destinadas a fijar la posición absoluta y la orientación sobre el geoide de los sistemas trigonométricos o poligonométricos, o de puntos aislados, Determinaciones geográficas de precisión no fundamentales destinadas al control del azimut en los sistemas trigonométricos o poligonométricos. *Finalidad:* El establecimiento de grandes (o pequeños) sistemas geométricos de elevada precisión, con (o sin) determinaciones astronómicas, destinados a servir de apoyo a la cartografía (o a las mediciones de precisión en las, obras de ingeniería).

### **Trabajos cartográficos**

*Tareas de Concepción:* Formulación de criterios para la elaboración del plano, la carta o el mapa, según: La finalidad y el sentido de generalidad o tematicidad; La naturaleza de los accidentes o fenómenos susceptibles de representación; La calidad y la cantidad de los datos procesados por la observación y el cálculo. *Tareas de Preparación:* Elección definitiva de la escala y de la proyección; Elección del tamaño y formato de las hojas; Selección de la documentación y criterio de generalización; Elección del material para originales de dibujo y de reproducción, y del sistema de reproducción; Elección de métodos y signos de representación, de colores, tipo de escritura y redacción. *Tareas de Cálculo:* Cálculo de la proyección y transformación de coordenadas; Reducción, ampliación o rectificación da la escala de los datos. *Tareas de Dibujo y otras:* Cuadrículado geográfico o geométrico, y ubicación de puntos de los sistemas básicos; Dibujo original detallado de los accidentes o fenómenos, confección manual o mecánica de la escritura y signos uniformados; Confección de originales, según colores a utilizar, operaciones gráficas, fotográficas, mecánicas o fotomecánicas. Originales para reproducción en acero, cobre, cinc, aluminio, transparentes, etc. Compilado, armado y repro-

ducción de mosaicos. *Tareas de Reproducción*: Por heliografía y mimeografía; Por tamiz, en relieve, plana, hueco grabado, rotaprint; Por máquinas de impresión, plana rotativa y offset.

*Finalidad*: Conjunto de tareas que tienen por objeto la concepción, la preparación, la redacción, el cálculo, el dibujo y la reproducción de toda clase de planos, cartas o mapas.

La natural vocación de la institución de una escuela de estudios superiores de la Agrimensura puede inspirar a la juventud que cursa profesorado de geografía, que indiscutiblemente los encontrarla en óptimas condiciones básicas para iniciar los estudios. Voy a decirles dos palabras, dos palabras que son las mismas que me solicitaron los estudiantes de escuela de Agrimensura de Córdoba para iniciar la publicación de una revista, se trata del editorial titulado “La Agrimensura” y dice así:

El ideal más hermoso del estudiante universitario es abrazar una rama profesional, bajo la sensación más segura de que una vez egresado va a desempeñar un papel calificadamente útil y provechoso en el seno de la sociedad, que ha puesto sobre él los ojos de la esperanza, para aplacar sus dolores físicos y morales y lograr la paz y la felicidad con el progreso material y espiritual de toda la colectividad. Para experimentar esa sensación es preciso mirar a la Agrimensura como a cualquier otra profesión, en toda su realidad, dimensión y esencia, señalando sin titubeos y sin ambages sus orígenes, su desarrollo, su importancia y sus objetivos.

Si exploramos en el amanecer de los tiempos encontramos el nacimiento de la Agrimensura cuando llegamos en las más remotas de las civilizaciones a confinar asombrados con dos entes gigantescos cuya relacionada presencia alumbraría a esta milenaria profesión; el hombre y la tierra. Entonces como ahora, el impulso evolutivo permanente de la humanidad inteligente y pensante ha sido servirse de la naturaleza en la cuál se vive, para satisfacer todas sus necesidades, sus deseos y desarrollarse progresivamente en ella. Un primario sentimiento de dominio, apropiación o tenencia sobre el territorio que habitaba y sus bienes, inspiró al hombre en la creación de embrionarios elementos que instrumentaría con algún principio de ordenamiento la primigenia actividad del mensor del agro.

Los intentos de valoración, con las oscuras ideas del transcurrir o del tiempo, del espacio y sus sucesivas dimensiones y direcciones, las infantiles nociones de lo singular y de lo múltiple, del hábitat o recinto de vida han sido las

fuentes mismas de la Agrimensura. Luego la creación del lenguaje gráfico para la expresión de las cosas, especialmente el suelo como herramienta para describirlo, explorarlo, habitarlo y explotarlo estimuló el advenimiento de las grandes ramas particularmente de la geometría y con ellas la matemática. Todo esto se verificó interaccionadamente con los grandes hechos sociales donde la voluntad del hombre apareció como el primer elemento.

Primitivamente, éste es el momento donde la agrimensura cobra toda su personalidad propia entre las diversas actividades de la especie humana. La institución del derecho y la creación de la propiedad común o individual, pública o privada, conforma definitivamente la ciencia y el arte de medir tierras. Más tarde, pero mucho antes de nuestra era, la agrimensura estimuló la astronomía y luego bebió de sus maravillosas fuentes, provocó el nacimiento de la geodesia y aprovechó sus extraordinarias conclusiones, instrumentó la topografía y la cartografía y fundamentaría insustituiblemente más tarde a los catastros para pasar a ser la técnica de regulación por excelencia de todo el complejo socio-geográfico, por el cual estas disciplinas y otras no menos importantes va aplicando, creando y transformando el hombre, para su beneficio y en relación inmediata con el territorio proporcionando bases ciertas y depurándolas de las apreciaciones groseras lo que modernamente se denominaría la estadística, la planificación y el desarrollo.

La Agrimensura asistió al derecho con eficacia sin igual; con él y con la geometría estableció un acuerdo eterno al definir el objeto del derecho real sobre el suelo. Es la profesión que, por excelencia, consagró el principio por el cual el derecho de cada uno termina donde comienza el de los demás. Por eso se ha dicho que el binomio tierra-hombre y la relación jurídica que los vincula harán eterna la presencia de la agrimensura en este mundo, mientras sean simultáneamente eternos el hombre, la tierra y el derecho. Precedió siempre a todas las grandes obras que se levantaron sobre el suelo y cuando éstas sucumbieron por la acción silenciosa del tiempo, la violencia devastadora de la guerra o la desastrosa hecatombe del cataclismo, ahí estuvo de nuevo presente, dispuesta a echar los cimientos de una nueva vida sobre el planeta.

La Agrimensura como otra de las grandes actividades intelectuales y experimentales tiene un enorme pasado inextinguible en la historia, en esta inmensa obra de la vida, donde el ser humano es el primer y único gran actor y la tierra es el monumental escenario incesantemente actorado por la naturaleza. Pero como toda actividad humana, valorada con justicia por los cultos y

despreciada por la soberbia de los ignorantes, esta profesión tiene toda la espiritualidad que es capaz de imprimirle su cultor.

El Agrimensor es el profesional cuya alma es la de un eterno visionario, que acaricia la idea de su trabajo, como algo grande o pequeño, pero que siempre traerá tranquilidad, paz, libertad y dicha a los pueblos donde él actúa. Las ciencias que educaron al Agrimensor con la constante sugerencia de lo cierto, lo preciso, han impreso en su ser un singular amor a la verdad y una prudente conducta ante la conjeturas. Los objetivos de la Agrimensura le han obligado a tener siempre los pies bien puestos sobre la tierra con los que ha debido andar por todos los caminos y bajo todos los climas; él nunca podrá desviarse ni perder la línea, ni abandonar el sentido de la proporción; nunca jamás podrá extraviar el rumbo.

Por eso, para que el estudiante que se dedique a cultivar esta noble técnica sepa cuál va ser la morada de sus sentimientos profesionales, ha de ver su futuro como el hombre que camina y camina, con la mirada siempre volcada al suelo como si hablara con la tierra, esperando que su mudez le responda sobre algo que afanosamente busca, que de tanto en tanto se detiene a recoger un dato y otro dato y que en alguna de sus largas y peregrinas jornadas se estaciona en un diáfano día, o quizás en una noche de negrura infinita, donde brillan muy calladas las estrellas esperando que levante su vista al firmamento, para sondearlo con su ciencia como si quisiera ligarlo con la tierra, y que al explorarlo muy prolijo e inmutable, sin mover los labios, pareciera que elevara una enigmática plegaria, cual si dijera: ¿Cielo eterno, dónde estoy? ¿Dime, hacia dónde se dirigen mis líneas?

Más tarde y luego que sus andanzas por la tierra y el cielo le respondan, él deberá interpretar los resultados y con ello deberá expresarse muy preciso, muy claro y muy sencillo, en el lenguaje universal del plano o de la carta, donde es posible la versión de las grandes dimensiones sin perder la visión del orden más valioso de la vida, el de la realidad.





## **Política nacional de la agrimensura**

En el “MEMORIAL” de La Rioja, en la VIII Reunión de Consulta, se formularon algunos pronunciamientos, algunas enunciaciones de carácter doctrinario en temas centrales y específicos de la agrimensura, para que se fuera introduciendo en alguna medida y a manera de penetración, en el pensamiento mismo de la agrimensura, un lenguaje acorde con esas superiores aspiraciones que tiene la Agrimensura Argentina.

En esa oportunidad también se utilizaron una serie de trabajos. Se hizo alusión fundamentalmente al régimen inmobiliario, como está indicado en el memorial y nada pudo inspirar mejor esas pocas palabras, que los medulosos conceptos vertidos por el genial precursor de la agrimensura, el gran maestro Juan Segundo Fernández.

Ustedes podrán ver, cuando lean detenidamente, transcripto en pocos párrafos el vigor del pensamiento de la agrimensura del siglo pasado, en un agrimensor tan ilustrado como fue Juan Segundo Fernández y de quien ha tenido una iniciativa extraordinariamente meritoria la Federación, publicando sus trabajos en un volumen, donde están los tres trabajos principales de él.

En el régimen inmobiliario se señaló con toda claridad, cuál era el pensamiento de la Agrimensura al respecto. Nosotros, fieles al perfeccionamiento de las instituciones jurídicas de la Nación Argentina, entendíamos, que en alguna medida había que fortalecer con la participación y la intervención de la agrimensura, el perfeccionamiento del derecho de propiedad sobre la tierra, para alcanzar los grandes contenidos éticos de la institución. Como ustedes saben muchas veces hemos analizado el tema jurídico, el tema social y el tema económico de la tierra. Creemos que la base sustantivare todo esto, es una buena estructura jurídica sobre la tierra argentina, con la intervención directa

y autorizada de la Agrimensura, sin lo cual no se podrá llegar de ninguna manera nunca a ello.

Si los vientos políticos de algún día le dicen al país: señores, cambien la institución jurídica sobre la tierra. Muy bien, -¿qué tendrá que hacer la Agrimensura? Con los nuevos conceptos, con las nuevas teorías, con los nuevos principios, adecuarse para que este nuevo instituto siga perfeccionándose en aras al bien común de la sociedad argentina y nada más. Esto ha dado por suerte, digamos así, claridad sobre función fundamentalísima que le cabe al Agrimensor en el tema de la legislación inmobiliaria.

En materia de límites jurisdiccionales, era necesario que la agrimensura pusiera de relieve el principio de territorialidad de la ley. No solamente en lo que hace a todo el cuerpo instrumentado de la legislación, para tener vigencia en determinado ámbito, sino para que el mismo procesional vaya adquiriendo conciencia de que, en homenaje a la estructura política del país debe dirigir su pensamiento, de tal modo que su actuación profesional se ordene también, dentro de determinado ámbito y principios. Nosotros, menos en el Agrimensor que en ningún otro, concebimos la actividad del profesional golondrina. Me parece muy difícil y está tan sujeto a tierra que el lugar lo esclaviza. Sin perjuicio de ello, temporariamente si las circunstancias así lo demandan -porque pueden faltar profesionales en determinados lugares- por vía de excepción y donde corresponda, podrá hablarse de la ampliación jurisdiccional. Pero eso será tema para otra oportunidad.

Ustedes saben cuáles son los tremendos problemas que crean en nuestro país la falta de claridad en la definición de las jurisdicciones territoriales. Tenemos provincias que todavía mantienen desde el nacimiento de la nación hasta ahora, prácticamente situaciones conflictivas, y esas zonas no son otra cosa que un ejemplo vivísimo del atraso social que en las mismas impera. Ustedes saben, que eso es caldo de cultivo para nacer todo lo contrario, de lo que la agrimensura desde su postura del deber social, en su función ética, trata de combatir. Allí la irregularidad es extrema en todo sentido, de manera que la agrimensura debe tener un pronunciamiento y no vivir así un toco marginándose. Debe enunciar cuál ha de ser su presencia, su propósito, su política en materia de delimitaciones territoriales. Nosotros experimentamos estas situaciones, porque justamente no se han dado los desarrollos económicos, que son los que impulsan en forma práctica algunas soluciones. Sin embargo, los progresos no son tan visibles, ya hacen más de 30 años por lo menos, que venimos preocupándonos por esas indefiniciones y es necesario que la agri-

mensura, teniendo una cuota parte tan grande o tan importante, se pronuncie al respecto.

En estos momentos se ha creado a nivel nacional, un ministerio llamado de Planeamiento. No sé realmente cuál es su programática, porque son muy pocas las enunciaciones que se han dado hasta ahora, por conducto directo del propio Ministro, en materia de Planeamiento. Pero, en cuanto se refiere a la planificación de obras y servicios públicos, sabemos perfectamente que en muchísimos casos falta de información territorial adecuada ha precipitado en soluciones no muy económicas, ni muy felices. Esto no es un comentario exclusivamente nuestro, está muy bien expuesto en los 8 volúmenes de las Naciones Unidas, publicados por su secretaría General, con motivo de la Conferencia de Ginebra que se llevó a cabo en el Decenio para el Desarrollo.

Hoy no se concibe en absoluto ningún tipo de planificación de obra pública, si no existe una información territorial previa para proceder en consecuencia. De otra manera, y esto tampoco es nuevo, ustedes saben que aquel prominente político español -Jovellanos- fue muy claro sobre la necesidad del plano topográfico que en pocas palabras, fueron transcritas en el trabajo de Ing. Geógrafo Víctor Vicoli, refiriéndose al desarrollo del Catastro en la Provincia de Santa Fe.

Técnicas modernas han hecho que el Agrimensor también intervenga en una serie de actividades científicas muy disciplinadas. En ese sentido, justamente fue redactada la parte a que se refiere a los Bancos de Datos Inmobiliarios. Los Bancos de Datos Inmobiliarios se inspiran en que la estructura primaria para reglar el registro de una gran cantidad de acontecimientos, fenómenos, situaciones, etc. tenga como base la estructura parcelaria. A través de esos bancos de datos inmobiliarios se puede hacer una infinidad de estudios, analizar situaciones y en consecuencia proponer las soluciones correspondientes por conducto de los respectivos equipos de planificación. Esta técnica de registro es un tema en el cual el Agrimensor debe ingresar. Hoy la registración masiva, ágil a través de los sistemas electrónicos, no es privativa de la Agrimensura, pero sí es importante que ella tome conciencia de la magnitud de esa técnica y sus características, de sus complejidades y de todos los beneficios que pueden sacarse de la iniciación almacenada en los bancos de datos inmobiliarios.

Más tarde nos hemos referido al problema de la tierra. Nosotros pensamos que el gran objetivo, el gran ente que concita la preocupación permanente del agrimensor es la tierra.

Nosotros ya hemos dicho que concebimos la existencia de un Estado con tres elementos sustantivos: la población humana, el territorio y la estructura jurídica. No creemos, realmente, que en el orden sustantivo pueda agruparse o sacarse absolutamente nada. Ese elemento, el territorio, es la sede de la vida del hombre en la tierra, a nosotros nos está confiada la administración de la tierra para que el hombre la pueda utilizar como soporte habitacional o como herramienta, como factor o elemento productivo de riqueza.

La ocupación de la tierra ha sido, no hay duda, una preocupación que ha alcanzado niveles internacionales y por eso es que en la misma obra que acabo de mencionar -el informe de las Naciones Unidas-, tiene grandes capítulos dedicados al tema, algunos de los cuales han sido transcritos en el memorial. Creemos nosotros, a través de lo que hemos dicho aquí, que el Agrimensor no puede caer en la ligereza de lo que muchos han explotado, tratando de incorporar, desde luego, sistema de distribución de la tierra, sin medir las consecuencias a las cuales se puede llegar, si todo esto no se hace sobre la base de un estudio crítico, científico y para eso es necesario conocer cómo se encuentra realmente la tierra argentina. De otra manera, cualquier política que carezca de base científica, va a ser más o menos lo que hemos estado viendo hasta ahora, es decir, apresuramiento y ligereza en la adopción de medidas que a veces retardan un proceso de progreso en estas cosas.

Nos hemos referido concretamente a la reforma agraria y hemos transcrito párrafos de economistas, los cuales han hecho el análisis de la situación de la tierra en varios países de América Latina. Se han volcado aquí conceptos de historiadores extranjeros que han elaborado textos para la enseñanza media de nuestro país, hay realmente palabras sentenciosas al respecto, cuando se dice que en América Latina la tierra es un bien que se saquea, pero que no se explota. El mercantilismo instalado sobre la tierra ha producido verdaderos desastres en toda América Latina, incluso en nuestro propio país. La ausencia de la Agrimensura justifica plenamente todas estas prácticas de deterioro.

En materia de estructuras académicas ya nos hemos pronunciado. Hemos dicho que es necesario restaurar, reasumir, recuperar el criterio de autonomía de las profesiones. Las profesiones tienen que llegar a ser autosuficientes, capaces, aptas, idóneas por sí mismas y no con préstamos de otras profesiones. Yo no puedo satisfacer la necesidad planteada por conducto de la asistencia de la Agrimensura, si al mismo tiempo le estoy incorporando una serie de asistentes no idóneos. Todo esto nace de una confusión creada a mitad o fines del siglo pasado, en nuestro medio, cuando como etiología, como causa del mal aparece una idea poco feliz, en la Facultad de Ingeniería, la idea de la

creación de la superprofesión: dos años agrimensura, tres ingeniero geógrafo, cuatro años arquitecto, cinco mecánica, seis civil. Todo un despropósito académico que no tiene sentido. Incluso, muchos profesores, muy destacados profesores, a veces han tenido tan confundido este concepto, que hasta han pensado en la asistencia social de algún sector. Es decir, aquel chico pobre que no puede hacer una carrera larga, que haga una carrera corta, por ejemplo. Si después el servicio que presta es bueno o es malo, no interesa. Eso es grave, es invertir el proceso, es como poner el “carro delante del caballo”.

En materia de estructuras académicas para la agrimensura hemos propiciado la, independencia, si es posible la autonomía, o por lo menos acentuar la personalidad de las escuelas de agrimensura dentro del contexto en que se encuentran con otras escuelas de profesiones completamente extrañas a la Agrimensura.

Esencialmente, lo hemos dicho ya, y lo vamos a repetir cuantas veces sea necesario, en esa reasunción de la personalidad, en la actividad del agrimensor, destacamos que son tantas sustantivas principales, centrales, esenciales, propias, no quiero hablar de exclusivas, pero sí genuinamente propios de la Agrimensura: la mensura, el catastro y la cartografía. Deben ser desarrollados en los ámbitos académicos con una idoneidad tal, de tal forma, que de ningún modo puedan ser desplegadas al ámbito de ninguna otra profesión, es decir, que un Agrimensor se va a sentir muy dueño y muy responsable de sus propios conocimientos y de su intervención, en la medida que sepa que tiene toda la formación que debe tener y que otros profesionales, en realidad, no la alcanzan.

Si nosotros hemos adquirido, de algún modo, vigor de acción, es justamente porque nos hemos puesto en esa tesitura. Una sólida formación, sobre todo para poner desempeñar con solvencia indiscutible lo que es genuinamente de su responsabilidad. En síntesis es esto lo que traduce, aproximadamente, el “MEMORIAL” de La Rioja, como pensamiento doctrinario para la política nacional de la Agrimensura.

### **La carrera de Agrimensura. Planes de estudios. Necesidad de uniformarlos. Denominación del título**

El tema de la enseñanza de la Agrimensura en nuestro país es uno de los temas centrales de las grandes problemáticas que tiene nuestra profesión.

Todos ustedes conocen algunos trabajos que se han publicado con relación a esta cuestión, particularmente me refiero al trabajo sobre la Agrimensura del Agrimensor Vergés donde ha historiado la enseñanza de la Agrimensura en Buenos Aires a lo largo de cien años. La publicación se titula “La Agrimensura y la formación de Agrimensores. Cien años de Agrimensura Argentina.”

Según esa publicación, estuvo radicada inicialmente la preparación de los agrimensores en nuestro país, en el Departamento Topográfico de la Provincia de Buenos Aires, con planes de estudio que en la época representaban toda una avanzada en materia didáctica para la Agrimensura. Fue trasladada luego la Escuela de Agrimensores del Departamento Topográfico a la Universidad de Buenos Aires y en el año 1865 la carrera de Agrimensores se hizo, según las propias palabras de Vergés, carrera universitaria. Fue coincidente con la época en que se incorporó asimismo al país, los estudios de la ingeniería. Unos años más tarde, exactamente doce años más tarde, la otra universidad más vieja del país, la de Córdoba, crea con el nacimiento de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas la carrera del Agrimensor Nacional.

Su primer plan de estudio, redactado en una forma muy sintética, revela que estuvo cargado de un extraordinario contenido para la formación de los agrimensores. Es decir, interpretando fielmente la necesidad de la República, sobre todo si uno analiza algunos de los temas que se explicitaron. Tres años más tarde fueron totalmente erradicados de la enseñanza de la Agrimensura, al extremo tal, que se suprimieron una serie de temas específicos y se eliminó totalmente la enseñanza de la matemática básica. Se dejó solamente, entre otras materias de formación, repases de trigonometría.

Siguiendo el ejemplo de la Universidad de Buenos Aires, la Universidad de Córdoba injertó en las Escuelas de Ingeniería, a modo sustitutivo, como carrera de paso, una especie de conjunto mutilado de conocimientos para la Agrimensura. Ese fue el tremendo error académico que ha cometido la Universidad Argentina porque todas las otras no han hecho nada más que copiar esquemáticamente lo que hicieron las dos Universidades mayores, y se puede decir que hasta ahora, salvo algunos modestos progresos, la agrimensura está soportando esa situación. Lo hemos puesto muy de relieve en el año 1973 cuando manifestamos en nuestra Casa de Estudios la “Situación Actual de la Agrimensura Argentina”

En esa oportunidad decíamos que todo, absolutamente todo, había contribuido al caos académico para la formación de los Agrimensores. En una gama

multiforme de orientaciones, de contenido, de finalidades, de objetivos no muy claros, aparecen formaciones de Agrimensores cuya duración en los estudios no pasan, en algunos casos, de dos años; simultáneamente hay carreras de tres, cuatro y cinco años, hay una serie larga de denominaciones para el profesional y en ningún caso se explicitó con rigurosa claridad cuál era su ámbito, es decir, su incumbencia. Qué debía hacer este profesional en nuestro país, para satisfacer las grandes necesidades que a él específicamente se le planteaba. Esa situación se ha mantenido, prácticamente, hasta la actualidad.

Como referencia, como primer examen, aparece en el año 1942, a raíz del Tercer Congreso Argentino de Ingeniería, en su sección didáctica, la enunciación de los distintos planes de estudio que hay en las diversas escuelas. Esta publicación es abalizada por un profesor de la Universidad del Litoral de entonces, el Ing. Delfo E. Locatelli, en un trabajo aparecido en el Boletín Informativo de la ex Asociación argentina de Agrimensores e Ing. Geógrafos del año 1946.

Para abreviar, el Ing. Delfo E. Locatelli dice dos cosas sustanciales:

1°. Debe jerarquizarse la Agrimensura mediante la implementación adecuada de sus planes de estudio.

2°. Debe modificarse el nombre de su título.

Desde entonces, se hicieron diversos intentos, en esa misma oportunidad, el profesor Dr. Guillermo Schulz, propone la creación del Ing. Geógrafo, como un mejoramiento del estudio del Agrimensor, indica como modelo un plan de estudio del agrimensor alemán, con 40 y tantas asignaturas, no todas de cursos anuales, y donde aparecen una serie de temas que han estado permanentemente ausentes de nuestros planes de estudio.

Bueno, ustedes saben que alternativamente y en forma simultánea se han ido desarrollando desde fines del siglo pasado hasta hoy, una serie de planes de estudio para el agrimensor, para el ing. geógrafo, para el ing. geodesta, para el ing. agrimensor donde se han incorporado algunas materias más o algunas materias menos, de lo que es la temática de la agrimensura en función de las necesidades de nuestro país. Pero sin alcanzar, en ningún momento, a agotarse y en todos los casos, la característica ha sido bien visible, no ha existido un grupo equilibrado de disciplinas, ni básicas, ni técnicas, ni profesionales.

La razón de todo esto, es que prácticamente a partir del siglo pasado, después de la época de Juan María Gutiérrez, quien fue uno de los que propu-

so la incorporación de la enseñanza de la agrimensura en la Universidad de Buenos Aires, los agrimensores hemos perdido, lisa y llanamente, sin encontrar causa visible que lo justifique, hemos perdido el manejo de las escuelas de agrimensura.

Creo que ha sido, fundamentalmente debilidad, falta de capacidad de acción de nuestra parte, por un lado, por otro lado, la equivocada concepción en las Facultades llamadas de Ciencias Exactas y Tecnología, de Ciencias Físicas, Tecnología e Ingeniería, etc., etc. -comúnmente llamadas Facultades de Ingeniería donde los catedráticos que han tenido a su cargo la formación de los agrimensores no han sido genuinos agrimensores, sino más bien gente orientada hacia otras ramas profesionales o específicamente hacia la ingeniería.

Claro, nada vamos hacer ahora con lamentarnos solamente, ¿no es cierto?. Justamente la agrimensura debe tomar una postura decisiva frente a esto, ¿por qué?. Porque nosotros pensamos que ese es el origen de casi todos los grandes males -la agrimensura misma-, destrozada originariamente en las propias Universidades. Hoy, bajo la incuria de nuestros propios colegas.

Consecuentemente con esa postura y con el propósito de tomar cartas en el asunto, la FADA como ustedes saben, en el mes de julio del año 1971 promueve el denominado primer encuentro de Delegados de Facultades y Escuelas de Agrimensura.

Esa reunión tuvo como tema único discutir las normas que posibiliten la permanente comunicación entre los organismos universitarios, a quienes compete la enseñanza de la agrimensura, con el superior objetivo de jerarquizarla, modernizarla y adecuarla a las necesidades presentes y futuras del país. La reunión fue informal y el comentario al respecto, muy breve, se hizo en el correspondiente Boletín de FADA. En el año 1971, es decir en el mismo año, la Universidad Nacional de Tucumán toma la iniciativa de una nueva convocatoria y se celebra lo que se dio en denominarse reunión de Consulta sobre Planes de Estudio de la Agrimensura.

A esa reunión concurrieron, en los primeros días de noviembre del año mencionado, representantes de las Universidades de La Plata, Rosario, Buenos Aires, Córdoba, Nordeste, Cuyo, Mendoza, Santiago del Estero y Tucumán, como escuela local. Prácticamente estaban, en ese entonces, presentes casi todas las escuelas de agrimensura del país, donde se enseñaba agrimensura, ingeniería geográfica, ingeniería geodésica, etc., etc.



Lamentablemente no se encuentra aquí ninguno de los concurrentes que podría testimoniar la tremenda dificultad que significó reordenar un poquito las ideas acerca de cuál debería ser realmente la más acertada política académica para la agrimensura en los momentos actuales.

Allí aparecían, también, visiblemente, carreras con el mismo contenido y distinto nombre, asignaturas diferentes para enseñar las mismas cosas, ciclos básicos totalmente en colisión con las materias de aplicación, etc., etc. A eso se sumaba, además, otra situación lamentable que no había sido dada en ninguna universidad por falta de conocimiento y por falta de interés, que es la desconocida definición de las incumbencias de las profesiones, sobretodo, de aquellas profesiones que han llegado, por confusión, lamentable confusión:... a una situación fuertemente conflictiva como la que padecemos en los momentos actuales.

En la reunión de Tucumán se trazó rápidamente un programa de acción y se dejó abierta la inquietud para que, primero que nada, se dijera a través de un documento expreso, que profesional debía formarse para satisfacer las necesidades actuales del país.

Había una serie de criterios de orden general, como por ejemplo, aquel de sostener la necesidad de implementar uniformemente la enseñanza de la Agrimensura en el país, porque por diverso que sea nuestro territorio, hay toda una estructura jurídica similar sobre la tierra, y una problemática más o menos común y entonces, lo que se dijo, lo que se pensó, es decir la idea central, fue elaborar algo así como un instrumento básico que estuviera orientado a la satisfacción de las necesidades de la administración científica y del ordenamiento territorial de nuestro país. Debía señalarse con absoluta claridad, que eso debía ser lo sustantivo.

Para proceder a encarar ese gran objetivo era necesario señalar una serie de actividades propias de la agrimensura. Para la reunión siguiente, que se celebró en Rosario a fines del 71, se dejó sentado que debía darse comienzo al estudio de las incumbencias, entendiendo por tal todas las actividades propias y concurrentes de la agrimensura.

Mucha dificultad se suscitó a través del debate. Se notó en nuestros colegas profesores, con muy buen criterio de algunos, el propósito de sustraer del ámbito de la Agrimensura, toda actividad extraña a ella misma. Eso lo notamos, como ustedes saben, también, en el Tercer Congreso Nacional de Agrimensura que se realizó en Buenos Aires cuando se trató específicamente planes de estudio.

Los documentos de trabajo, que se tuvieron en la mesa para tratar el tema de las incumbencias, fueron justamente las conclusiones del 3er. Congreso Nacional de la Agrimensura y otros que aportaron la Universidad de Rosario y el informe de la Comisión Especial del año 1965 de la Universidad Nacional de Córdoba. Fundamentalmente fueron esos tres los elementos de trabajo con que la Comisión Nacional de Consulta sobre Planes de Estudio comenzó a redactar las incumbencias.

Prosiguiendo esa labor se continuó tratando el tema en Mendoza en marzo del año 1972, y en Córdoba se agotó la cuestión en el mes de julio del año 1972. La recomendación fue que se elevaran para su aprobación.

Simultáneamente con la labor que se había trazado la Comisión Nacional de Consulta sobre planes de Estudio para la Agrimensura, que la denominábamos así, no porque se pensara que nuestra labor debía circunscribirse exclusivamente a hacer una enunciación taxativa de una serie de disciplinas integrantes del plan. No, como hemos dicho al principio, la Comisión Nacional se proponía una reforma, una revisión primero y una reforma consecuentemente profunda de la enseñanza de la agrimensura.

Paralelamente a esta Comisión, digamos así, auto constituida, porque no hubo ninguna disposición rectoral que la creara, y en ese sentido los profesores de las escuelas se manejaron muy hábilmente a través de su propia iniciativa aparece casi simultáneamente desde el Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales la propuesta de constituir comisiones para estudiar justamente los planes de estudio de diversas carreras.

Una gestión oportuna de la Federación Argentina de Agrimensores hizo que se trabara separadamente toda la problemática de la enseñanza, la incumbencia, metodología, etc., etc., autonomía de escuelas, denominación del título, etc., etc., para la agrimensura.

Naturalmente, que la comisión propuesta por el Consejo de Rectores, incluyendo la integración de la misma con FADA tenía carácter oficial, y por supuesto, estaba formalmente oficializada desde el organismo máximo de las Universidades argentinas y eso naturalmente era muy tentador. Las determinaciones que se tomaran desde allí iban a asumir de hecho y de derecho validez en todo el territorio de la nación y en todas las Universidades.

Pero, algunos profesores que saben más por viejos que por diablos, dijeron que sin perjuicio que se cree la otra, vamos a seguir con ésta porque si desaparece aquella, queda viva lo que hemos formado espontáneamente. Así fue efectivamente.

La comisión auto constituida está vigente y está dispuesta -pasado éste periodo de pobreza y de crisis tremenda que han soportado y en el cual se encuentran todavía muchas de nuestras universidades- a proseguir así firmemente, lo más criteriosamente posible, con la mayor seriedad y así proseguir los estudios. Notemos que después de haberse redactado las incumbencias, las mismas no han sido aprobadas todavía por ninguna universidad. Lamentablemente mucho por inercia de la misma agrimensura. No sé, somos pocos, nos movemos también poco, estamos muy conflictuados, pero hasta ahora no se han aprobado esas incumbencias. Creo que se encuentra en estos momentos, muy próxima la aprobación por parte de la Universidad Nacional de Córdoba. Así creemos, porque la comisión que tiene a su cargo el estudio ya ha tomado la decisión de dictaminar, no sin antes haber tenido serios conflictos, siempre por parte de elementos extraños que ignoran a la agrimensura.

Destaco esta circunstancia, para que por el conducto que corresponda las asociaciones, los centros, las entidades de la agrimensura se preocupen e insisten en llevar adelante estas cosas o lo que estimen prudente. La Comisión Nacional de Consulta lo único que hace son propuestas, pero tienen la validez de que han sido elaboradas por las máximas autoridades académicas que la Agrimensura tiene en el territorio del país.

Luego de haberse elaborado las incumbencias la Comisión ha seguido tratando de elaborar el correspondiente Plan de Estudio, es decir, para que esas incumbencias sean realmente alcanzadas por el conocimiento, la aptitud, el talento, la idoneidad, etc., etc., deben impartirse una serie de asignaturas, muy coincidentemente con algunos retoques, con algunas nuevas miras que se han podido recoger sobre la base de grandes reflexiones y estudios que se han hecho en diversas escuelas, prácticamente se ha seguido la propuesta del Tercer Congreso Nacional de la Agrimensura, naturalmente, con la modernización que las ciencias matemática, física y jurídica, van mostrando día a día. Desde el punto de vista de las ciencias jurídicas es lamentable decir que nuestras escuelas son las más desprovistas de enseñanza, porque la incorporación de materias de derecho en algunas escuelas se ha operado hace muy poco tiempo y debería haber un equilibrio más visible entre las disciplinas sociológicas y las de base fisicomatemática. Nuestra profesión, como ustedes saben, tiene ese carácter complejo. Como otras profesiones también, como la Economía, por ejemplo.

Luego de la Reunión que se realizó en el mes de julio en la Universidad Nacional de Córdoba, se celebraron reuniones en La Plata, Universidad

Nacional del Nordeste, y del Sur y re celebró una reunión reducida en la ciudad de Buenos Aires en el mes de noviembre del 72 para pedir una ampliación de las atribuciones de la Comisión de Agrimensura del Consejo de Rectores. Cuando fueron designados los integrantes de las Comisiones, feneció el Consejo de Rectores y prácticamente no hubo actuación desde ese punto de vista formal.

De las reuniones de la Comisión Nacional de Consulta, la última se llevó a cabo en noviembre de 1973 en La Rioja, con el patrocinio de la Universidad Provincial de La Rioja y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Ya estaban bastante desarticuladas nuestras escuelas, tan es así que a esa reunión concurrieron representantes que no tenían nada que ver con la Agrimensura. Entre ellos apareció un Ing. Industrial, muy bien dispuesto el hombre, pero lo único que hizo fue desayunarse sobre qué era la Agrimensura y para qué servía; prometió una gran ayuda, allá en la Universidad Nacional del sur, pero creo que ha seguido desintegrándose, lamentablemente.

Hace poco tiempo estuvimos en Tucumán, invitados por la Universidad de Tucumán y uno de los iniciadores de estas reuniones de la Comisión de Consulta, el Ing. Fernández Bravo actualmente Decano, gran amigo de la Agrimensura, tiene el firme propósito de continuar con estas reuniones para agotar el instrumento del contexto disciplinario y discutir el contenido, la extensión y el nivel de la enseñanza de una serie de asignaturas.

De ninguna manera deseo agotar la paciencia con estas referencias muy desordenadas, que estoy haciendo en términos generales de la actividad de la agrimensura dentro de la Universidad Argentina. Pero el hecho cierto es que, para poder progresar en alguna medida, siempre será muy lento, desde el momento que las escuelas de agrimensura no gozan, sino muy por el contrario se encuentran muy subordinadas, no gozan de autonomía en las Facultades de Ingeniería. Por estas circunstancias, el Memorial de La Rioja que no voy a repetir aquí, es concluyente cuando se refiere a las estructuras académicas, pero la oposición a nuestras propuestas es sistemática, rigurosamente sistemática. Todas las iniciativas que se han tomado, donde se han tenido más consolidadas las escuelas, han caído lamentablemente en saco roto, así que hace falta una acción más enérgica de parte de la Agrimensura. Naturalmente que hay universidades donde los Agrimensores más o menos manejan las cosas, pero hay otras donde, en realidad, poco es lo que pueden tomar con capacidad de decisión; incluso, hay escuelas donde se sigue, el criterio minúsculo de las facultades y aunque los profesores no participan, del mismo pen-

samiento, nada pueden hacer. Allí se sigue con la idea de considerar a la Agrimensura como una carrera de paso, caso típico es la Facultad de Ingeniería de Petróleo de la Universidad Nacional de Cuyo, por ejemplo. Bahía Blanca, inclusive, tiene, lamentablemente, una escuela de muy poco contenido, pero por otro lado se producen algunas otras distorsiones: Catamarca está formando Ing. Agrimensores con orientaciones en Ingeniería y no en Agrimensura, esto es penoso.

Entonces, creo que la Agrimensura debe decidirse a, si no lo hace el Agrimensor en forma personal, institucionalmente tiene que resolverse a manejar un poco más de cerca la marcha de las escuelas, tiene que gravitar. No sé, el método ha de ser siempre el más lícito, pero la acción es innegable que tiene que darla. Sobre todo, porque una de las grandes causas del enorme deterioro del territorio nacional: jurídicamente, económicamente, socialmente, políticamente se debe a que una de las herramientas fundamentales para ordenarlo, para desarrollarlo, para hacerlo progresar, ha estado ausente durante más de un siglo. No ha tenido presencia. Y la brillante presencia de algunos trabajos que se nota en alguna provincia que corresponden al siglo pasado, ha ido declinando y recién ahora algunas provincias retoman el deseo de reasumir la responsabilidad en los trabajos del catastro y la cartografía; sin preocuparse por las buenas mensuras, pero con grandes altibajos que dejan mucho que desear, porque no obstante elaborarse trabajos muy buenos, todavía es poca culta la gente que gobierna o dirige las reparticiones y entonces mal aprovechan esos enormes trabajos, donde se invierte mucha capacidad y esfuerzo.

Pienso que, congruentemente, desde el ámbito universitario hay que formar una estructura muy sólida, un pensamiento científico y académico de la agrimensura para que grave en el seno social, y las opiniones autorizadas de nuestra ciencia milenaria no sigan siendo discutidas por los ignorantes y por los extraños. Esto es lo que fundamentalmente debe hacerse.

Con respecto a las “Incumbencias de la Agrimensura” elaboradas por la Comisión Nacional de Consulta ha tenido pronunciamiento del V Congreso Nacional de la Agrimensura celebrado en Corrientes y tiene la autoridad de un evento nacional. Ellas han sido aprobadas y pensamos que la labor de la comisión en ese sentido ha sido todo un éxito, porque si no hubiera sido cuestionada desde muy diversos ángulos.

Probablemente admita pequeñas enmiendas, pero no sería saludable por ejemplo, que apareciera una incumbencia totalmente divorciada de la que han elaborado las propias escuelas de agrimensura, como ha ocurrido con la uni-

versidad de Rosario, que si bien es cierto, desde el punto de vista político académico ha ganado con la homologación de los alcances, por otro lado los alcances enunciados, lamentablemente, constituyen un timbre de regreso, diría yo, para la agrimensura, y no de avanzada.

No vamos a repetir aquí, el anacronismo y el caos en los que se han estructurado los planes de estudio. Justamente por eso, la Comisión Nacional de Consulta tiene en sus manos esta temática con la que debe seguir adelante, ya lo hemos dicho, creemos firmemente que deben uniformarse los estudios y deben uniformarse seriamente, porque es alarmante pensar que en homenaje a la autonomía universitaria, haya universidades puras y universidades impuras, es decir, que ciertas asignaturas que son aprobadas en una universidad, carecen de validez en otra. Parece que falta el criterio realmente superior. Estar en el nivel terciario, es decir en la formación del profesional de rango académico superior, significa que las universidades deben haber agotado -si no lo han hecho tienen que hacerlo en el más breve tiempo posible- toda la instrumentación para incorporar los conocimientos que al Agrimensor le hacen falta en el país y no en una determinada universidad, para una determinada región. Sin perjuicio de esto, pensemos que sus planes de estudio pueden tener sus orientaciones conforme a la problemática más acentuada que en las cuestiones inherentes a la Agrimensura se ponga de manifiesto en la zona de influencia de la universidad.

Así, la problemática jurídica de la tierra que tienen las universidades del Noroeste es evidente. Ahora se ha vuelto problemática jurídica incluso en las llamadas provincias nuevas donde se suponía que la administración del territorio por parte de las direcciones de tierras (tierra fiscal) había sido más o menos orgánica. De acuerdo a lo que hemos podido examinar en determinados lugares, la situación no es tan ordenada como ligeramente se supone.

Una actividad, incluso profesionalista de parte de los agrimensores en estos casos, tampoco contribuye a mejorarla, quiero decir, que nada ganaríamos con que desde las universidades se estén implementando debidamente los conocimientos del agrimensor, si la conducta ulterior va a dejar de lado muchas cosas y sobre todo, muchas cuestiones de tipo ético. Nos consta que hay colegas nuestros que en estos momentos se han convertido en grandes detractores de la reglamentación de la Ley Nacional 20.440. Bueno, hay que limpiar un poco la casa, eso hace falta, porque si no el esfuerzo en la universidad sería estéril.

Los planes de estudio deben procurar, además de su uniformidad y su autonomía, o por lo menos, si algún día la universidad hace una departamentalización disciplinaria, en los ciclos básicos, estimamos que la agrimensura debe demandar toda la enseñanza básica que necesita. Nosotros a pesar de que creíamos que manejábamos nuestra escuela, hemos tenido que soportar modificaciones inconsultas del plan de estudio en los ciclos básicos. Se ha suprimido la trigonometría, se ha suprimido la geometría analítica. Bueno, se van suprimiendo una serie de materias que son sustanciales para el conocimiento de la agrimensura. Entonces es necesario poner el acento -de eso se ocupará la Comisión Nacional de Consulta- oportunamente y ya se estudiarán los medios, para que, equilibrados los conocimientos jurídicos y los conocimientos fisicomatemáticos, tengan los agrimensores toda la enseñanza básica necesaria; además, hace falta desarrollar una altísima política de esclarecimiento e inclusive en las propias aulas universitarias, por eso, deben incorporarse a los planes de estudio materias que ilustren hasta el extremo, cuales son las funciones, las finalidades, los objetivos, las características esenciales, las actividades centrales, las labores principales de cada profesión. Eso lo debería hacer cada universidad en todas sus carreras, para economizarle muchos dolores de cabeza al estudiante, que aún después que se ha recibido todavía está pensando qué es, lo que es y para qué es. Entonces, es indispensable que se incorporen en los primeros cursos, en el primer curso si es posible, alguna materia relativa a la Introducción a la Agrimensura; así como los abogados tienen en sus estudios la asignatura Introducción al Derecho y creo que en Ciencias Económicas tienen materias similares. Aunque sea como materia que podamos llamar cultural o informativa.

La agrimensura en el mundo, según los últimos estudios arqueológicos tiene 8.000 años de vida, si no se descubre otra cosa más antigua. A través de esos 8.000 años está cargada de glorias imperecederas, así que referirse un poco a la historia de la agrimensura no va a venir mal.

En términos generales no creo que corresponda decir otra cosa, respecto a los planes de estudio.

Con relación a la denominación del título, el tema es otra muestra penosa para la agrimensura. El caos de criterios que se han tenido para enunciar nominalmente al profesional de la agrimensura, no tiene límites. Parece una perogrullada llamar agrimensor al que hace agrimensura. Pero, si hasta nosotros hemos estado confundidos, porque desde nuestra propia universidad hemos alentado el cambio de nombre, inspirados justamente en los sanos pro-

pósitos que tenía el Ing. Delfo E. Locatelli, en nuestra gloria argentina que es el agrimensor Roberto Müller, quien también lo propuso, y en nuestra casa el insigne profesor Jagsich. Por qué. Porque en la desesperación por ganar un paso adelante dentro de las Facultades, pensamos que con el título de ingeniero podía obtenerse el rango, que nunca fue reconocido por las universidades. Tan es así; que el agrimensor, ya sea como Agrimensor, Ing. Agrimensor o Ing. Geógrafo no ha sido reconocido de grado académico superior y los Consejos Directivos que están siempre formados por representantes de escuelas hegemónicas extrañas a la Agrimensura, por influencia principalmente de la Ing. Civil, no han hecho ningún tipo de apertura para la jerarquización en el grado académico del título del Agrimensor. En absoluto, pues por lo menos en nuestra facultad, es la única profesión que no puede optar al título máximo, dentro de una casa que tiene dos regímenes diferentes para llegar al mismo: uno sin tesis y otro con tesis, pero de ninguna forma el Agrimensor, ni el Ing. Agrimensor, ni el Ing. Geógrafo pueden llegar al grado máximo. Esto del grado máximo está siendo objeto de un trabajo donde será analizado el problema, ya que fue analizado el tema del alcance del título constante éxito, por suerte, según ayer nos hemos informado. Repetimos que la cuestión va a ser analizada porque es otra de las circunstancias que ha servido para postergar la agrimensura en provecho de otras profesiones extrañas a la misma.

Porque nos hacen mucha falta, porque en el país somos pocos, muy pocos, frente al enorme territorio y a la inmensa necesidad que tiene planteada nuestra sociedad, no queremos que nuestros agrimensores sean, materia de exportación, pero no decimos de exportación para salir al extranjero, sino para que todo su conocimiento y su aptitud, su talento y su ingenio no se diluya en actividades extrañas a la agrimensura, que la minimizan bastante. Me refiero a la labor de operadores que desempeñan los agrimensores en las oficinas o reparticiones de los ministerios de obras públicas. Los agrimensores tienen que ir a las oficinas del catastro, a las oficinas cartográficas, a las oficinas de tierras principalmente, si quieren ser eficaces agentes del Estado, pero de ningún modo desperdigarse en otros tipos de tareas.

Por otra parte algunos malos conocimientos de la ingeniería que se los han impartido muy malos conocimientos de ingeniería los comienza a desarrollar en forma experimental y quizás adquiriera algún dominio tecnológico, pero no deja de ser un profesional que en definitiva se pierde para la labor que tiene que ejecutar en homenaje a su propia y específica profesión.

Con respecto al hombre de la agrimensura diré que la historia de los nombres, es una historia universal y muy larga, por ello, no es motivo de este



informe. Pero estos nombres, como muchas cosas en la vida se adquieren por hábito o por crear una especie de distinguo. Así nació la denominación del ing. geógrafo en el cuerpo de ingenieros del ejército francés. España no hizo nada más que copiar, sobre todo en aquella época en que realizaba aquellas maravillosas operaciones conjuntas geodésicas en las comisiones mixtas francesas-españolas. Así apareció dentro del idioma español la primera derivada, digamos del nombre del agrimensor.

El ing. geógrafo no es nada más que un individuo que acentuó sus estudio: un poco más en la geodesia, un poco más en la astronomía, pero no es más que esto.

Siguiendo más bien una tendencia de origen germánico han aparecido las designaciones del geodesta, porque la palabra geodesia es de significado universal dentro de la agrimensura en el idioma alemán; más o menos como tiende a universalizarse la palabra cartografía en todo nuestro ámbito americano, norte y sur americano. Geodesia, etimológicamente significó división de la tierra, era la labor esencial de la agrimensura pero lo fue etimológicamente y nosotros no queremos cargarnos, un poco porque sí con la vejez de los tiempos, y por eso llamarnos geodestas, sobre todo sabiendo que puede caerse en gravísimas distorsiones, digo gravísimas distorsiones, porque lo menos que se puede pretender es la formación de un agrimensor para que haga agrimensura, pero no enseñándole exclusivamente geodesia. Tenemos bastante conciencia del fracaso en el que muchos especialistas han caído a causa de una formación muy desequilibrada, donde se ha desarrollado más la especialidad que la profesión de base, por lo menos gana nuestras necesidades territoriales.

Lo de ingeniero sobra, sobra por los cuatro costados, porque ni etimológicamente ni modernamente, tiene nada que hacer el agrimensor con la ingeniería. Lo grave de todo esto es que, en homenaje a estos raros títulos, más caprichosamente se maneja en la universidad la formación profesional de los agrimensores. Toda la acción que desarrolla el agrimensor en la universidad, para ordenar un poco académicamente la enseñanza de la agrimensura, es frecuentemente entorpecida por la frase que dice: yo estoy formando un “ingeniero”, pero que haga agrimensura. Para colmo con el apoyo de otras universidades, como ocurrió con la Universidad Tecnológica. De esta crisis no sé cuándo vamos a salir.

Pero yo creo que la agrimensura argentina tiene que ponerse de pie. No puede estar aquí, yo no digo hiriendo la gramática, porque eso me preocupa

poco, pero si el buen sentido de las cosas, para que no haya más dudas, e inclusive para que los ingenieros que invaden permanentemente el terreno no sigan explotando -incluso a través de la denominación- una situación confusionista. Creo que tiene que tomar una decisión la agrimensura nuestra, en ese sentido, a pesar de las universidades; y desde ya, comenzar a proponer con claridad, qué es lo que se quiere instituir y consecuentemente como se ha de denominar.

No sé si de aquí a 20, 30 o 40 años habremos adquirido, habremos corporizado la agrimensura en este país, como para tener toda una personalidad bien definida. Pero, en el país nadie confunde a un abogado, a un médico y, salvo la confusión que tiene el plurifacético de la ingeniería civil, nadie confunde a un ingeniero, pero sí vive permanentemente confundiendo a los agrimensores. A veces, en nuestra sociedad, por carencia de la cultura correspondiente. Pero esa cultura no la puede asimilar por sí misma, tiene que ser suministrada desde el ámbito correspondiente y son los agrimensores los que tienen la obligación de hacer culta a la sociedad en los temas de la agrimensura.

Así que, yo creo que ha llegado el momento de reasumir con toda claridad la personalidad científica, la personalidad presencial, la personalidad nominativa. Nosotros tenemos que enunciar, entendiendo por tal expresar con claridad y sencillez y en forma breve una idea, luego no podemos vivir de confusión en confusión aunque fuera nominalmente.

Es hora de que se comience a llamar a las cosas por su nombre. Es decir, por el nombre propio no por el nombre impropio, no por el aditamento, no por el colgajo, no por el traje, no por el revestimiento, sino por la esencia, por el contenido que debe ser absolutamente idéntico a aquel profesional que tiene 8000 años de antigüedad y que no puede venir ahora en este siglo a coquetear con formas difíciles y sobre todo no concordantes -porque si hubiera acuerdo, en buena hora- pero como no hay acuerdo y entonces, la propuesta concreta es que se lleve a las universidades la decisión de uniformar, no solamente el contenido, sino el nombre del título e inclusive se le otorguen todas las posibilidades y oportunidades para llegar a las jerarquías académicas a que tiene derecho como toda las profesiones. Porque ustedes saben que a través de los estatutos, a través de los reglamentos, se maneja el título máximo en una forma muy hábil. Nosotros hemos tenido que desertar por rechazo de inscripción a muchísimos concursos por no tener título máximo como geógrafo, ni como geodesta, ni como ing. agrimensor, ni como nada. Esa situación no pue-

de subsistir en la universidad, porque es evidentemente injusta y lesiona la ética académica. Nosotros estamos descubriendo, aquí toda esa urdiembre de disposiciones que nos perjudica permanentemente. Por suerte, todavía podemos ir abriendo brechas.

La situación es grave, pero es naturalmente grave para la agrimensura. Hemos demostrado que desde la creación de la Facultad hasta la fecha, no se han determinado legalmente los alcances de títulos de las profesiones. Ya ha sido confirmado por la Oficina de Asuntos Jurídicos de la Universidad y por la Asesoría Letrada de la Secretaría General. Esto es grave, es una verdadera estafa al estudiantado. Tiene que definirse esa circunstancia. Yo personalmente, porque no quiero especular con el suspenso, propongo concretamente que se vuelva al título denominado AGRIMENSOR. Nada más.



# **Incumbencias de la agrimensura**

## **Introducción**

El análisis de los grandes problemas territoriales especialmente calificados de la República Argentina, llevado a cabo a través de ocho REUNIONES DE CONSULTA SOBRE PLANES DE ESTUDIO PARA LA AGRIMENSURA, cuyo “ Memorial de La Rioja ” traduce ampliamente la propuesta de una política profesional y académica de la Agrimensura Argentina, debatida por las Escuelas de Agrimensura de las Universidades Nacionales y Privadas, no conduce a exponer los fundamentos de sus incumbencias profesionales y a reclamar para sí la más rigurosa observancia, a fin de reordenar correctamente la planificación de sus estudios y poder regular, sin interferencias nocivas, su más autorizado ejercicio profesional, conforme lo demandan imperativamente las normas fundamentales de la Nación.

Esto significa que ha llegado el momento de revisar, con toda minuciosidad si todavía, en función de las misiones específicas de cada carrera, de sus respectivos planes de estudios, de la intensidad y profundidad con que deben examinarse aquellos singulares y graves problemas del territorio- relativos a su sanidad jurídica, inventario patrimonial capacidad y potencialidad tributaria, información estadística y cartográfica- que anulan toda probabilidad programática para su desarrollo, pueden mantenerse para la ingeniería, sin finalidad, incumbencias que son esenciales y han caracterizado sustancialmente a las actividades centrales de la agrimensura. El documento de trabajo que en las Reuniones Nacionales de consulta tuvo en cuenta principalmente,

fue el Informe de la Comisión Asesora Especial, creada por la Resolución del Decanato de fecha 30 de Junio de 1965 <sup>(1)</sup>.

### **La Incumbencia Profesional**

La incumbencia es lo que esta a cargo de hacerse. Es la obligación de hacer una cosa. Incumbir significa estar a cargo de una cosa, tarea o actividad. Es lo que le compete y lo que le concierne, lo que le toca o le corresponde, lo que le pertenece de hacer o ejecutar a cada uno. Pero es al mismo tiempo lo que alguien DEBE hacer y debe hacerlo siempre a plena y entera satisfacción de quienes lo requieran. Es decir que además de hacerse debe hacerse bien, debe realizarse o alcanzarse con autoridad y con probidad. Por consiguiente, si nos referimos a la incumbencia profesional, encontraremos claramente explicable que todas las profesiones universitarias o no, así como en cada oficio o arte, tienen todo un conjunto de actividades cuya esfera de competencia hace que cada uno profese lo suyo, es decir lo que le incumbe, por lo cual cada uno debe estar bajo el innegable supuesto o presupuesto de su capacidad, talento, aptitud, idoneidad, autoridad y a la vez con especial actitud de conducta que su particular y especial cometido lo impone. La clásica expresión que formulan los peritos judiciales al aceptar el cargo para el cual el juez los designa... “comprometiéndose a desempeñarlo a ciencia y conciencia, fiel y legalmente, bajo juramento...” lo resume todo y es la consecuente actitud expresa del compromiso solemne asumido en el momento de ser discernido con el título académico, si se trata, como así es por lo general, de un graduado universitario.

La incumbencia profesional, la de cada profesión, es la característica esencial personificada, perfila, individualiza o identifica a cada una de las profesiones y para la mayoría de estas, sus respectivas incumbencias fueron establecidas en forma tacita o expresa muchos siglos atrás. Ninguna profesión fue creada por infantil vocación de alguna caprichosa mentalidad. No nacieron las

---

(1) TRABAJOS Y FUNCIONES DE LA AGRIMENSURA. “Informe de la Comisión Asesora Especial”, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UN de Córdoba. Octubre 1965.

profesiones por generación espontánea. Los sistemas de vida del hombre provocaron la aparición de una serie de necesidades. Estas necesidades, especialmente calificadas y clasificadas, dieron nacimiento a las profesiones, las cuales respondiendo al genial principio de la división del trabajo, fueron estructurándose en sus particulares recintos o ámbitos, en sus singulares esferas de acción. Todo fue conformándose por elemental decisión económica, oponiéndose a cada tipo, clase o grupo de necesidades, el correspondiente conjunto de aptitudes, siempre las más idóneas y hasta el nivel que podían alcanzar. Los grupos o conjuntos de necesidades más o menos afines o similares para las correspondientes aptitudes, fueron precisamente los elementos básicos con los cuales quedaron definidas las incumbencias. Estas han caracterizado a las profesiones y no a la inversa. La universal ley de la causalidad afirma su sentencia axiomática cuando determina que necesidades de diversa naturaleza han provocado el nacimiento de profesiones correspondientemente diferentes. Las necesidades de la salud humana, son distintas de las que surgen de las relaciones voluntarias del hombre. Por esto es que las profesiones incumbentes o competentes de la medicina y el derecho no pueden de ningún modo ser confundidas entre sí, ni permutadas, ni suplidas, ni sustituidas por ninguna otra profesión.

Todo esto puede vulgarizarse y extenderse hasta los extremos que se desee. Nadie va a suponer que los médicos carezcan de idoneidad en la medicina y la tengan en el campo jurídico, que los arquitectos no la posean en la arquitectura y sean aptos en el ámbito de la agrimensura, que los abogados sean ineficaces en el campo del derecho y competentes en la odontología, los astrónomos ajenos a la astronomía y propios en las esferas biológicas, etc., etc. Nunca pueden plantearse hipótesis tan absurdas, no sólo en el orden de las profesiones, sino tampoco en el de los oficios, las artesanías, la ciencia o cualquier actividad humana que no este presidida por el oscurantismo. Por eso es que Ihering<sup>(2)</sup> ejemplifica magistralmente cuando afirma que ningún sastre sería tan necio como para intentar hacerse sus zapatos, como no lo sería el zapatero cayendo en el despropósito de confeccionar su traje. Debemos destacar además que por modestos que fueran estos artesanos jamás quebranta-

---

(2) LA RAMA PROFESIONAL. "El Fin en el Derecho" de Hudolf Von Ihering. Editorial Cajica, México 1961.

rían la moral, intentado hacer ineficazmente para los demás, lo que es impropio, inconveniente o imposible para sí.

Nótese que entre las profesiones universitarias como la medicina y el derecho notables de por sí, la honorable práctica de circunscribirse rigurosamente a la observancia de las propias incumbencias ajenas han alcanzado los extremos de una verdadera perfección. Allí, no sólo se han delineado con claridad tangible las aéreas de la medicina, la odontología, la bioquímica y la farmacológica, sino que no obstante la circunstancia de encontrarse todas dirigidas hacia la satisfacción de las necesidades que plantea la salud del hombre, ninguna intenta no sólo la invasión de unas sobre otras, sino que aun dentro de cada una de ellas la consagrada práctica de una determinada especialidad es exclusiva y absoluta, aunque se disponga en una sola persona de todos los diplomas académicamente las autoricen.

Al campo del derecho corresponden los estudios del abogado y del escribano y, sin embargo, no existe una sola disposición que los faculte el ejercicio simultáneo de ambas profesiones, porque la finalidad de sus funciones las hace distintas e incompatibles y no se confunden ni pueden volverse compatibles, ni aun en el extremo de que un mismo individuo posea no sólo la totalidad de los conocimientos sino que a la vez sea titular de ambos diplomas.

Pero lo curioso de todo esto es que una imagen absolutamente contrapuesta aparece, con gigantescas proyecciones, en los campos profesionales de la Agrimensura y de la Ingeniería, donde la primera profesión, milenaria, con incumbencias netamente definidas desde los albores de la civilización, aparece penetrada, irrumpida, perturbada, interferida por la gran mayoría de las profesiones de la ingeniería, particularmente de la denominada ingeniería civil o ingeniería de las construcciones civiles, cuya conducta hacia la agrimensura tratan de emular perniciosamente otras profesiones. La contradicción ha adquirido proporciones que sobrepasan lo inconmensurable, pues no sólo se ha ignorado genialmente el principio de la división del trabajo, sino que se ha desbordado el propósito de la más elemental política profesional, atropellando las razones de identidad, de especialidad, de exclusividad y de consagración, por cuyo único camino puede edificarse la más eficaz de las idoneidades sin menoscabo de la deontología. Esto originó por otro lado, para grave daño del país, una agrimensura débil y anacrónica.

Lo que más hiere al pensamiento es que no sólo se penetra procazmente, de pleno en las incumbencias de la agrimensura sino que se minimiza y desca-



lífica, para abordarla impunemente a una de sus tareas más trascendentes, como en los actos de levantamiento territorial o las operaciones de mensura, con los cuales nació la profesión de los agrimensores y donde tienen origen los primeros vestigios de las ciencias alumbradas por la civilización helénica. Eminentes autoridades sobre la materia, como el Dr. En Jurisprudencia y Agrimensor Juan Segundo Fernández <sup>(3)</sup>, sostiene que mediante tales operaciones el Agrimensor traslada y aplica la inteligencia del título, del derecho como causa, al terreno como objeto y consecuencia, y en esta delicada y espinosa tarea, no puede valerse de un recetario sino que debe invertir todo su criterio, su más sabio y responsable criterio, inspirado en las reglas de la justicia.

Sin menoscabo del enorme campo de acción que tiene la Agrimensura, algunas actividades asumen un papel preponderante por la esencia misma de sus incumbencias. Entre las funciones más importantes y esenciales del agrimensor, figura, desde los más remotos orígenes, el acto o la operación de MENSURA, como propio y exclusivo en el dominio de la geometría legista, según los más prestigiosos autores, a la par del Catastro, y a la vez, sin ningún tipo de confusa superposición, por nítida aplicación de sus eficaces herramientas científicas a la par de la Cartografía. La labor central, histórica y científicamente considerada del agrimensor es, por universal axioma, la MENSURA.

La mensura es la entidad institucional cuyo objetivo ético se dirige a cimentar la paz social sobre la tierra, mediante el ordenamiento en la aplicación territorial del DERECHO, por conducto de su ciencia madre cual es la GEOMETRIA. El art. 2754 de nuestra ley civil de fondo, que prescribe imperativamente:...” se hará por agrimensor”... el resto del texto alude a cuestiones de forma. La estructura sustantiva del objetivo en toda operación de mensura permanece intacta y al margen del vehículo resolutorio de su ejecución, por eso es que el fin de las denominadas mensuras judiciales, administrativas o privadas es idéntico, aunque en sus efectos aparezcan distintas.

La mensura es la tarea donde el agrimensor debe desarrollar una de sus funciones más trascendentes, la labor especialísima donde alcanza el come-

---

(3) AMOJONAMIENTO. “Del Modo como se Determina y Limita entre nosotros una Propiedad Territorial” de Juan Segundo Fernández-, Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Jurisprudencia. Universidad Nacional de Buenos Aires, Biblioteca de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Registro 39.705. Volumen N° 80.406, año 1863.

tido más significativo de su finalidad profesional y de su misión, y por que con su intervención se propone afianzar el orden y la justicia sobre el suelo, y asegurar su desarrollo y su progreso en apoyo de la riqueza pública, es que no puede ser suplida ni sustituida por ningún agente extraño, carente de formación o información como para constituir una entidad suficientemente idónea con aptitud inteligente y con talento eficiente como para asegurar resultados positivos en el examen, la investigación, el análisis y adoptar así las más autorizadas resoluciones sobre toda la cuestión territorial que posee la confrontación de los hechos materiales existentes con las enunciaciones expresas o tacitas del instrumento, como genero, referidas al objeto del derecho sobre el suelo.

La mensura es definitiva de las decisiones y los criterios tomados y adoptados por la agrimensura. Estos comprometen en todo momento el supremo interés del ordenamiento del territorio, que afecta directamente a la economía social del suelo de la Nación y son determinantes, según su eficacia o no, de la riqueza o de la pobreza, de la paz o del conflicto, del orden o del desorden y definitivamente de la grandeza o de la ruina del pueblo instalado sobre su primaria fuente de vida a todo lo largo y lo ancho de su jurisdicción territorial. Esta es la razón suprema de la labor eminente y prominente de la agrimensura. Ella misma y por si misma debe suscitar la más profunda preocupación de las autoridades del Estado, particularmente de las instituciones del derecho, con capacidad suficiente como para discernir en defensa de la cultura y las superiores razones de interés comunitario.

### **La fuente de los Errores**

¿Dónde tiene origen y cuándo se produce esta lamentable y desastrosa situación, cuya negativa virulencia es puesta de manifiesto en forma dramática por el sinnúmero de estados conflictivos en que se encuentra la propiedad territorial pública y privada, por la falta de Catastros y de Cartografía, en casi todas las provincias y la mayor tensión de nuestro suelo patrio?

Para evitar que la respuesta aparezca con el tono de manifestación temeraria, no obstante la clara correlación que podrían testimoniar los documentos de la época y las consecuentes situaciones anteriores, sólo vamos a mencionar como probable el hecho iniciado en la segunda mitad del siglo pasado

(1865), al trasladarse las escuelas Provinciales de la Agrimensura a las Universidades Argentinas <sup>(4)</sup>. El proceder que estas observaron no es congruente con los propósitos revolucionarios que la Junta de Mayo se trazo como política económica social de la tierra. Pareciera que la Universidad, sin medir las consecuencias, reduciendo el nivel y la amplitud académica de la agrimensura como herramienta científica primaria del territorio- se mostraba extraña, sino contrapuesta a los legítimos intereses del suelo patrio, cuyas tremendas circunstancias provocaron en los próceres de mayo las más airadas protestas contra el saqueo de las tierras, el monopolio de las heredades y el despojo de los genuinos forjadores de la riqueza agraria.

Las escuelas de Agrimensura nacieron y se desarrollaron con plenitud, en los antiguos Departamentos Topográficos (con rango ministerial) de las provincias políticamente más avanzadas del país. Para mejorarlas institucionalmente y perfeccionar las estructuras académicas de la agrimensura, fueron extraídas sus escuelas provinciales de los departamentos topográficos e injertados en las Facultades de ciencias que luego constituyeron las Escuelas Universitarias de la ingeniería. Una vez que fueron introducidas con el asentimiento, inspirado en la buena fe, de los más preclaros agrimensores de la época, comenzó el desmantelamiento de sus planes de estudio. A esta sumisión debió llevarse inevitablemente la formación deteriorada de la agrimensura, para los que no siendo agrimensores tuvieran la oportunidad de ejercer, sin riesgo de una competencia autorizada. La conclusión era muy simple si la agrimensura resultaba académicamente defectuosa cualquiera podría llegar a profesarla, satisficiera o no las necesidades del medio.

Sin embargo, analizando los planes de estudio de ambas carreras, puede asegurarse que ningún caso los ingenieros mejoraran en los estudios de agrimensura que practicaban ocasionalmente. Los ingenieros tuvieron estudios más vastos que los agrimensores, pero en materias totalmente extrañas a la ciencia y al arte de la agrimensura como lo destacó el eminente ex profesor Dr. Guillermo Schulz <sup>(5)</sup>. Desde entonces, hasta mediados de este siglo las

---

(4) LA AGRIMENSURA SE HACE CARRERA UNIVERSITARIA. "La Agrimensura y la Formación de Agrimensores" de Pedro Vargés. Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Publicaciones y Biblioteca, año 1967.

(5) LA MISION NACIONAL DEL AGRIMENSOR Y SU PREPARACION UNIVERSITARIA PARA CUMPLIRLA, de Guillermo Schulz. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba, año 1943.

cosas no cambiaron sensiblemente. A partir del año 1953, nace un progresista propósito de corregir en alguna medida los desaciertos anteriores y, aisladamente, en algunas escuelas del país se manifiesta el inquebrantable propósito de superar la ruinoso situación a que fue arrojada la agrimensura nacional.

En estos momentos la mayoría de las escuelas de la agrimensura se encuentra notoriamente recuperadas con estudios fuertemente diferenciados. Por su parte las escuelas de la ingeniería en su preparación, se abstienen de abordar la disciplina de la agrimensura, salvo la topografía que informativamente es indispensable a muchas profesiones, así como en otros campos lo es la anatomía pero que no autorizan, excepto a los médicos, el ejercicio de la medicina. En las escuelas de artes plásticas y de biología, por ejemplo, se estudia la anatomía, no conocemos escultores ni biólogos que intenten la profesión de los galenos.

A las escuelas de agrimensura sólo les falta alcanzar, en estos momentos, la plena autonomía académica, en cuyo camino se encuentran empeñadas muchas instituciones, por mandato irrenunciable e indeclinable de un proceso que nadie puede parar y que se denomina: el curso de la historia, y que reclama insistentemente el drama de la tierra argentina dentro de sus fronteras y el hambre del mundo fuera de ella.

Sin perjuicio de la información cartográfica, para que nuestro territorio pueda desarrollarse, es indispensable cimentar en el estado de saneamiento legal sin impurezas, inobjetables, operables sólo por conducto de las actividades jurídicas del Estado cuya legislación dispone primordialmente actos encaminados a la determinación correcta de los objetos de derecho, que constituyan los bienes raíces en el orden privado y las jurisdicciones en el político, como asimismo su correcta registración para alcanzar lo beneficios de la fe pública. Las únicas entidades idóneas de que disponen la Sociedad y el Estado son, a estos fines básicos expresados, la MENSURA y el CATASTRO, con la singular advertencia de que no hay catastro eficiente en tanto los actos de mensuras carezcan de la idoneidad y autoridad responsable y obsecuente.

Entonces es necesario que el perfeccionamiento de estas entidades se lleve hasta los extremos que pueda exigirlo la paz social, la riqueza territorial de un pueblo instalado sobre su suelo. Por esto y nada más que por esto, es imperioso no continuar diluyendo la eficacia de las instituciones tan delicadas e importantes como las que acabamos de referir, confiándolas, por persistentes error a profesionales ajenos a la agrimensura, que carecen de finalidad

para ellas, sin preparación suficiente y cuya práctica por lo general ha conducido a serios equívocos lesionando el fin social que debía preservarse. Esto es irrefutable, pues el interés público no puede consentir que su preeminencia natural sea postergada en homenaje al beneficio salarial de los profesionales.

Todo esto nos fuerza someter a la Universidad Nacional a una dura prueba, solicitándole que se expida concretamente si la MENSURA es o no, una actividad central y trascendente de la Agrimensura. Luego le requeriremos si una función, activada o tarea que es central y trascendente para una profesión puede ser trasladada, desplazada o confiada, en calidad de secundaria, circunstancial, menor o intrascendente a otra profesión extraña a la anterior.

Si la Universidad argentina, una vez más, no respondiera, y esta reflexión tiene absoluta validez para la Universidad Tecnológica Nacional por su Resolución N° 26/72 <sup>(6)</sup>, se vería tan gravemente comprometido su prestigio, que la investigación de su ética académica podría llegar a considerarla inexorablemente el más severo juicio de la historia. En estos momentos la Universidad Tecnológica ha sido denunciada judicialmente, ante el Juzgado Federal N° 2 de la Capital Federal y la misma ha sido emplazada para que se expida sobre los fundamentos por los cuales a los ingenieros constructores se los declara competentes para ejecutar la mensura.

## Conclusiones

Por lo poco y muy breve que hemos expuesto en este ensayo, para no caer en un silencio culposo, debemos concluir del modo más concreto posible, para el bien de toda la comunidad argentina y por todo esto:

- 1º) No se deben otorgar habilitaciones a ningún profesional en incumbencias para las cuales es inhábil por formación y por vocación. La formación y la vocación del Agrimensor son distintas de las del ingeniero.
- 2º) Es indispensables que la universidades observen en orden irreversible primero las necesidades, luego las incumbencias y sobre éstas bases

---

(6) RESOLUCION N° 206/72, Art. 1, Inc. D, de la Universidad Tecnológica Nacional, del 26 de Mayo de 1972.

estructurales sin ambigüedad y muy especialmente las profesiones de la Argentina y de las Ingenierías.

- 3º) Los ingenieros tienen el innegable derecho y la obligación de entender por sí solos en todos los problemas y cuestiones de la ingeniería. Los agrimensores, por elemental principio de igualdad ante la ley, son los que deben tratar por sí y con absoluta exclusión de cualquier otra profesión, todos los problemas y cuestiones de la agrimensura. Cada profesión debe entenderse y expresarse en su propio idioma.
- 4º) Por la extraordinaria complejidad de actividades que demandan las obras públicas territoriales, la ingeniería debe aceptar a la agrimensura, como una de las más calificadas, respetables y valiosas de las colaboraciones. La agrimensura suele servir, entre otras, a la ingeniería con toda la eficacia de un noble producto y no con la sumisión humillante de un sirviente. Los equipos interdisciplinarios son signos de progreso.
- 5º) Los agrimensores deben perfeccionar todas sus instituciones: escuelas, sus colegios, sus consejos, sus reparticiones, sus centros, para recuperar el atraso de un siglo que el país soporta en el desarrollo de estas entidades.

Córdoba, 30 de julio de 1975

AL SEÑOR VICE RECTOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
ING. RAUL MAGALLANES

Tengo el agrado de dirigirme al señor Vice Rector para elevarle y, por su digno intermedio, a quien corresponda el siguiente:

### **Memorandum**

#### **La responsabilidad académica de las universidades argentinas en la formación profesional y científica de la Agrimensura**

“La Agrimensura en toda Sud América, desde siempre es la hija desafortunada de la enseñanza universitaria.

Hasta hoy se la considera, no como un arte y una ciencia sino más bien como un oficio para ganarse el pan de cada día. De su ejercicio viven, en parte, un no pequeño número de ingenieros que han recibido instrucción en materias más vastas, pero distintas a la Agrimensura”<sup>(1)</sup>.

“La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, considera que con la carrera del Agrimensor, se ha hecho -perdóneme la expresión- una injusticia. El deseo de ella, es de que esta carrera sea ampliada de una manera tal que los egresados reciban el mismo título que los estudiantes de las demás carreras.

Todos los estudiantes cuando entran en esta Casa de Estudios, tienen las mismas condiciones: son bachilleres. Queramos entonces, darles a ellos las

---

<sup>1</sup> La Misión Nacional del Agrimensor y su Preparación Universitaria para Cumplirla - Guillermo Schulz. Impr. U.N. Córdoba 1943.

mismas posibilidades. Las universidades, con el nuevo plan de estudios, otorgan 17 títulos de ingenieros.

La actual duración de los estudios, es de tres años, pero la enseñanza que se puede suministrar en esos tres años, no es suficiente para el ejercicio debido de la profesión. Por esa razón es que la Facultad ha tenido ya proyectado cuarto año teórico, habiendo existido ya un año de práctica. De tal manera entonces que si no hubiera venido un plan oficial de estudios de la Capital Federal, la Facultad de Ingeniería, este año hubiera tenido una carrera de cinco años de duración: la carrera de agrimensor, con el absoluto convencimiento de que solamente así puede formar profesionales como los que exige la época actual, y agregaría yo, naturalmente, la confección del futuro catastro de la República Argentina, que es una obra tan magna que creo que recién en el futuro nos daremos cuenta de ella.

Pensemos también en los jóvenes inocentes -diríamos- que vienen entusiasmados a esta Casa. No hagamos diferentes categorías entre ellos. No cerremos para unos, el camino que para otros permanece abierto; que reine una verdadera democracia en la Universidad”<sup>(2)</sup>.

Nuestras universidades no pueden negar que estas significativas palabras pertenecen a dos eximios profesores, quienes figuran entre los más prestigiosos y autorizados que en los últimos años honraron las aulas y de cuyos frondosos curriculum pueden dar testimonio, muchas generaciones de estudiantes, notables profesores y hombres de ciencia. Es seguro que tales expresiones no habrían aparecido y menos aún adquirido un relieve y dimensiones tan notorias, si la Universidad Argentina no hubiera cometido el error que arrastra desde hace más de un siglo, al intentar la preparación académica de los agrimensores, en el más bajo y en el más alto grado de sus estudios, entremezcladamente, en las facultades de la Ingeniería, sin otra razón que lo justifique, como no sea la obstinación de algunas escuelas, o de algunas mentalidades profesionales polifacéticas que al decir, de un destacado ex Decano y ex Rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires, constituyen el residuo de lo que va quedando de sus propias especialidades<sup>(3)</sup> o, para ser justo y honesto,

---

<sup>2</sup> Memoria del Segundo Congreso Nacional de Cartografía - Juan Jagsich (Debate). Impr. I.G .Militar 1954.

<sup>3</sup> Memorias del III Congreso Nacional de la Agrimensura - Hilario Fernández Long (Disc. Apertura). Bs. Aires 1964.



sin otra causa que no fuera la impotencia o la indiferencia de las propias escuelas de agrimensores.

Alrededor del año 1857 <sup>(4)</sup>, la Universidad de Buenos Aires, tomó a su cargo la enseñanza de la Agrimensura, que antes y a partir del año 1824, estuvo al parecer a cargo del Departamento Topográfico, creado por Rivadavia. La calidad y proeza de las actividades profesionales de los agrimensores de entonces, fueron para esa época, sin ninguna duda, admirables por los grandes trabajos que realizaron <sup>(5)</sup>. Para mejorar la cultura físico matemática y el conocimiento de las ciencias naturales, fueron contratados, alrededor de 1865, autorizados profesores europeos, especialmente de Italia. Ninguno de ellos informados en las disciplinas del campo profesional de la Agrimensura. Entonces, ya la Facultad de Agrimensura había sido transformada en Facultad de Ingeniería. Desde entonces, hasta hoy se ha cometido el error de considerar a la Agrimensura como una especialidad de la Ingeniería Civil, no sólo en las universidades argentinas, sino también en otros lugares, particularmente en las naciones latinoamericanas. Sin embargo, en los países que marchan a la cabeza del mundo, no se ha cometido semejante desatino y, si en algún momento, el acontecimiento de la Gran Revolución Industrial pudo haber tenido alguna influencia, muy a tiempo se ha revisado el planeamiento educativo de la Agrimensura, mostrándolo hoy sin interferencia, ni perturbaciones de ninguna otra escuela universitaria.

En las otras universidades del país, la desfavorable situación de la Agrimensura dentro de las facultades de la ingeniería, es similar, salvo el aspecto de adelanto que con relación a la enseñanza de aquella profesión, presenta la Universidad Nacional del Nordeste, en su Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, sin que esto constituya un ideal para las necesidades de nuestra República.

La heterogeneidad del criterio invertido en la estructuración de los estudios de la Agrimensura, se manifiesta en la diversidad de planes que presentan las distintas universidades, incluso con visibles ensayos de procurar la denominación más adecuada para sus títulos, lo que naturalmente tiene origen en la

---

<sup>4</sup> La Agrimensura - Alberto M. Lloveras. Impr. U.N. Córdoba 1952.

<sup>5</sup> La Agrimensura y la Formación de Agrimensores - Pedro Vergés. Dep. de Publicaciones y Biblioteca de la U.N. de la Plata 1967.

despersonalización que se produce por influencia del ámbito extraño a su propia esencia, en la falta de identificación con sus finalidades consustanciales, en la confusión de sus objetivos, en la pérdida de vista de su misión específica, de su propio rol en el concierto de las profesiones superiores, o en lo que sería más grave para el contenido ético de su contexto profesional, si tales ensayos se hubieran orientado a la procuración de un reconocimiento de status social, cuyo medio cultural adolece del progreso suficiente como para valorar su capacidad, su talento o aptitudes, sin la presencia de recursos formales.

Lo cierto es que estas circunstancias han dislocado los buenos propósitos de la política educacional en los estudios superiores, han desorientado la organización educativa en nuestras universidades y arrojan, sobre el ánimo vocacional del estudiantado, una suerte de dudas que termina provocando el desinterés y el desaliento y, para mayor de males, se autolimita el ingreso a una de las carreras más estratégicas para el desarrollo y la activación económica del territorio nacional

La duración de los estudios va desde los tres años hasta los cinco, algunos planes se agotaban en los dos años y hasta hubo propuestas absurdas de querer formar agrimensores en seis meses.

Anomalías tan marcadas para una profesión tan antigua e importante como la Agrimensura, han dado origen a serias preocupaciones de los sectores más afectados, y han despertado intensas y reiteradas manifestaciones de reclamo, para poner límites y reparar estas irregularidades. Tomando solamente algunas de las reclamaciones últimamente registradas en nuestros medios, debemos tener en cuenta las recomendaciones expresadas a las universidades nacionales en diversos congresos y reuniones, a saber:

1. TERCER CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERIA - Córdoba 1942. Auspiciado por la Universidad Nacional de Córdoba y la Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros.
2. PRIMER CONGRESO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - Buenos Aires 1951.
3. SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - Córdoba 1953.
4. TERCER CONGRESO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - La Plata 1957. Auspiciados estos tres últimos por la Sección Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia de la Organización de los Estados Americanos.

5. PRIMER CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA – Córdoba 1958. Con el auspicio del Superior Gobierno de la Provincia y el voto de adhesión de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación.
6. SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA - Mendoza 1961. Organizado por la Federación Argentina de Agrimensores, afiliada a la Federación Internacional de Agrimensores, con la participación de delegaciones del Paraguay y del Uruguay. Contó con el auspicio del Superior Gobierno de Mendoza y la adhesión del Exmo. Sr. Presidente de la Nación.
7. TERCER CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA - Buenos Aires 1964. Organizado por la Federación Argentina de Agrimensores y el Colegio de Agrimensores de la Ciudad de Buenos Aires. El Congreso trató específicamente Planes de Estudio para la Agrimensura.
8. TERCERAS JORNADAS DE CONSEJOS PROFESIONALES DE AGRIMENSURA, ARQUITECTURA E INGENIERIA - Córdoba 1964. Organizadas por el Consejo Profesional de la Ingeniería y Arquitectura de la Provincia de Córdoba.
9. REUNION DE LA JUNTA COORDINADORA DE CONSEJOS PROFESIONALES DE AGRIMENSURA, ARQUITECTURA E INGENIERIA - Córdoba 1968. Resolución aprobada por unanimidad y leída a los Sres. Decanos de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura en reunión conjunta, para coordinar en la Nación Argentina la acción relacionada con los planes de estudios, las denominaciones de los títulos y las incumbencias profesionales.
10. PRIMER CONGRESO LATINOAMERICANO Y CUARTO CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA - Santa Fé 1971. Celebrados conjuntamente y con recomendaciones expresas de comunicar sus Resoluciones a todas las universidades de los países miembros de la Federación Latinoamericana de Agrimensores y a la Comisión de las universidades argentinas integrada por las Escuelas de Agrimensura, constituida en Reunión de Consulta sobre Planes de Estudio.
11. PRIMERA REUNION PANAMERICANA DE CATASTRO - Caracas 1971. Auspiciada por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia de la Organización de los Estados Americanos, con la participación de organismos internacionales y observadores de naciones europeas.

12. REUNIONES NACIONALES DE CONSULTA SOBRE PLANES DE ESTUDIO E INCUMBENCIAS PROFESIONALES DEL AGRIMENSOR - Tucumán 4, 5 y 6 de Nov.1971 y Rosario 24, 25 y 25 de Nov.1971.

En todos estos eventos, de capital importancia para la Agrimensura, con proyecciones trascendentes para la organización de la cultura superior en nuestras Altas Casas de Estudios, se han puesto de relieve a través del voto unánime y, en algunos casos, ante los ojos de naciones hermanas y de otras que son modelo en el mundo para la educación en el campo de nuestra humilde profesión, las nobles ambiciones que muestran todos los consagrados y abnegados intérpretes, como expresión calificada, de nuestro pueblo ansioso de llegar y poder llevar la República a los mejores destinos de bienestar y grandeza. Por ello se ha invitado, sugerido o recomendado a nuestras universidades la revisión profunda de la enseñanza de la Agrimensura, incluyendo la creación de facultades o Institutos Superiores, de tal forma y tan sólo, para alcanzar el beneficio irrenunciable que merecen los elevados intereses de la Nación; completamente autónomas e independientes de las interferencias o perturbaciones que involuntariamente o no, puedan provocar otras escuelas, con cuya convivencia una larga experiencia lo demuestra-solo se han producido postergaciones y hasta frustraciones, en algunos casos irreparables.

Las dos reuniones de consulta sobre planes de estudio para la Agrimensura, celebradas por una feliz iniciativa de la Universidad Nacional de Tucumán, donde participaron, por intermedio de los auténticos representantes, los Sres. Profesores de las Escuelas de Agrimensura, Ingenieros Agrimensores, Ingenieros Geodestas e Ingenieros Geógrafos, delegados de ocho universidades oficiales y dos privadas, constituyen el síntoma más elocuente y promisorio de la sana preocupación de los superiores Institutos de Enseñanza del País, para revisar la equivocada política educacional para la preparación de los agrimensores argentinos. Ya que el clima de trabajo sostenido con que se han iniciado estas reuniones, traduce el empeño de gente autorizada en el conocimiento del problema, del largo y lamentable problema, que tan descarnadamente expusieron en sendos congresos ante nuestras universidades aquellos verdaderos maestros, cuyas vidas ejemplares generaron grandes entusiasmos y muchas ilusiones y que hemos citado con sentido recuerdo, al comienzo de estas líneas, porque ellos profesaron con singular vocación el más noble respeto hacia el interés público y, porque para la juventud que tan sabiamente ilustraron, constituyeron la fuente de las más dignas y elevadas motivaciones.

En estas reuniones, una efectuada en Tucumán y otra en Rosario, se puso de relieve desde el principio la urgente e impostergable necesidad de revisar exhaustivamente todo el régimen de enseñanza de la agrimensura en el país.

Se destacó la relevancia que ha adquirido la profesión en los grandes planes de desarrollo, muy marcada sobre todo en las naciones más adelantadas, ya sea del área occidental o de la órbita socialista. Se puntualizó claramente la importancia de la profesión a la que le incumbe la responsabilidad directa en la gran política de aperturas de tierras con sus trabajos de mensuración, levantamiento, registración catastral y elaboración cartográfica. Sin perjuicio de los grandes trabajos nacionales, cae con esfuerzo patriótico ejecutan el I.G.M. (Instituto Geográfico Militar), la Dirección Nacional de Geología y Minas y el Servicio de Hidrografía Naval, en el establecimiento de los sistemas fundamentales, la ejecución de los relevamientos topográficos, hidrográficos y fotogramétricos, para las más diversas necesidades, se dejó expresamente sentado la necesidad de hacer un aporte notable y altamente calificado por parte de la Universidad Argentina en el área de los grandes trabajos de la Agrimensura, para lo cual es imperioso revisar a fondo el régimen y la estructuración de sus escuelas.

Visiblemente quedó señalada la incumbencia que le compete al agrimensor, sin excusación alguna, en el ordenamiento fundario rural y urbano, cuya actuación protagónica debe convertirlo en el gran administrador de todo el territorio patrio.

Fueron confrontadas todas estas grandes tareas propias de la agrimensura, con las pautas universales trazadas por los países que ostentan una vanguardia de progreso en la cultura técnica, en los modernos esquemas de vida universitarios y los grandes programas de investigación: La Unión Soviética cuenta con dos grandes institutos de Agrimensura, cada uno con cuatro facultades de Geodesia, Fotogrametría, Cartografía y Óptica Mecánica. Estados Unidos tiene en ejecución un Plan Nacional de Investigación en la Agrimensura, Catastro, Geodesia, Fotogrametría y Mapeo (Cartografía) para desarrollar en diez años, con una inversión de doscientos setenta mil millones de pesos. La Universidad de San Pablo, por intermedio de su Instituto Geográfico, elabora los atlas cartográficos para la Planificación y el Desarrollo. Esto, como para citar algo.

Agreguemos, finalmente que se han mencionado expresamente las conclusiones extraídas del informe de la Conferencia de las Naciones Unidas

sobre la Ciencia y la Tecnología al Servicio del Desarrollo, publicada por el Secretario General U. Thant, en ocho volúmenes y casi todos los aspectos de la sociedad moderna. Se presentaron más de dos mil monografías. El número de participantes ascendió a 1655 y estuvieron representados 96 gobiernos.

Con este brevísimo trabajo he querido informar a la Superioridad de lo actuado en las Reuniones de Consulta celebrada entre profesores de las escuelas de agrimensura del país. Personalmente me siento convencido de que estamos realizando una labor útil para nuestras universidades, para nuestros estudiantes y para toda la Nación.

Pero, en homenaje al antecedente histórico de la preparación y el desenvolvimiento de la agrimensura en nuestro país, debo señalar la profunda preocupación que provoca el Memorándum producido por la Secretaría de Planeamiento del H. Consejo de Rectores el 17 de Nov. de 1971. Por el texto del mismo se deduce que la Comisión Asesora creada por Resolución 15/71, encargada del estudio de la delimitación y alcance de los títulos habilitantes en el campo de la Construcción, ha sugerido al H. Consejo de Rectores:

1. Ampliar las facultades de esta Comisión Asesora.
2. Suspender la creación de nuevas carreras (mientras este en función esta Comisión), y tratar que no se modifiquen las incumbencias actuales, es decir, que no produzcan actos que puedan dar lugar a modificaciones de incumbencias.
3. Solicitar al Consejo de Rectores, la difusión de lo actuado, incluyendo al Ministerio de Cultura y Educación y al CONET.

A este respecto; estoy absolutamente convencido:

PRIMERO. Que cualquier ampliación de facultades que se otorgue a esta Comisión Asesora, de ningún modo puede ni debe alcanzar a la Agrimensura.

SEGUNDO. Que no se debe trabar la acción dinámica de las Universidades ni paralizar sus políticas de progreso, justamente cuando todo el estudiantado del país está clamando por la, revisión de las estructuras y los regímenes de las Altas Casas de Estudios.

Nuestras Reuniones de Consulta ya han tratado las incumbencias de la Agrimensura, lo hemos hecho con la autoridad que nos confiere nuestra genuina condición de profesores de las escuelas de agrimensura del país. No podemos, por estricto celo universitario, tratar las cuestiones de la Agrimen-

---

sura, con entidades extrañas a su propia esencia, sobre todo y más que todo, si con ello se posterga la satisfacción de las imperiosas necesidades de la República, en homenaje a intereses que pudieran estar reñidos con el interés social de la Nación.

La preocupación de adecuar el sistema universitario argentino, no debe posponerse ante las divergencias que han denotado algunos sectores profesionales y que mantienen, con grave perjuicio social, largos conflictos ajenos a las legítimas aspiraciones de la Agrimensura.

Saludo al Sr. Vice Rector con la más distinguida y respetuosa consideración.

CORDOBA, Febrero 7 de 1972





## **Autonomía Académica para la Agrimensura**

### **Dos palabras...**

*A mediados de 1985, como miembro de una Comisión Especial del Departamento de Agrimensura, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, encargada de proyectar una sensible mejora en la preparación universitaria de los agrimensores, se me encomendó la redacción de los fundamentos para encabezar la propuesta de creación de un Instituto Superior de Ciencias de la Agrimensura.*

*El proyecto respectivo fue elaborado conjuntamente con los profesores Bartaburu y Haar, quienes se encargaron de preparar el plan de estudios, un programa de investigación, la estructura académica y el presupuesto, con la autoridad de catedráticos prestigiosos con que fueron discernidos por la propia Universidad, como profesores extraordinarios.*

*El expediente con que las autoridades del Departamento de Agrimensura iniciaron esta gestión hace dieciséis años, se encuentra paralizado sine die, lo que prueba el vilipendio y la repulsa con que algunos funcionarios, traban las propuestas de mejoramiento en los estudios de las geociencias y de las técnicas territoriales, para no afectar intereses creados, permanentemente en contra del bienestar general, invocado por el preámbulo de nuestra Constitución.*

*Pero, además y para ser justo, debo confesar que me provoca una profunda tristeza comprobar que desde las propias filas de la agrimensura, no son pocos los que ni siquiera han intentado impulsar el propósito de mejorar la formación intelectual de los agrimensores, sino que su escuálida vanagloria de las apariencias los empuja más a preocuparse por el rótulo de una supuesta jerarquía profesional.*

*La libertad no sólo se pierde por la agresión externa, sino también por la ridícula actitud de la debilidad interna, tanto más cuanto más se aleja uno de los ideales superiores, que son los que dan sentido a la dignidad humana.*

*Córdoba, Mayo de 2002*

*TITO LIVIO RACAGNI - Prof. Consulto - U.N.C.*

## **LA FACULTAD DE AGRIMENSURA**

La paz y el progreso social exigen que los pueblos accedan a la tierra y se instalen sobre ella sin la amenaza de los poderosos.

Las ciencias de la determinación, registración e información territorial deberán disponerse al servicio de aquella permanente y legítima aspiración.

### **Introducción**

Difícil es concebir la vida del hombre, tal como hoy la conocemos, sin aceptar de antemano la existencia eminente de tres grandes entidades: Primero, un gran soporte, el territorio; segundo, la población humana; y tercero, un sistema de vida que elabora la cultura de cada pueblo.

Dirigimos nuestras reflexiones a la presencia permanente de estos tres grandes elementos constitutivos de un Estado, sin los cuales es inadmisibles la razón de las instituciones. La finalidad de una vida superior determina que todo el pensamiento examine constantemente la sede del hombre, su propio ser y las relaciones con sus semejantes. Por esto ha creado y desarrollado el orden científico y el orden social.

¿Hacia dónde se dirige primariamente el interés de los agrimensores? Se dirige inequívocamente al territorio. No porque sea de su propio y particular interés, sino porque lo es de todos los habitantes de una Nación, porque en ella se vive y conforme al sentido ético de que como por ella se vive, para ella ha de vivirse.

¡DESPUES DE LA POBLACION HUMANA, LA MAYOR RIQUEZA DE UN PAIS ES SU SUELO!... <sup>(1)</sup>. Proclamaron las Naciones Unidas en el decenio para el Desarrollo. La solemne declaración, suscita la preocupación de muchas instituciones políticas, económicas y sociales. Las cuestiones de soberanía territorial, geopolítica interna, producción de la tierra y condiciones habitacionales de ella, sacan de la indiferencia a un sinnúmero de instituciones entre las cuales las de la educación son tocadas directamente y en particular las de la enseñanza superior, como las universidades por ejemplo.

Con o sin grandes recursos naturales, los países más evolucionados son los que han destinado una buena cuota de dedicación al estudio de sus territorios, no porque se intente extraer del suelo o del subsuelo lo que no tienen, sino porque se han podido generar o transformar sus aptitudes productivas a veces hasta el extremo del abuso, por lo que en algunos casos se han agotado sus beneficios naturales originándose nuevos problemas de transformación, que también han merecido mucha atención. Además, nuestras ciudades siguen creciendo en forma descontrolada, mientras tanto en muchos lugares donde se registraron concentraciones o densidades poblaciones alarmantes, muchas veces con el cariz de los desastres sociales, ya se han tomado medidas destinadas a restituir el equilibrio demográfico, ya sea fomentando nuevas ramas o polos de desarrollo, pero todo ejecutado sobre la base de un prolijo conocimiento del territorio, de su cartografía, así como de su estado parcelario y otras determinantes registradas con los más avanzados sistemas de información territorial.

El hecho de que nuestro país posea una enorme extensión de tierra, con variados recursos, muchos de los cuales yacen dormidos en su seno, con clima, fauna y flora diversos, no autoriza a la indiferencia y menos al descuido de este patrimonio cuya riqueza inerte más de un pueblo quisiera poseer. Carece de fuerza moral declarar en el preámbulo de la Constitución "... para nosotros, para nuestra posteridad y para todos los hombres del mundo que quieran habitar el suelo argentino...", si no se destina un mínimo de preocupación para los estudios de orden territorial y, desde luego, con toda la seriedad que entre otras la geociencia ha establecido para estos fines.

---

<sup>1</sup> LA CIENCIA y LA TECNOLOGIA AL SERVICIO DEL DESARROLLO. Naciones Unidas. 1963. Vol. III. pág. 26. Ed. Sudamericana.

La realidad política y la necesidad social son anterior a cualquier ciencia. “La patria de la geometría son los países del Antiguo Oriente donde, hace varios milenios y debido a las necesidades de la Agrimensura, Arquitectura y Astronomía, fueron elaborados importantes principios de aspecto práctico para la medición de ángulos, áreas de algunas figuras planas y volúmenes de los cuerpos más simples”<sup>(2)</sup>. “Un grupo de más de doscientas tablillas de este género tells o ladrillos grabados de arcilla proveniente de Nippur, presenta - cosa que anotamos sólo como ejemplo ilustrativo - más o menos el siguiente contenido:... 10 Mensuras de tierras...”<sup>(3)</sup>.

Un eximio profesor de Génova, destacado por su consagración al estudio de la matemática, refiriéndose al origen de las ciencias exactas expresaba: “Ni agrega mayores luces la altanera declaración del filósofo Demócrito, quien decía que para construir líneas no lo superaban ni los arpedonaptas egipcios, ya que tal nombre -que literalmente significa tendedor de cuerdas - era asignado antiguamente con toda probabilidad, a modestos funcionarios del gobierno, semejantes, por las tareas que desempeñaban, a los actuales agrimensores catastrales”<sup>(4)</sup>. Un ilustrado biógrafo de Copérnico manifiesta que no se puede estudiar la personalidad de un gran pensador sino dentro de la tradición intelectual que heredó y de la época en que sintió el primer efecto de sus ideas. Al referirse a los comienzos de la ciencia decía: “El agrimensor egipcio, midiendo los campos después de la inundación del Nilo, empleaba sistemas de trabajo que algún día iban a convertirse en teoremas de geometría”<sup>(5)</sup>.

Estas brevísimas citas, cuya lista bibliográfica se agrega al final de este capítulo y como así se hará con otras que se inserten más adelante, nos hacen ver cuán antigua es la profesión del agrimensor. Por eso es que “según Herodoto -el padre de la historia- en su ya famosa obra que en nueve volúmenes vio la luz en el siglo V antes de nuestra era cristiana, el origen de la agrimensura se

---

<sup>2</sup> ACERCA DE LA GEOMETRIA DE LOBACHEVSKI. A. S. Smogorzhevski. 1978. Pág. 12. Ed. Mir.

<sup>3</sup> EL PAIS DE LOS SUMEROS. HartmutSchmókel. 1972. Pág. 111. Ed. Universitaria de Buenos Aires.

<sup>4</sup> HISTORIA SUCINTA DE LA MATEMATICA. Gino Loria. 1948. Pág. 8. Ed. Ibero Americana.

<sup>5</sup> COPERNICO. Angus Annitage. 1952. Pág. 30. Ed. Peuser.

pierde en la noche de los tiempos”<sup>(6)</sup>. Entre los precursores de aquella milenaria ciencia, la geometría -geo = tierra, metría = medición -, tan profunda y universal como la matemática y la lógica, figuran sin duda aquellos que se dedicaron a interpretar actos generadores de posesiones, hechos y derechos, para definir sus posiciones y extensiones sobre la superficie terrestre, porque desde siempre “El espíritu humano, escribe Fraga, no puede admitir la existencia de una propiedad absolutamente ilimitada. La idea de propiedad sin límites con chocar al buen sentido, importa su negación porque no puede tener existencia práctica sin ser materialmente fijada”<sup>(7)</sup>. Por otro lado se afirma que el inmueble descrito en el título corresponde a un determinado lugar sobre la superficie de la esfera terrestre, que este lugar es único y que los títulos de propiedad carecen del don de ubicuidad”<sup>(8)</sup>.

Y así nos preguntamos: ¿Por qué razón, desde las civilizaciones más primitivas ha cobrado tanta importancia el conocimiento de la tierra? ¿Están las universidades argentinas conscientes de estos hechos o seguirán asintiendo el oscurantismo para no afectar los intereses creados de los grupos gregarios que anidan inclusive entre los catedráticos, estudiantes y profesionales?

### **La agrimensura en la República Argentina**

Nada más que por razones de brevedad dejamos de lado la historia de la Agrimensura en el mundo y por la misma causa omitiremos su proceso en la época que precedió al nacimiento de la independencia política de los países latinoamericanos. Debemos recordar que fueron muchas las ciencias que se detuvieron casi por un milenio durante la Edad Media, que habían nacido en las grandes civilizaciones de la antigüedad y que recobraron su marcha en la nueva aurora del Renacimiento. Debe observarse, sin embargo, que muchos países del mundo, en todo tiempo ostentaron una Agrimensura vigorosa, cientí-

---

<sup>6</sup> AGRIMENSURA E INGENIERIA. Pedro Vergés. 1975 Revista de Ingeniería N° 88. Pág. 34.

<sup>7</sup> ACCION DE DESLINDE. Abel Sánchez. Pág. 9. Ed. Colegio Salesiano Pío X.

<sup>8</sup> LA AGRIMENSURA. Alberto M. Lloverás. 1952. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas. Físicas y Naturales N° 1-2. Año XV. Pág. 169.

fica y políticamente apta para encarar la problemática permanente del hombre instalado sobre la tierra.

Volviendo al propósito de referimos a las preocupaciones territoriales en nuestro país, desde el nacimiento de nuestra vida política como nación libre y soberana destacamos que entre los “Oficios del Gobierno”, el número I de la “Junta Gubernativa,” con fecha 15 de Junio de 1810, - ¡tan sólo tres semanas después del estallido de la Revolución de Mayo!-, con la firma de Saavedra y Moreno, se comisiona al agrimensor militar, Cnel. Don Pedro Andrés García para visitar todos los fuertes en su expedición a Salinas Grandes (prov. de Buenos Aires) y “averiguar al mismo tiempo el estado de las poblaciones y ganados, los medios de reunirlos en pueblos, la legitimidad con que se ocupan los terrenos realengos, con todos los demás ramos anexos a la policía y mejora de nuestros campos; manifestando igualmente, si los pueblos de la campaña tienen ejidos y cómo se les podrá proporcionar arbitrando; cómo se podrán dar los terrenos realengos con utilidad de la real hacienda y sin las trabas que hasta ahora se han usado, con todo lo demás que le parezca a V.S. conducente a la mejora y felicidad de nuestras campañas. Y el comisionado informaba al gobierno patrio: “La revolución que ha causado naturalmente en la América el trastorno general de Europa, va a poner sus provincias en estado de desplegar cada una de las riquezas de su respectivo suelo. ¿Y qué será de la nuestra, si dejamos en abandono nuestros campos, único tesoro que nos ha dado la Providencia? Es preciso, pues, que nos apresuremos a ponerlos en aptitud de prosperar, o que desde ahora consintamos en volver a un estado de languidez y decadencia”... Más adelante agregaba: “Las más sabias leyes, las medidas más rigurosas de la policía, no obrarán jamás sobre una población esparcida en campos inmensos, y sobre unas familias que pueden mudar su domicilio con la misma facilidad que los árabes o los pampas. Es pues indispensable transformar estos hombres en ciudadanos virtuosos, aplicados e industriosos. Yo tengo la satisfacción de hablar con un gobierno que sabe bien que estos prodigios los hace frecuentemente la política, y por eso, sin detenerme un instante, voy a proponer las medidas que me parecen más urgentes y necesarias. Estas se reducen a cuatro: Primera, mensura exacta de las tierras. Segunda, división y repartimiento de ellas. Tercera, formación de pequeñas poblaciones. Cuarta, seguridad de las fronteras y líneas adonde deban fijarse”.

“Las mensuras generales de la campaña deben partir, a mi juicio, desde la plaza misma de la Victoria, siguiendo, para evitar perjuicios, el orden establecido por Don Juan de Garay. Para esta operación deben elegirse sujetos que,

además de los conocimientos científicos, estén adornados de una integridad a toda prueba. Ellos han de ser infatigables, hasta que perfeccionen un plano topográfico que señale exactamente los territorios de cada partido, sus límites y haciendas en él comprendidas; sus pueblos e iglesias, sus pastos comunes, aguadas y ejidos, con una razón estadística lo más prolija”. “Esta operación bien desempeñada aclarará luego las respectivas propiedades, pondrá al gobierno en estado de conocer cuáles son las tierras realengas, qué extensión ocupa su dueño, y a qué destina su propiedad. Este será el documento solemne que asegure el patrimonio de nuestra común familia: sobre este plano es que V.E. va a plantear la grandeza y poder de la República. Así Numa sobre los campos incultos del Lacio dictó las leyes que hicieron de Roma la cabeza del mundo y el modelo de los imperios”.

Los penúltimos párrafos de su informe insistirán sistemáticamente: “No cesaré de repetir verdades que tanto interesan, ni de presentar por todos sus aspectos esta empresa. El árbol de la libertad e independencia civil que acaba de plantarse, es preciso que se arraigue mucho en la tierra: de otra manera los huracanes que le prepara el contraste de fuerzas extrañas o de nuestras mismas pasiones, lo arrancarán de nuestro suelo” “Hagamos valer nuestras tierras: que la industria y el comercio tomen de ellas la materia de su manufactura y de sus cambios: busquemos acá también nuestros metales: abramos nuevos manantiales de verdaderas riquezas; de otra manera no puede haber población, no habrá poder, y destruido en su fondo el cuadro del Estado presentará unos costados débiles, que cualquier fuerza romperá fácilmente. La disolución del Estado, o la pronta regeneración de nuestra agricultura ésta es la alternativa en que nos hallamos: ella es terrible, pero no menos cierta”<sup>(9)</sup>.

Y pensar que estos elevados y patrióticos propósitos de los grandes próceres de Mayo parecen haberse diluido en la época que vivimos; grandes extensiones de nuestras provincias presentan la imagen deplorable de la regresión, sin la presencia activa del Estado, donde las tierras abandonadas e incultas se hunden en el fango del litigio y la inseguridad. Córdoba solamente aparece con un bagaje de un millón de hectáreas improductivas. Nuestra propia Universidad trisecular no sabe qué tiene ni cómo lo tiene, en materia de bienes raíces.

---

<sup>9</sup> DIARIO DE UN VIAJE A SALINAS GRANDES, EN LOS CAMPOS DEL SUD DE BUENOS AIRES. Pedro Andrés García. 1974. Pág. 21, 25, 26, 42,43.Ed, Universitaria de Buenos Aires.

Los lugares destinados a espacios verdes son invadidos y usurpados ante la impotencia o indiferencia de los vecinos, acreedores legítimos al uso público del dominio que deberían tutelar con mayor celo administrativo las comunas. En la ciudad capital de nuestra provincia esta práctica bochornosa la ejecutan individuos de toda clase social, inclusive los de apellidos ilustres, profesionales graduados y hasta profesores universitarios, con el único y egoísta propósito de ampliar sus lotes intentando usucapir lo que debería ser imprescriptible conforme a la ley.

La legislación de un Estado en determinada materia, es un indicador apto para suscitar el interés de la sociedad en su propia organización. Con relación al ejercicio profesional,... “Grandes son los intereses confiados a la pericia y honestidad profesional de los agrimensores. Estos intereses no lo son solamente de carácter privado o singular, reducido al interés patrimonial de una persona, sino que lo son también de carácter general y colectivo vinculado a veces al orden público”...

...”De aquí la necesidad que hubo, desde los orígenes de nuestra legislación patria, de dar leyes y decretos al respecto a fin de llenar los vacíos de la legislación española ya que las características de nuestra propiedad rural son muy distintas que en Europa”. “La primer provincia en darse una reglamentación orgánica para el ejercicio de la agrimensura fue la de Buenos Aires en oportunidad de crearse la Comisión Topográfica por decreto del 25 de Setiembre de 1824. En el artículo 5o se dispuso que pasado un mes, desde la publicación del decreto, ningún individuo podría ejercer las funciones de agrimensor público sin que antes hubiese acreditado su idoneidad ante la Comisión Topográfica”...

La Comisión de Topografía del año 1824, fue trasformada en Departamento de Topografía y Estadística, por Decreto del 26 de Junio de 1826, cuyas funciones dispuestas por el Art., 3o, establecían entre otras:

... “2°.- Todo lo relativo a los límites y distribución de tierras, tanto públicas como particulares”.

“3°.- La conservación de mojones, delineación de plazas, calles y caminos, traza de los pueblos y levantamiento de plantas”

“4°.- Examinar, patentar y dirigir agrimensores”.

“5°.- Llevar dos registros, uno gráfico y otro escrito de todas las mensuras que se practiquen”,



“6°.- Informar a los Tribunales de Justicia sobre las mensuras que se practiquen, y cuestiones de hecho que se susciten ante ellos sobre propiedades territoriales y el art., 4° en materia de estadística prescribía:

...1°.- Reunir los datos estadísticos de todas la Provincias, con arreglo a un plan que propondrá el mismo a la aprobación del Gobierno”.

“2°.-Organizar y publicar; estos datos anualmente en un volumen...”

La importancia política de un organismo como el que comentamos, quedaba expresamente reflejada en el Art. 7° que disponía:

“- El Departamento se comunicará oficialmente con todas las Autoridades de la República; dependerá solamente de la Presidencia Nacional y estará a las inmediatas órdenes del Ministerio de Gobierno”.

Sus relaciones con la agrimensura debían disponerse conforme al Art. 8° del siguiente modo:

Presentará a la mayor brevedad un proyecto que fije su orden interior y metodice sus relaciones con los agrimensores de la Provincia”<sup>(10)</sup>.

El autor de estas citas, Agrimensor y Abogado Don Alberto M. Lloverás, fue un distinguido profesor de esta Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, titular de la cátedra de Agrimensura y Minería Legal, Director General de Catastro de la Provincia de Córdoba, Director General de Catastro de la Provincia de La Rioja, por él fundada, Magistrado judicial en la Provincia del Chaco, estudioso de nota, señalando que la mayoría de sus valiosos trabajos se publicaron en la Revista de esta Facultad y de la Universidad Nacional de Córdoba. En estos trabajos el autor se extiende con mayor amplitud en consideraciones a cuál más importante y que, por razones de brevedad, naturalmente, debemos omitir.

Refiriéndose a la enseñanza de la agrimensura en la República Argentina, el autor nombrado expresaba: “En el año 1857, por decreto del 3 de Febrero, se fundó la Facultad de Agrimensores. La actual Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de esta Universidad (Buenos Aires) tiene origen en esa facultad de agrimensores y en la Escuela de Matemáticas que se estableció en el local del Consulado, bajo la dirección del Teniente Coronel Felipe Sentenach y la protección del General Don Manuel Belgrano...”.

---

<sup>10</sup> LA AGRIMENSURA. Op. Cit. Pág. 195, 196, 202, 205,206.

Tales aseveraciones vertidas en la publicación de 1952, son confirmadas por el destacado profesor de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas de la Universidad Nacional de la Plata, Agrimensor Don Pedro Vergés, en su trabajo “La agrimensura y la Formación de Agrimensores Cien Años de Agrimensura Argentina”, donde en forma pormenorizada se destaca la directa intervención que tuvo el Departamento Topográfico, creado por Rivadavia, en la preparación de los agrimensores, luego de su formación intelectual en la Escuela de Matemáticas: “Es evidente que el año 1861 definió acabadamente una etapa en la historia de la agrimensura argentina, pudiendo señalarse a este respecto tres circunstancias determinativas: Primero: porque se sistematizó la formulación del primer padrón o registro de agrimensores. Segundo: Porque se pusieron en vigencia las Instrucciones Generales para Agrimensores que condicionaron dentro de límites muy precisos el ejercicio profesional. Tercero: Porque se normalizó en forma concluyente el procedimiento conducente a la expedición de diplomas de agrimensores”.

“En efecto: el 24 de Julio de 1861 tuvo lugar un Acuerdo del Departamento Topográfico mediante el cual se perfeccionó el proceso de patentamiento de agrimensores...”

“... En virtud del encargo que la Ley del 7 de Octubre de 1857 le confiere al Departamento Topográfico de examinar y patentar a los agrimensores, el mismo Departamento acuerda:..

Artículo 2.- Las pruebas que deberán rendirse por los que deseen obtener el título de agrimensor de la Provincia serán las siguientes:

1) Un examen teórico práctico por espacio de un tiempo que no baje de dos horas sobre las materias que forma el siguiente programa de la Facultad:

Aritmética

Algebra,...

Geometría elemental (planos y sólidos)

Trigonometría rectilínea Trigonometría esférica

Proyección de un plano y cálculo de su superficie...

Subdivisión de terrenos, analítica y gráficamente Nivelación

Principios elementales sobre las proyecciones de cartas geográficas hidrográficas Geometría analítica Secciones cónicas

Cosmografía, traza de meridianos y medición de bases

Instrumentos, incluyendo los de reflexión. Su teoría, rectificación y uso sobre el terreno

Dibujo topográfico.

2) Obtenida la aprobación del Departamento en el examen teórico el candidato estará obligado a practicar por lo menos un año al lado de un agrimensor recibido, terminado el cual y acreditada su capacidad práctica por el certificado del agrimensor o agrimensores, con quienes la hubiese hecho, se le extenderá el diploma de agrimensor. El Departamento, no obstante el certificado presentado, y si aún no lo obtuviese por causas independientes de su voluntad, podrá sujetarlo previamente a las pruebas prácticas que considere necesario.

3) No constituyendo propiamente la práctica de la Facultad el conocimiento de las operaciones que hay que ejecutar sobre el terreno, sino que, además de ese conocimiento es muy principal y necesaria aptitud y discreción bastantes para la resolución de las cuestiones que constantemente se suscitan en la ejecución de las mensuras, ya en cuanto a la determinación de los deslindes de propiedades, ya en cuanto a la subdivisión de los terrenos y preferencias de ubicación; así como también es necesario el conocimiento de las leyes y demás disposiciones que se relacionan con la profesión del agrimensor, el certificado de práctica de que habla el artículo anterior, será extendido en el sentido del presente artículo”...

Al comentarse en nota de estilo elevada al Ministerio de Gobierno, el Presidente del Departamento topográfico destacaba: ... “respecto de la práctica que se exige después, del examen teórico, para la que fija un año, el infrascripto hará presente a V.E. que si hay una profesión en que la práctica sea tan necesaria como la teoría para el desempeño, del facultativo, esa es la agrimensura. Y esa práctica se aprende sólo en el terreno y al lado de profesores experimentados”.

“Ella no consiste solamente en el manejo de los instrumentos, traza de rumbos y medición de líneas cuyo aprendizaje es facilísimo, sino muy principalmente en el buen criterio que llega a formarse el agrimensor, con el estudio que hace prácticamente, para juzgar con precisión y acierto del caso que le ocurre, y cuál debe ser su procedimiento ...Para todo esto es necesaria la práctica de las mensuras antes de que pueda expedirse por sí solo el que aspire al título de agrimensor; y cómo van a confiársele luego que obtenga un título de suficiencia,

intereses muy valiosos tal vez, el Departamento Topográfico cree de su deber exigir las mayores garantías de que ese título sea merecido...”

### **La agrimensura se hace carrera universitaria**

A partir del año 1865 el panorama cultural argentino experimenta un notable cambio que se manifiesta respecto de la agrimensura y en el ámbito del Departamento Topográfico, en el año 1869 cuando se gradúan los primeros agrimensores de origen universitario ...” “... la creación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Buenos Aires, debe buscarse en la iniciativa del agrimensor, abogado y hombre de letras Dr. Juan María Gutiérrez quien entre 1861 y 1875 fue Rector de esa Casa de Estudios (de la Universidad de Buenos Aires)”

Mediante el decreto del 16 de Junio de 1865, volvió a crearse el Departamento de Ciencias Exactas, dentro de la Universidad, facultado para impartir enseñanzas de ingeniería. Con anterioridad, refiere el profesor Vergés, en el mensaje leído por el Gobernador ante la Legislatura 1º de Mayo de 1865, fueron dados los lineamientos de esa creación señalándose cómo se estructurarían los estudios para Matemáticas Puras y para Matemáticas Aplicadas.

“Señaló el mismo capítulo del Mensaje del Gobernador Saavedra que para graduarse como ingeniero debía cursarse los tres primeros años de matemáticas puras, y los cuatro de matemáticas aplicadas”.

“Y para poder actuar como Agrimensor Público debía cumplirse, además, el año de práctica exigido por el Departamento Topográfico de acuerdo al Decreto del 9 de agosto de 1861”<sup>(11)</sup>.

En otro trabajo del mismo autor, se manifiesta: “... Típico es en la ciencia médica de los “boticarios” que al medicar intrusionan en seto extraño. ¿Y qué diremos de los “manosantas” y de los curanderos con su nefasta actuación...?”

---

<sup>11</sup> LA AGRIMENSURA y LA FORMACION DE AGRIMENSORES, Cien Años de Agrimensura Argentina. Pedro Vergés. 1967. Departamento de Publicaciones y Biblioteca. Universidad Nacional de la Plata. Pág. 15, 16, 17, 18, 19, 20,21.

Con parecidas características se agravia a la agrimensura que es acosada por otros profesionales sin especificidad, que pretendiendo ampararse en el hecho de haber cursado alguna materia en común con la Agrimensura, luego bregan ante los Consejo Profesionales para que se los habilite como “agrimensores”.

“Sin perjuicio de rondar aquí también los derechamente intrusos (operadores de campaña, “técnicos” de varias especies, “catastristas” dibujantes, etc.) quienes en algo familiarizados con la topometría deambulan en el marco de la agrimensura y medran a su sombra maliciosamente. Respecto de éstos, las disposiciones que reglan el ejercicio profesional evidentemente los marginan y si aún subsisten es porque cuentan con la aquiescencia de los colegas agrimensores que los cobijan”<sup>(12)</sup>.

Para explicar cómo se produjo la superposición de los trabajos profesionales de ingenieros y agrimensores, en la misma publicación que parcialmente transcribimos, el agrimensor Vergés, afirma que el origen de la confusión nació en la Universidad de Buenos Aires, cuando se iniciaron los estudios de ingeniería hacia 1865.

“Muchas circunstancias dejan entrever que en el Departamento Topográfico no fueron muy severas las exigencias para los graduados ingenieros y por lo mismo para habilitarlos todo quedó reducido al cumplimiento de la faz práctica y a la obtención del certificado”.

“Comparando los planes - casi contemporáneos - del Departamento Topográfico y de la Universidad se deduce manifiesta e indudablemente que los ingenieros habilitados para el ejercicio de la agrimensura no tomaron contactos con ciertos temas y disciplinas contenidas en el plan vigente para el Departamento Topográfico, como ser: 1 ) Agrimensura Legal, pues se hacía énfasis en la parte jurídica de la interpretación geométrica de los instrumentos de dominio; 2) Trazado de meridianos y paralelos, que implicaba un conocimiento serio de topogeo-cartografía en su concepción teórico práctica; y 3) Dibujo de planos, orientación asimilable a la actual materia Dibujo Cartográfico y/o Topográfico. Sin perjuicio de otras connotaciones que a nuestro entender favorecerían al plan cumplido por los graduados en el Departamento Topográfico”.

---

<sup>12</sup> AGRIMENSURA E INGENIERIA. Op. Cit. Pág. 33.

“Repetimos que lo que va dicho es sin perjuicio de que existían, además, otros tópicos de examen para los graduados por el Departamento que no aparecieron en la enumeración de materias ni tampoco en los “guiones” de las mismas cuya compaginación y contenido, como lo llevamos dicho, corrió a cargo de Dr. Speluzzi”. (Matemático y Astrónomo graduado en la Universidad de Pavía quien se ocupó de lo concerniente a matemáticas puras).

Penoso es decirlo, pero hay veces que una suerte de “hechicería científica”, el cientificismo, saca de sus nobles cauces al conocimiento y a la experiencia de sus sagrados y razonables fines, lo cual ocurre cuando la cátedra se “industrializa” y en vez de transmitirse lo que se debe, se imparte el conocimiento de lo que sólo se sabe, que siendo quizás muy profundo y respetable, no es lo que corresponde a un fin determinado.

Pero aquí viene la gran duda de la historia: ¿Por qué fueron declarados aptos y habilitados para el ejercicio profesional quienes no se encontraron suficientemente preparados en la ciencia y a conciencia para prestar un servicio eficiente a la sociedad?

Nosotros pensamos que esto ocurre cuando las “aproximaciones” que se toman en la vida son demasiado groseras y caen en el equívoco, cuando se invierte el sentido y la razón de las instituciones creadas para servir al hombre y no al revés. Pero lo que es más grave e imperdonable en las universidades, por venir al caso, es que pretendiendo restituir el equilibrio de las relaciones se achate el buen nivel alcanzando en alguna parte del conocimiento para que en otra zona no aparezca hundido. ¡Qué torpe sería que un sastre sacara demasiado cortos los pantalones y para remediarlos le cortara los piernas a su cliente!...

El autor que en estos momentos nos ocupa, con bastante generosidad, ensaya la siguiente explicación:

### **Posibilidades de desempeño para los primeros ingenieros argentinos**

Si bien la actividad profesional de los primeros graduados avizoraba con un futuro de porvenir promisorio -tanto como era prometedor el destino de nuestro país- en 1871, año de la graduación de la primera “tanda”, el horizonte aparecía restringido, limitado y de estantío para la flamante promoción de ingenieros y por los tanto se pensó, o entrevió, la posibilidad de brindarles

ocupación para ayudarlos a salir del “impasse” - valga el galicismo -a que las circunstancias los condenarían en el ámbito de la agrimensura.

Pensamos que los primeros egresados - los doce apóstoles de la ingeniería, como ha dado en llamárselos- habrán tenido dificultades para abrirse paso profesionalmente en su especialidad, máxime si se considera que las grandes realizaciones de obras públicas afrontadas en aquella época quedaron en manos de empresas extranjeras que lo importaron todo, inclusive sus profesionales”.

“En cambio la agrimensura, en esta misma época, por causas históricas que no son del caso recordar aquí, estaba en lo que podríamos llamar su apogeo. Como prueba de ello basta con recorrer las páginas de los diarios y periódicos de entonces para comprobar que abundan avisos de ofrecimientos de “mojones”, “señales” e “hitos”, de todo tipo, destinados a demarcar los límites de los predios rurales de nuestra campaña, que se iban formando a causa de las venta de tierras públicas, con su consiguiente mensura previa, como lo establecieron sistemáticamente las respectivas leyes autoritativas de las enajenaciones. Esto nos convence palmariamente de la veracidad de nuestro aserto en lo referente al auge de la agrimensura en la época de la primera colación de ingenieros”.

### **En síntesis**

“Concretamos nuestro pensamiento señalando que a partir de la creación de la carrera de ingeniería en 1865 y luego en razón de posteriores concepciones que agudizaron más el problema, la agrimensura se fue haciendo “vestibular” respecto de la ingeniería, de manera que quien culminaba en ingeniero automáticamente se había hecho agrimensor, quizás sin proponérselo, de lo que resultó, evidentemente, la pérdida de individualidad de la agrimensura”.

“Esta modalidad ha resultado nefasta para nuestra profesión, pues se ha prestado - y aún se presta - para que universitarios sin ninguna vocación por la misma incurrieren en una actividad que no es la de su elección y que más les interesa por la causal aleatoria de la coyuntural pitanza, intentando abrirse paso en la carrera de su vocación”.

“Si ella tuvo algún justificativo, nada fundado, allá en la primera hora, hoy carece ya de lógica y de sentido mantener tal estado de cosas, en una época en que se brega por la especialización”.

“A mayores, desde hace bastante tiempo los agrimensores tienen en el curriculum de su plan de estudios asignaturas específicas que no cursan los ingenieros, no obstante lo cual, en virtud de las “objetividades reglamentarias” se les permite incursionar en la agrimensura. Pensamos que ya es tiempo de reaccionar frente a este dislate, “dando al Cesar lo que es del Cesar”, claro está que sin atentar contra los derechos adquiridos, que siempre deberán ser respetados” <sup>(13)</sup>.

### **La agrimensura en Córdoba**

Con anterioridad a la instalación de los estudios de la agrimensura en la Universidad Nacional de Córdoba, el ejercicio de esta profesión estaba confiado exclusivamente a los agrimensores designados por el Departamento Topográfico, cuya creación se opera el 24 de Diciembre de 1862. Antes de esta fecha, más precisamente antes de la Revolución de Mayo, la autorización para ejercer la agrimensura era otorgada por el Cabildo de la Provincia, por cédula expedida por el representante legal del virreinato. Tal el caso del agrimensor Dalmasio Vélez, antecesor del codificador. Después de 1810 y sin que existiera una oficina destinada a reglar las actividades de esta naturaleza y finalidad, el Gobernador Don Manuel López, por decreto del 11 de agosto de 1841 dispuso que “todo agrimensor, comisionado para efectuar mensuras o deslindes, previamente presentará al Gobierno la aguja (o agujón como se denominó en las Colonias del Río de la Plata a la Brújula) que haya de usar para que se inspeccione y examine su calidad por las personas que al efecto se nombraren. El mismo año, por decreto de fecha 6 de Octubre se dispuso que la inspección de las agujas magnéticas ordenada en el decreto del 11 Agosto debía ser hecho por la “Junta” en los tres primeros meses de cada año”.

---

<sup>13</sup> AGRIMENSURA E INGENIERIA. Op. Cit. Pág. 39,41.



Los fines y organización del Departamento Topográfico de Córdoba, de 1862, se inspiraron con algunas modificaciones en los de la Provincia de Buenos Aires: “En el informe que la Repartición Cordobesa elevo al Ministro General de Gobierno (aquí también se pone de manifiesto la importancia política de la dependencia antes de ser confinada como instrumento fiscal del tributo), con fecha 20 de Abril de 1863, vemos que las primeras Instrucciones Generales para Peritos Agrimensores que proyectó y luego fueron dictadas por decreto de dos días después, se redactaron en base a las vigentes en la Provincia de Buenos Aires del año 1861, con algunas correcciones”<sup>(14)</sup>.

### **La agrimensura en la Universidad de Córdoba**

El 14 de Octubre de 1876, por decreto del Presidente Nicolás Avellaneda, se dispuso la creación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, dependiente del Rectorado de la Universidad Nacional de Córdoba, a cargo del Dr. Manuel Lucero, quien presidió la Comisión de Profesores encargada de redactar el Reglamento y Plan de Estudios de la Facultad, aprobado por Decreto del 13 de Marzo de 1878. El Capítulo I, referido al “Objeto de la Enseñanza”, señaló entre otros: “3º) Formar agrimensores nacionales”; y el Capítulo III, destinado a “Los Estudios para la Carrera de Agrimensor Nacional”, consignaba en el “Art. 7º. - El estudio de agrimensura a que se refiere el artículo anterior, es de dos años y comprende las ramificaciones que a continuación se expresan:

- Matemáticas aplicadas a la Agrimensura.
- Teoría de los instrumentos.
- Ejercicios prácticos de mensuras y nivelaciones.
- Agrimensura legal.
- Dibujo Topográfico.
- Medio año de elementos de Geología, Mecánica y
- Óptica de la física experimental”<sup>(15)</sup>.

---

<sup>14</sup> LA AGRIMENSURA. Op. Cit. Pág. 207,208.

<sup>15</sup> FACULTAD DE CINECIAS EXACTAS, FISICAS y NATURALES. Ernesto Garzón. 1951. Revista de la F.C.E.F.N. Número Extraordinario. Pág. 56. 70.

No obstante que a la fecha de creación de la Facultad, sólo revistaban ilustres profesores de física, química, mineralogía, botánica, zoología y matemáticas superiores, era notable que la Universidad Nacional de Córdoba, a más de la formación de profesores para la enseñanza media, en estas disciplinas, había sentido la necesidad de preparar agrimensores - primera carrera profesional universitaria en nuestra Facultad - destinados a la administración científica de la tierra argentina, para consolidar la estructura jurídica sobre el suelo, por intermedio de la geometría legista, como fundamento del progreso económico y social que demanda un Estado de derecho, ineludible en la concepción de la organización política de un país moderno.

Ya existían en el horizonte intelectual de la República, los profesionales del derecho, de la salud y, hasta tanto fueran apareciendo los primeros expertos de la tecnología industrial, eran imprescindibles los que ampliaban la cultura conforme a los ideales de Sarmiento y aquellos otros celosos custodios del gran patrimonio territorial heredado de la colonia española. Quienes fueron, en todo tiempo y lugar, los precursores de la vida civil sobre la tierra, no podían estar ausentes ni al margen de los estudios universitarios, y esa visión la tuvieron indiscutiblemente los primeros catedráticos de nuestra Facultad, al instituir los estudios de la agrimensura, cuyos planes de estudios quizás podrían observarse por la brevedad, no así por las disciplinas de su contenido. Los estudios básicos de una matemática y física orientados a las necesidades de la profesión, la teoría de instrumentos de medición, agrimensura legal y dibujo topográfico, frente al desarrollo científico de la época en nuestro país - con algo más de medio siglo de soberanía política -, caracterizaban y justificaban bastante bien los estudios de la agrimensura, los cuales fueron puestos en práctica a partir del año 1879, es decir, tres años después de disponerse la creación de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

Esta genial iniciativa que tuvo nuestra Universidad, apenas puesta en ejecución y quizás sin proponérselo, comenzó a verse amenazada por el mismo lamentable error en que la Universidad de Buenos Aires había incurrido, cuando aceptó la programación de los estudios de la agrimensura entremezclados y como parte inicial de los conocimientos de la ingeniería, que fueron propuestos por el Dr. Bernardino Speluzzi (matemático y astrónomo de la Universidad de Pavía), con el aporte de Emilio Rosetti (ingeniero licenciado de la Universidad de Turín) y el Dr. Pellegrino Strobel (químico, físico, geólogo, etc. de la Universidad de Parma).

La revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, por el meritorio trabajo de su ex Secretario, Ing. Civil don Ernesto Garzón, publicó

un número extraordinario cuya impresión concluyó el 8 de Octubre de 1951, dedicado al LXXV aniversario de la fundación de la Facultad. De esta publicación ya hemos hecho algunas citas. De ella extraemos ...”De gran trascendencia para el porvenir de la Institución fue, pues, la iniciativa del Académico Dr. Latzina, quien en sesión del 24 de Mayo de 1879 propuso la modificación del plan de estudios de la Facultad, creando la Escuela de Ingeniería para la formación de agrimensores, Arquitectos e Ingenieros Civiles. El proyecto del Dr. Latzina aprobado en la misma sesión, con ligeras modificaciones propuestas por el Dr. Brackebusch, es el siguiente:”

Los dos primeros años correspondían a los estudios de la agrimensura. Estos dos años de estudios, sin la Topografía, acumulaban con el tercero y el cuarto los estudios de la arquitectura. El quinto año, que no aportaba nuevas asignaturas, sino que al parecer prolongaba sólo las de cuatro materias de cursos anteriores, completaba los estudios de la ingeniería civil. Según este proyecto, el estudio programado para la Escuela de Ingeniería resultaba alimentado por los conocimientos necesarios para las profesiones del agrimensor y del arquitecto. Sin perjuicio de otras observaciones tales como la incorporación de Mecánica Técnica e hidráulica para los arquitectos, nos resulta particularmente curioso el escaso aporte que desde su propio ámbito realizaba la ingeniería en los estudios universitarios para su preparación profesional. No hay duda, según esta concepción, que los conocimientos que con anterioridad se impartían a los agrimensores, más los que en ese plan se asignaban a los arquitectos, constituían los tributarios del caudal de la ingeniería. Entonces, salvo una materia más o una menos, ¿qué tenían de propio los estudios de los ingenieros? Más aún si se tenía en cuenta que las disciplinas como la matemática, la física y las agrupadas dentro del campo de las ciencias naturales correspondían ya al orden del conocimiento universal, sin ser patrimonio exclusivo de ninguna profesión.

La nota con que se elevó el plan de estudios al Ministerio de Instrucción Pública, entre otras consideraciones, señalaba: ...”El plan general del proyecto está conforme con el de igual carácter de Buenos Aires, tanto respecto al tiempo requerido para la conclusión de cada carrera como en las demás exigencias; pero está libre de algunos defectos de que aquél adolece”... <sup>(16)</sup>.

---

<sup>16</sup> FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES. Op. Cit. Pág. 108, 109, 110, 115.

El comentario que hicimos del plan de estudios formulado por el Dr. Speluzzi para la Universidad de Buenos Aires, tiene la misma aptitud para el plan de estudios formulado por el Dr. Latzina (Profesor de matemáticas superiores). Ninguno de los dos era agrimensor, arquitecto o ingeniero. El conocimiento de la matemática o de la física, por profundo y respetable que sea no autoriza a nadie a programar los estudios de las profesiones que se desconocen.

Sarmiento afirmaba que “las cosas, aunque mal, debían hacerse” y que lo peor era no hacer nada. Este axioma del Maestro de América no puede ser discutido. La carencia de recursos que se invocó en las notas cursadas justificaba, en alguna medida, la decisión de las dos Universidades más antiguas del país. Tanto la ingeniería como la arquitectura, así como la transferencia de la agrimensura al ámbito universitario no podían dejar de establecerse. Pero, como lo señaló el profesor Vergés, “el fin no querido de las cosas” en vez de debilitarse se robusteció. Nadie situó sus intenciones, en un comienzo medianamente bueno, para que con el correr de los años la programática educativa se apartara de sus elevados objetivos: SERVIR A LA NACION. Lo fáctico se sobrepuso a los ideales políticos, sociales y económicos propuestos por los fundadores de nuestra patria y en los hechos se han desalentado carreras como la agrimensura, o se han establecido tardíamente otras, como la agronomía, las cuales y conforme a la inmensa riqueza territorial del país, debieron preocupar prioritariamente la atención de los gobernantes y de la sociedad argentina.

En función del tema que nos ocupa, podemos afirmar que la causal económica de origen presupuestario expuesta en los comienzos de los estudios en nuestra Facultad, se convierte en la estabilización de un despropósito formativo de la agrimensura; sus planes no progresan, se le incorporan materias estériles y las indispensables se suprimen o no se agregan. En el año 1918 de la Reforma Universitaria, por decisión estudiantil, se incorpora un gran maestro a nuestras aulas, el Ing. Agrimensor Don Juan Jagsich - a quien la Facultad no le ha rendido ni un solo recuerdo -, y es entonces cuando este insigne profesor vigoriza y trasmite, con todo el rigor científico, los estudios de la geometría territorial. Su consagración y sus ingentes esfuerzos para mejorar los conocimientos de los agrimensores, como los de algunos otros abnegados cultores de nuestras disciplinas que destacaremos más adelante, constituyen las grandes motivaciones que alientan el despertar de la agrimensura argentina. El plan cartográfico, con los fundamentos científicos para la ejecución del catastro territorial, propuestos por el profesor Jagsich para nuestra provincia, publica-

do por la Universidad Nacional de Córdoba, comienza enunciando: “El desarrollo económico de Córdoba y las exigencias que resultan de su rápido progreso, imponen la confección de mapas exactos del territorio de la Provincia.”

“El Departamento Topográfico que tiene la misión de satisfacer tal necesidad, ha iniciado ya los trabajos geodésicos / cartográficos correspondientes. Con el objeto de dar a conocer los elementos científicos que sirven de base para su preparación, inicia el autor de la presente una serie de publicaciones, en las cuales expondrá ampliamente los métodos y procedimientos que se emplearán con el fin indicado”<sup>(17)</sup>.

Esta valiosa iniciativa intentada en el año 1912, se vio obstaculizada y se paralizó a poco de comenzar por las fuerzas regresivas y oscurantistas del medio, y la Provincia perdió la oportunidad de contar con una obra de la calidad que ostentaba la cartografía de los países más adelantados del mundo en esa época. En el III Congreso Argentino de Ingeniería, celebrado en Córdoba en 1942, se destacó la necesidad de mejorar sensiblemente los estudios universitarios de la agrimensura. A tal efecto el eminente profesor de la Universidad de Tucumán Ing. Geógrafo h. c. Dr. Guillermo Schulz, ex geodesta del Instituto Geográfico Militar Argentino, presentó una ponencia bajo el título: “La Misión Nacional del Agrimensor y su preparación Universitaria para Cumplirla”, fundada entre otros conceptos en los siguientes, los cuales han sido seleccionados en homenaje al objetivo del tema en tratamiento. Así se expresaba: “La agrimensura en toda Sudamérica, desde siempre es una hija desafortunada de la enseñanza universitaria. Hasta hoy se la considera, no como un arte y una ciencia, sino más bien como un oficio para ganarse el pan de cada día. De su ejercicio viven, en parte, un no pequeño número de ingenieros que han recibido instrucción en materias más vastas, pero distintas a la agrimensura”.

“La enseñanza universitaria de la materia, en vez de pretender su desarrollo y tender al anhelo patriótico de proveer a nuestros países con la base de una agrimensura verdadera, ...más bien se ha atendido a las necesidades materiales de la vida diaria. Algunos ensayos de mejorar la situación han tenido que abandonarse”.

---

<sup>17</sup> PROYECCIONES CARTOGRAFICAS, en Nuestra Provincia. Juan Jagsich. 1915. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba.

“La abundancia de las tierras y su empleo extensivo mantienen hasta hoy el simple cuadriculado como regla para la delimitación de las propiedades, sin fijarse y reparar en la circunstancia de que algunos de estos lotes así resultantes puedan ser campos riquísimos y otros, desiertos”.

“La pauta la dan los deseos del propietario o del rematador o la costumbre inveterada, pero nunca la pericia o el saber técnico experimentado del agrimensor verdaderamente instruido”.

“Son graves las consecuencias de tal estado de cosas. Casi todos los países sudamericanos carecen aún de su obra geodésica fundamental (o está incompleta). Así, semi forzosamente, cada mensura se hace aisladamente, apenas en relación con las inmediatamente vecinas. En su conjunto forman un trabajo provisorio, perdido para la labor definitiva topográfica y catastral. En muchas partes de los países se pueden dar a los títulos tan sólo ubicaciones provisorias que, después, se cambian hasta varias veces, seguidas con grandísimo daño para el propietario y el colono. Las cartas de recopilación que están obligadas a basarse en estas operaciones incoherentes y topográficamente incompletas carecen con frecuencia de toda autenticidad”.

...”En estos momentos de inquietudes universales, cuando se destaca la imprescindible necesidad de recurrir a los recursos del suelo propio y organizarlos en un adecuado conjunto es que principian a advertirse los graves inconvenientes de la no existencia de la carta del país, también en los órdenes civiles para la explotación agrológica, geológica, mineralogía e hidráulica completa del territorio”.

“Se nota el perjuicio que resulta cuando se abandona al azar el desarrollo de las riquezas nacionales, cuando se lo deja enteramente y casi sin control en manos de intereses particulares - en gran parte, por demás, extranjeros -. Se concibe que es necesario planear. Se tienen los ejemplos magistrales y contundentes de los grandes planeamientos en los Estados Unidos de Norte América, en Alemania, en el Brasil...”

“Todo ello, si se realizara efectivamente algún día entre nosotros, ha de efectuarse con un personal improvisado, mientras que con una buena enseñanza de la agrimensura, podríamos disponer de técnicos especializados para el caso”, “Pues, en el fondo, la misión nacional del agrimensor es ordenar y administrar el “agro nacional” (como la tenían los agrimensores en el antiguo Egipto), el único y más sublime patrimonio de un pueblo, su suelo patrio con todas las riquezas que contiene en la superficie y debajo de ella y que, movili-

zadas por la mano de obra de sus habitantes, fundan y forjan la prosperidad de la Nación”.

“Si izamos esta bandera en nuestro estudiantado, si mostramos estos horizontes a nuestros estudiantes, si libramos a los egresados de una preocupación exagerada por las necesidades inmediatas de la vida material, encauzando sus fuerzas en las tareas del planeamiento del país y de las obras y organizaciones resultantes, tendremos verdaderos y capaces administradores entusiastas de nuestro suelo y sus riquezas, siempre que sepamos darles la instrucción y los conocimientos para ello necesarios”.

“Es de esperar que, en estos sus intereses vitales, el país no se deje llevar, como hasta ahora, por la codicia particular, sino que faculte a los hombres capaces de ser guías en estos asuntos, a cumplir eficazmente su cometido y que provea a su juventud estudiosa de los medios de instrucción para que algún día puedan ser colaboradores útiles y, más tarde, guías en el desarrollo técnico y económico de la Nación”<sup>(18)</sup>.

La ponencia del profesor Schulz al Tercer Congreso Argentino de Ingeniería y profusamente sustentada, adaptada a la época actual proponía, en lo esencial, que el tercer Congreso Argentino de Ingeniería invitara a las Universidades Nacionales a que impartieran una preparación más vasta y profunda en los estudios de agrimensura y que, a los importantes y superiores fines invocados, se crearan los institutos especiales para dichos fines, donde pudieran hacerse los estudios fundamentales técnicos y científicos pertinentes.

La ponencia redactada en Buenos Aires, en Junio de 1942, fue publicada e impresa por la Universidad Nacional de Córdoba - auspiciante, con la Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros (U.A.D.I.) del Congreso-en 1943.

La Sección Didáctica del Congreso mencionado publicó, en 1942, un folleto referido a los Planes de Estudios de las Facultades de Ingeniería Argentinas. Al respecto, y en particular con relación a los planes de la agrimensura, el distinguido profesor de Topografía de la Universidad Nacional de Rosario, Ing. Civil Delfo E. Locatelli, hizo los siguientes comentarios: “Examinando el folleto. “Las Facultades de Ingeniería Argentinas. Sus planes de estudio”,

---

<sup>18</sup> LA MISION NACIONAL DEL AGRIMENSOR Y SU PREPARACION UNIVERSITARIA PARA CUMPLIRLA. Guillermo Schulz. 1942. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 3,4, 6, 9.

publicado por la Sección Didáctica del 3<sup>er</sup> Congreso Argentino de Ingeniería, se desprenden las observaciones siguientes: a) Que de todos los títulos que otorgan las diversas Facultades de Ingeniería solamente uno, el de Agrimensor, es expedido indistintamente por los seis institutos superiores (Buenos Aires, Córdoba, La Plata, Rosario, Tucumán y San Juan), -b) Que el título de Ingeniero Civil otorgado por las cinco primeras Facultades citadas y el de ingeniero Hidráulico que extienden las Facultades de La Plata y San Juan, involucran también el de Agrimensor, esto es, habilitan a sus poseedores para el ejercicio de la Agrimensura; y c) Que aprobando unas pocas asignaturas, pueden optar al título de Agrimensor - entre otros - los doctores en Ciencias Físico - Matemáticas de la Plata, los Ingenieros de Minas y los de Puentes y Caminos de San Juan, etc.”.

“De estas observaciones surge inmediatamente la conclusión de que en nuestro país la Agrimensura, dentro del vasto campo que abarca la Ingeniería, es la especialidad más accesible al ejercicio profesional”.

“Cabe preguntarse entonces si la habilitación, por parte de los institutos superiores de enseñanza, de un número tan preponderante de profesionales para el ejercicio de la Agrimensura tiende a llenar efectivamente una necesidad real determinada por el volumen de labor a cumplirse. A fin de contestar a esta pregunta, analizaremos en lo que sigue cuáles son las que en realidad desarrolla en el momento actual y dentro de nuestro país”.

### **Campo de actividad del Agrimensor**

“De igual modo que en otras profesiones, el agrimensor puede actuar como funcionario del Estado o como libre profesional”.

“En uno u otro caso, la base de su actividad profesional la constituyen el levantamiento, ya sea ordenado por el Estado (con fines cartográficos, catastrales o de estudios de obras públicas), ya sea ordenado por el simple particular (mensuras, subdivisiones, estudio de nivelación y desagües, etc.)”.

“Tiene además como actividad específica, entender en todo aquello relacionado a la propiedad raíz en sus aspectos técnico económico y técnico jurídico”.

“Es, por último, el profesional indicado para intervenir en forma eficaz - y en la parte que le compete - en los grandes estudios de planeamientos, ya sea urbanos, regionales o nacional”.



“Esta breve enumeración de actividades propias del Agrimensor nos hace ver que en un país tan extenso como el nuestro y en gran parte sin desarrollar, el técnico agrimensor debe desempeñar un rol de suma importancia, constituyéndose en el verdadero pionero de su progreso económico. Sin embargo, el cuadro es muy distinto, ya que mientras por una parte el número de Agrimensores Funcionarios del Estado es muy limitado, la actividad libre profesional, está por otra parte circunscripta a la realización de aquellos trabajos relacionados a la propiedad inmueble, como ser mensuras, subdivisiones, peritajes, etc.”.

“Ahora bien, a medida que transcurren los años se constata que las tareas de esta índole -que en un tiempo constituían casi toda la actividad del Agrimensor- se van reduciendo gradualmente, aumentándose, por el contrario, el número de profesionales agrimensores”.

El autor destaca que la realización de grandes obras viales de la época paliaba la desfavorable situación de los agrimensores, pero que no podía aceptarse como solución definitiva, pues al disminuir el volumen de estos trabajos, para los ingenieros no asumía importancia por su amplio campo de actividades, mientras que para los agrimensores suponía “la supresión lisa y llana de un importante campo del ejercicio profesional”.

Asimismo señala que entre las actividades específicas del Agrimensor están los grandes levantamientos topográficos catastrales y su intervención en los estudios del planeamiento. Al respecto puntualiza “Resulta obvio destacar la enorme importancia que para el eficaz desarrollo de los recursos naturales de un país tiene la carta del mismo. La Ley de La Carta de reciente sanción (1942), tiende a satisfacer una necesidad hondamente sentida y de carácter cada vez más apremiante, como se ha puesto de manifiesto en diversas ocasiones. Para la ejecución de tan magna obra, el agrimensor argentino está llamado a prestar su valiosa colaboración”.

“Otro problema de gobierno, también de gran magnitud, es el de la formación del Catastro y de la propiedad de raíz. Mucho se ha escrito y se escribe acerca del mismo, indicio este de la trascendencia y actualidad del tema. Son ya numerosas las leyes, ordenanzas, etc., instituyendo el Catastro en provincias y municipalidades del territorio nacional, pero lamentablemente es tal la disparidad de criterios que reina sobre esta materia en cuanto a sus finalidades y a los medios para realizarla, que los resultados obtenidos son, en general, poco alentadores. Esta situación fue constatada en oportunidad de discutirse el tema del Catastro en la Sección Agrimensura del 3º Congreso Argentino de Ingeniería realizado en Córdoba en el año 1942...”.

“El tercer campo de importante actividad para el agrimensor argentino es el que le ofrece su participación, imprescindible, en los grandes estudios de planeamientos nacionales regionales y urbanos. Se han constituido ya en ejemplos clásicos los grandes planeamientos realizados en los Estados Unidos, Alemania, Rusia, Brasil y otros países. Los indicios que se vienen poniendo de manifiesto últimamente en diversos sectores de la actividad del país, señalan como próxima la decisión de encararen forma amplia la solución de este problema de extensa perspectiva”.

“En el dominio de estos tres grandes campos, la actividad actual del agrimensor argentino es prácticamente nula como resultado del escaso impulso dado por los organismos oficiales al desarrollo de los mismos”.

“Esta constatación nos da la repuesta a la pregunta que nos planteáramos acerca del número de profesionales acreditados (no justificados) para el ejercicio de la agrimensura: dicho número es, fuera de dudas, excesivo y ha determinado en gran parte la poco envidiable situación presente del agrimensor. Quedan, no obstante, promisorias perspectivas de una evolución favorable, para lo cual es menester la acción conjunta de todos, acción que debe ser dirigida en forma principal hacia la jerarquización de la profesión”.

“Utilizamos esta palabra porque estamos íntimamente convencidos de que se trata, sobre todo, de un problema de orden moral el que ha conducido a la presente situación. Y, precisamente, infundiendo en el Agrimensor el sentimiento de su propio valor, de la importancia y la trascendencia de las funciones que está llamado a desempeñar, será el método más eficaz de lograr la finalidad perseguida”.

“Es harto conocida la posición desventajosa que, con respecto a otros profesionales de la Ingeniería - y no hablando ya del aspecto material -, se encuentra el Agrimensor. Se lo considera, no pocas veces, como un segundón del Ingeniero, estimándose que todo su arte está limitado al mayor o menor acierto con que clave un jalón o arrastre una cinta. Quizás el propio hecho de que sus tareas visibles se desarrollan a ras de la tierra ha contribuido a crear ese concepto: su obra, por cierto, no se eleva sobre el nivel del terreno, como ocurre con el rascacielos imponente o el puente de elegancia estilizada, pero ha servido para que uno u otro se asienten y eleven sobre bases ciertas”.

“La razón primordial determinante de la situación a que nos estamos refiriendo proviene, a nuestro entender, de una causa de origen: la formación del agrimensor en la Universidad...”

El Ingeniero Civil Locatelli, prestigioso profesor de la Universidad de Rosario, en la década del cuarenta, había examinado en profundidad estas cues-

tiones y por ello sabía expresarse, sobre el tema, con absoluta claridad. Sólo en los rincones oscuros de la Universidad argentina sus palabras no encontrarían el eco debido.

Más adelante, el esclarecido catedrático, hace algunas apreciaciones sobre la futura designación que el título podría llevar para el profesional específico - no el idóneo -, de la agrimensura; inspirado en la denominación que algunos institutos extranjeros, del viejo mundo, habían adoptado.

Concluye su autorizado comentario con estas palabras: “Dejamos así esbozados nuestros puntos de vista en los aspectos principales del problema en examen. Queda por decir algo, lógica conclusión de todo lo expuesto, y es que, de acuerdo al plan de estudios proyectado, la carrera de Agrimensura (o como se la llame) deberá independizarse de las otras carreras (Ingeniería Civil, Hidráulica, etc.) constituyendo de por sí una especialidad bien definida y no una simple etapa en el estudio de las demás. El campo del ejercicio profesional estará entonces librado únicamente a aquellos que posean el título que los acredite específicamente para ello”.

“Creemos que el Agrimensor merece que se lo considere en su justo valor. Una profesión que nació hace cinco mil años en los albores de la civilización, que dejó a través de todas las épocas las huellas indelebles de su contribución al progreso de la humanidad, conservando hasta el momento actual su rol de constituir el fundamento técnico sobre el cual construye el hombre sus obras, debe ser apreciada y defendida, antes que nadie, por quienes tienen el privilegio de ejercerla. Este sentimiento de autodefensa ha promovido así la constitución de una Federación Internacional de Agrimensores (Federation Internationale des Géometres) en el año 1878, la cual lleva celebrados hasta el presente seis congresos internacionales (París 1878, Bruselas 1910, París 1926, Zurich 1930, Londres 1934 y Roma 1938), poniendo en todas estas circunstancias bien alto el nombre de la profesión”.

“Hagamos votos para que, cuando renazca la paz, pueda contarse también la Argentina, por intermedio de su Asociación de Agrimensores, entre los componentes de la Federación Internacional, aportando su contribución al esfuerzo común”<sup>(19)</sup>.

---

<sup>19</sup> LA PROFESION DE AGRIMENSOR y SU ENSEÑANZA EN LA ARGENTINA. Delfo E. Locatelli. 1946. Boletín Informativo de la Asociación Argentina de Agrimensores e Ingenieros Geógrafos N° 6.

Aclaremos que por intermedio de la Federación Argentina de Agrimensores, fundada en Córdoba en el año 1958, la República Argentina es miembro de la Federación Internacional de Agrimensores (F.I.G.) la cual lleva celebrados hasta el momento diecisiete congresos mundiales a los cuales concurren delegaciones argentinas como por ejemplo: IX Congreso en Delft 1958. Con representantes de la Universidad Nacional de Córdoba (Escuela de Agrimensura): X Congreso en Viena 1962, con representantes de la Federación Argentina de Agrimensores; XI Congreso en Roma, 1965; XII Congreso en Londres, 1968; XIII Congreso en Wiesbaden 1971. con representación de la Universidad Nacional de Córdoba (Escuela de Agrimensura); XIV Congreso en Washington 1974, con representantes del Centro de Agrimensores de Córdoba; XV Congreso en Oslo en 1977, con representación del Centro de Agrimensores de Córdoba; XVI Congreso en Montreux 1981, con representantes de la Universidad Nacional de Córdoba (Escuela de Agrimensura) y de la Dirección General de Catastro de la Provincia de Córdoba; y XVII Congreso en Sophia 1983, con trabajo sobre “Sistemas de Información Territorial”, presentado por la Universidad Nacional de Córdoba (Escuela de Agrimensura).

Volviendo a la agrimensura en la Universidad de Córdoba, cabe destacar que, conforme a la ponencia del Dr. Schulz, en el año 1944 fue creada la carrera de Ingeniero Geógrafo (denominación que originalmente se dio al agrimensor geodesta en las escuelas castrenses, proveniente del “Corps du Genie” del ejército francés y que adoptaron algunos países de habla hispana). Se creaba la carrera del ingeniero geógrafo sobre la base de la del agrimensor, manteniendo esta última y, lejos de consolidar los estudios de la agrimensura, se crearon dos niveles académicos inútilmente y como es muy habitual en nuestra Universidad local, se perfiló la aristocracia profesional dentro del ámbito de la agrimensura sin beneficio alguno ya que ambos títulos son considerados hasta en la actualidad como “títulos menores”, frente a la casta de los “brahmanes” de todas las ingeniarías que ostentan el “supremo” y nunca bien ponderado “título máximo”, obtenido gratuita y/o privilegiadamente, toda vez que otras profesiones para alcanzar el mayor grado académico deben desarrollar una tesis doctoral. El fracaso de esta iniciativa, la carrera del ingeniero geógrafo se tradujo en la falta de interés y la consiguiente supresión de la carrera a los pocos años de su creación.

En el año 1953 en la “Conferencia de Decanos de Ingeniería” se reformularon los planes de estudio de varias carreras, entre ellas, la de agrimensura a la que lamentablemente se le suprimió el trabajo práctico final

incorporado por nuestra Universidad en el año 1944. Lo único positivo que se operó, fue la supresión lisa y llana de materias tales como geodesia, astronomía práctica y agrimensura legal de la ingeniería civil, para incorporar asignaturas más necesarias a la formación de los ingenieros.

En el mes de diciembre del 7 al 12, de 1953 se llevó a cabo en nuestra ciudad el II Congreso Nacional de Cartografía auspiciado por la Sección Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (I.P.G.H.) de la Organización de Estados Americanos. En la segunda sesión plenaria en nombre de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, nuestro inolvidable maestro, el Profesor Jagsich -a quien ya hemos citado- en una encendida elocución hizo la defensa de la ponencia por la cual se propiciaba un avanzado plan de estudios para la agrimensura con estas palabras:

“La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Córdoba, considera que con la carrera del Agrimensor, se ha hecho - perdóneme la expresión -, una injusticia. El deseo de ella es que esta carrera sea ampliada de una manera tal que los egresados reciban el mismo título que los estudiantes de las demás carreras”.

“Todos los estudiantes cuando entran en esta Casa de Estudios, tienen las mismas condiciones: son bachilleres. Queremos entonces, darles a ellos las mismas posibilidades. Las universidades, con el nuevo plan de estudios, otorgan 17 títulos de ingenieros”.

“La actual duración de los estudios, es de tres años, pero la enseñanza que se puede suministrar en esos tres años, no es suficiente para el ejercicio debido de la profesión (del agrimensor). Por esa razón es que la Facultad ha tenido proyectado un cuarto año teórico, habiendo existido ya un año de práctica (trabajo práctico final).”

“De tal manera entonces que si no hubiera venido un plan oficial de estudios de la Capital Federal, la Facultad de Ingeniería, este año hubiera tenido una carrera de cinco años de duración: la carrera de agrimensor, con el absoluto convencimiento de que solamente así se pueden formar profesionales como los que exige la época actual, y agregaría yo, naturalmente, la confección del futuro catastro de la República Argentina, que es una obra tan magna que creo que recién en el futuro nos daremos cuenta de ella”.

“Pensemos también en los jóvenes inocentes - diríamos - que vienen entusiasmados a esta Casa. No hagamos diferentes categorías entre ellos. No cerremos para unos, el camino que para otros permanece abierto; que reine una verdadera democracia en la Universidad”.

“Las autoridades competentes están en condiciones de establecer los planes de estudio, y, por lo tanto, a los futuros agrimensores, con toda justicia se les podría otorgar el título de Ingeniero Agrimensor. Hablo en nombre del interés de esta juventud, del porvenir de esta juventud y también del porvenir científico - técnico del país. Una cosa son las reuniones de los señores Decanos - hubo ya una reunión en Córdoba, y dentro de poco habrá otra reunión y otra cosa es un Congreso Nacional de Cartografía, pero, no obstante, yo insisto en el sentido de si es posible, se amplíe, se mejore la enseñanza de la agrimensura, y que a los egresados que han terminado sus estudios en debida forma, se les dé también el título que les corresponde. Que no sean mis palabras las que induzcan a ustedes a votar a favor de esta iniciativa de la Universidad. Por eso hemos hecho nosotros la exposición de los trabajos de los egresados de la Escuela de Agrimensura: hemos querido convencer a ustedes con hechos, y no con palabras, (aplausos)”<sup>(20)</sup>.

El énfasis puesto por el Profesor Jagsich era una muestra más de su larga trayectoria dedicada “A la juventud argentina, forjadora de la grandeza de la República” - según lo dejó expresado en su última obra por eso invocaba al reinado de una verdadera democracia en la Universidad, bajo la cual jamás podrían cobijarse las presiones surgidas de los arengas patoteras alentadas desde los patios de nuestra propia Facultad. Cuando se refería al título no lo hacía en homenaje a la flaca predisposición de vanidad del espíritu humano, lo hacía en defensa del reconocimiento a la jerarquía del título. No le entusiasmaba la denominación de los títulos, sólo reclamaba la categoría correspondiente a los estudios que se proponían.

La propuesta de este maestro se concretó en el año de su fallecimiento, en 1956. Los estudios de agrimensura, no obstante la oposición de los miembros de la Junta Consultiva de la Facultad, se ampliaron a cinco años, con un listado de materias que enriquecieron notoriamente la formación académica, sobre todo su preparación específica. Como siempre el plan fue sometido, sin embargo, a las exigencias de la demás carreras. El diploma denominó al egresado “Ingeniero Agrimensor”, pero mediante una resolución inexistente del Consejo Académico, fue declarado título de ingeniero de segunda clase (?), sin op-

---

<sup>20</sup> SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE CARTOGRAFIA. 1953. Memoria. Imprenta del Instituto Geógrafo Militar. Pág. 114,115.

ción alguna para acceder al mayor grado académico. Según algunos catedráticos intervinientes que decidieron la cuestión, la calificación se fundaba en que era una carrera “corta” de cinco años y, como vemos, el análisis mezquino les hacía apreciar más importante el tamaño que la esencia o la finalidad de la carrera: la vaca resultaba mejor que el ruiseñor tan sólo porque era más grande.

A pesar de las inveteradas trabas que se opusieron sistemáticamente a los agrimensores, aquel hecho se sumó al movimiento de reasunción de la agrimensura argentina y, en el año 1958, quedaba constituida en Córdoba, el 7 de Julio, la Federación Argentina de agrimensores (F.A.D.A.), cuya acta de constitución fue suscripta por todos los representantes agrimensores excepto, curiosamente, por el ingeniero civil representante del Centro de Ingenieros de Córdoba. ¿Cuándo no...? <sup>(21)</sup>.

De inmediato, desde el 14 al 19 de Julio del mismo año, se celebró también en Córdoba el PRIMER CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA, teniendo por sede de sus deliberaciones las dependencias de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En esa oportunidad y a propuesta de la Comisión N° 3 de Enseñanza, el Congreso votó la ponencia N°8: “Recomendar a las Universidades Nacionales que determinen los alcances de los títulos ya expedidos y que, en lo futuro, establezcan el alcance de los diplomas de las nuevas carreras en el acto mismo que resuelvan crearlas” <sup>(22)</sup>.

Como podrá observarse, de no haber mediado la Resolución N° 2069 del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, ampliadora de la N° 1560 la Universidad Nacional de Córdoba no se habría dado por enterada de aquella recomendación, como de muchas otras, no obstante haber pasado más de un siglo desde la creación de su propia y en el principio única Escuela de Agrimensura (1876), con el nacimiento de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, como así se denominó a la actual Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

A los fines de la presente propuesta cabe destacar que entre los trabajos presentados al Primer Congreso Nacional de la Agrimensura uno que tiene

---

<sup>21</sup> ACTA DE CONSTITUCION DE LA FEDERACION ARGENTINA DE AGRIMENSORES. Córdoba 1958.

<sup>22</sup> PRIMER CONGRESO NACIONAL DE LA AGRIMENSURA. 1958. Memoria. Pág. 61.

particular interés, presentado por el Dr. Guillermo Schulz bajo el nombre: “La Geotopocartografía (agrimensura geométrica) y su Enseñanza en la Unión Soviética”. El Profesor Schulz ha recopilado, de la tradicional cultura geodésica de los rusos, información por la cual la enseñanza de la geometría territorial se imparte en dos grandes institutos, con cuatro Facultades cada uno. Tanto el Instituto de Moscú, como el de Nowosibirsk, constan de una Facultad de Geodesia, una de Fotogrametría, una de Cartografía y una de Óptico - Mecánica. “Los cuatro planes de estudio de las cuatro facultades se basan totalmente en el estudio de la Geodesia como disciplina fundamental. Naturalmente se enseña además de las materias afines de la Geodesia, también, las ciencias preparatorias”.

La Escuela Superior Técnica (Instituto de Agrimensura con rango universitario) para Geodesia, Fotogrametría y Cartografía, en Moscú, cuenta con recursos académicos extraordinarios: “Las clases se dictan en cátedras generales y las materias particulares en cátedras especializadas de las diferentes facultades. El personal docente se compone en su mayor parte de egresados del Instituto. Entre los profesores se halla un Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias Rusa seis meritorios trabajadores de la Ciencia y Técnica, diecisiete docentes doctores en Ciencia y sesenta y dos candidatos científicos (adscritos). Un consejo científico dirige la labor del Instituto, el que tiene los derechos de nombrar los Candidatos Científicos y de otorgar el título de Doctor. El Instituto prepara un gran número de aspirantes para todas las ramas de la Geodesia”.

“El Instituto posee una biblioteca de 250.000 tomos en ruso y en otros idiomas y un gran acervo cartográfico. En la biblioteca existe un solo modelo de estudio. El estudio en este Instituto dura en general 4 años y 10 meses y termina con una tesis final...”

“Las cuatro Facultades cuentan, separadamente, con instalaciones especiales, tales como: Comparador de Medidas. Laboratorio Astronómico, Laboratorio Gravimétrico, Laboratorio de Geometría Práctica, Gabinete para Fotoplanos, Laboratorio Aerofotogramétrico, Laboratorio de Navegación Aérea, Gabinete para Toma de Vistas Aéreas. Gabinete para Cartografía. Laboratorio Cartográfico -Fotográfico, Taller de Imprenta, Laboratorio para la Fabricación de Instrumentos Geodésicos topo cartográficos y de Fotogrametría, Laboratorio Óptico, Laboratorio para Instrumentos Óptico - Mecánicos Colección de Modelos Gabinete de Dibujo Técnico - Mecánico, Gabinete de Investigaciones Científicas Óptico - Mecánica, Gabinete Tecnológico de Pro-



ducción Óptico Mecánica, Laboratorio Metalográfico y para Colores. Laboratorio para Ensayos y Laboratorio Radio Electrónico.”

Agrega el Dr. Schulz que estos institutos constituyen un tipo único de UNIVERSIDAD TECNICA SUPERIOR en el mundo y, reflexionando sobre nuestro tremendo atraso se pregunta: “¿No consiste la sabiduría en adaptarse a las nuevas condiciones de la vida contemporánea y futura?”<sup>(23)</sup>.

La Universidad Nacional de Córdoba, con motivo de celebrarse el III CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA entre el 20 y el 25 de Abril (1964) en la Capital Federal, conjuntamente con la Dirección General de Catastro, el Consejo Profesional de la Ingeniería y Arquitectura, la Asociación de estudiantes de Ing. Agrimensor de la Provincia de Córdoba, y el Centro de Agrimensores de Córdoba entre otras numerosas delegaciones de todo el país y representantes de la agrimensura uruguaya, intervino vivazmente y con notorio prestigio ya que gran parte de las ponencias votadas conducían a confirmar el Plan de Estudios establecido por la Universidad local en el año 1956 del Profesor Jagsich.

Como sabemos, casi todo el debate giró en torno de los PLANES DE ESTUDIO y, en el acto de apertura el Presidente de la Comisión Organizadora, luego Presidente del Congreso, Agrimensor Luis J. Urtizberea, refiriéndose a la preparación universitaria de los agrimensores, expresaba: “...La insensibilidad puesta de manifiesto por Buenos Aires, y quienes han seguido su esquema, contrasta con la inquietud de Córdoba, Cuyo y el Litoral, cuyas Universidades han abandonado normas caducas modificando antiguos planes y, si bien los mismos son perfectibles, representan un avance ponderable sobre las situaciones subsistentes en otras casas de estudios superiores...”.

Entre otros párrafos, afirmaba: ...“Desde el municipio más pequeño hasta las ciudades más grandes, en lo urbano, y la campaña toda, es decir, el país íntegro, necesitan de este profesional (el agrimensor) que insistentemente se ha reclamado en vano, para confeccionar y conservar el catastro, dando las bases firmes para construir el futuro de la Nación a la cual espe-

---

<sup>23</sup> LA GEOTOPOCARTOGRAFIA y SU ENSEÑANZA EN LA UNION SOVIETICA. Guillermo Schulz. 1958. Memorias del Primer Congreso Nacional de la Agrimensura. Pág. 91, 92, 94, 96, 97, 98,99.

ramos todos ansiosamente verla resurgir como el ave Fénix de entre sus propias cenizas...”.

Al final de su discurso y evocando a Chapeaurouge y a Lloverás, el agrimensor Urtizberea destacaba como conclusión que la misión social de cada profesión “no depende del hombre que la ejerce, de sus gustos, curiosidades o conveniencias, sino de la necesidad social a que esta profesión sirve” <sup>(24)</sup>.

Las deliberaciones tuvieron lugar en la sede de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Buenos Aires y por este motivo la recepción de los representantes ante el III Congreso Nacional de Agrimensura, estuvo a cargo del Sr. Decano de esa Facultad, Ing. Civil Don Hilario Fernández Long - más tarde Rector de aquella Universidad y recientemente miembro de la Comisión Nacional de Desaparición de Personas relevante catedrático y prestigioso hombre público. En sus palabras de bienvenida, el Ing. Fernández Long, expuso, entre otras cosas: “...uno de los problemas que se debe encarar, es el de la diferenciación y caracterización de las distintas especialidades y orientaciones. Me voy a referir de manera particular a la ingeniería civil, porque es esta profesión la que durante años ha tenido más intenso contacto con la agrimensura”.

“Como es sabido, en sus orígenes, la única rama de la Ingeniería era la militar. El ingeniero era un especialista en idear y construir ingenios, o sea máquinas de guerra. Aún hoy, la palabra ingenio en castellano, o engine en inglés que tiene la misma raíz, o sus similares en francés e italiano, conservan la acepción de artefacto de guerra”.

“Cuando la humanidad comenzó a aplicar la experiencia militar a máquinas e instalaciones de paz, llamó a los especialistas en inventarlas y construir-las Ingenieros Civiles, manteniendo hasta hoy la designación de ingenieros a secas, para los militares”.

“La explosiva revolución industrial fue multiplicando las especialidades, que originaron la separación del tronco de la ingeniería civil, otras ingeniarías mecánicas, industrial, etc... y se mantuvo la ingeniería civil para el residuo que iba quedando de ese desgajamiento del primitivo árbol”.

---

<sup>24</sup> TERCER CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA. 1964. Memorias. (1ª Parte). Pág. 10, 11, 17.

“La agrimensura quedó durante mucho tiempo prendida de alguna manera al tronco común, ya sea porque los estudios del agrimensor eran considerados similares a los del ingeniero civil, quizás con algunas asignaturas menos, o alguna asignatura más...”

“Llegó el momento en que se pensó que el ingeniero civil era un ingeniero enciclopédico que sabía hacer cualquier cosa”.

“Desde hace algunos años existe la preocupación de volver a definir con precisión el campo de la ingeniería civil, y restituir a sus especialistas el entusiasmo que confiere un campo de tareas y objetivos bien claramente delimitado”.

“Distintas escuelas de ingeniería civil del mundo entero han tratado de definir, de manera breve y clara, a la ingeniería civil. Considero que ese objetivo ha sido finalmente logrado por la escuela de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Massachusetts, en el cual esta especialidad está recobrando su antiguo brillo”.

“El profesor Miller, Director del Departamento de Ingeniería del MIT, define al ingeniero civil como aquel que practica “The engineering of systems of constructed facilities”, o sea, algo así como el que practica la ingeniería de los sistemas formados por cosas construidas”. “Si adoptamos esta definición, incluiremos entre las tareas del ingeniero civil al estudio, el proyecto y la construcción de puertos, vías de comunicación, obras hidráulicas, edificios, etc.; y dejaremos claramente excluidos los trabajos topográficos y geodésicos que no estén directamente asociados a sistemas de construcciones”.” Ahora bien, si se tiene en cuenta que la agrimensura comprende, además de estas tareas técnicas (topografía y geodesia) de por sí ajenas a la ingeniería civil según la definición mencionada, otras de carácter jurídico y económico, entonces ya no quedará ningún rastro de aproximación entre ambas profesiones. Y a nadie se le volverá a ocurrir que el agrimensor es ingeniero civil incompleto, o ligeramente orientado hacia otras actividades”. “En las Universidades nos dedicaremos, por fin, con decisión, a educar un tipo especial de profesionales netamente diferenciados, que serán los agrimensores, hombres formados en disciplinas técnicas, jurídicas y económicas”<sup>(25)</sup>.

---

<sup>25</sup> PALABRAS DE BIENVENIDA. Hilario Fernández Long. 1964. Memorias del Tercer Congreso Nacional de Agrimensura. (1ª parte). Pág.18, 19,20.

Como puede verse, ya en aquel entonces, había señores Decanos de la Universidad argentina que, adornados de una seriedad académica indiscutible, sabían expresarse sobre estos temas con toda claridad y en pocas palabras. Conocían perfectamente el rol, la finalidad y los objetivos de cada profesión y no contribuían; con la chatura intelectual a la ausencia ética que ha caracterizado a otros catedráticos, a confundir y muchas veces a engañar al estudiantado universitario, lesionando inclusive el interés público de la sociedad y el Estado.

Originada en la Comisión N° 5 del Congreso y relativa a la organización académica para las Escuelas de Agrimensura, se aprobó en el plenario una recomendación de carácter general, a saber: “Atento a los fundamentos dados en muchos trabajos presentados y a las expresiones unánimes vertidas por los señores congresales, en el sentido de proveer a la enseñanza de la agrimensura en la forma más eficiente, completa y actualizada, el TERCER CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA, reunido en la Ciudad de Buenos Aires, recomienda a las Universidades Argentinas presten el más amplio y eficaz apoyo al desarrollo de la enseñanza teórico - práctico en general, y muy particularmente a las materias especiales de la carrera de Agrimensura, asignando a sus cátedras todos los medios económicos, de instrumental, movilidad y personal docente, para la mejor consecución de sus objetivos”; y una recomendación de carácter especial que enunciaba: “III - ESCUELAS DE AGRIMENSURA.”:

“Teniendo en cuenta que los estudios de la Agrimensura constituyen una disciplina altamente especializada, en nuestro país relegados a un plano que no es el que les corresponde, por causas que no son del caso analizar; que en general los profesionales universitarios egresados de las Universidades Argentinas gozan de merecido prestigio en países extranjeros; que en las naciones que marcan rumbos a la ciencia y a la técnica, los estudios de la Agrimensura se cursan en facultades o escuelas independientes, debido a su característica muy especial por abarcar campos tan diversos como la técnica, el derecho y la economía; que se considera indispensable para que los profesionales de la agrimensura alcancen un nivel máximo de preparación compatible con el avance de la técnica, los requerimientos del medio y los profundos cambios que se operan en el seno de las, sociedades organizadas, que su formación universitaria se realice en forma independiente de otras técnicas con las cuales sólo tiene conexión remota; EL TERCER CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA recomienda: Que las Universidades Argentinas contem-

plen la posibilidad de crear Facultades de Agrimensura en donde ya existieran Escuelas. Institutos o Departamentos de Agrimensura en donde no existieran éstos, se crearan en forma transitoria y como etapa previa, con la finalidad de que en el futuro, sean convertidas en Facultades de Agrimensura”<sup>(26)</sup>.

Continuando con la gestión académica de la Agrimensura en la Universidad Nacional de Córdoba así como la cita y el comentario sobre los eventos que, a los fines de esta propuesta, la afectaron, señalaremos que durante los años 1971, 1972 y 1973 nuestra Universidad, representada por el Departamento de agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, participó con singular intervención y notoriedad en ocho (8) Reuniones Nacionales conjuntamente con la mayoría de las universidades del país, oficiales y privadas, en el seno de la COMISION NACIONAL DE CONSULTA SOBRE PLANES DE ESTUDIO DE LA AGRIMENSURA, instituida por las universidades intervinientes y a los fines de analizar en profundidad la anárquica situación de la enseñanza de esta antigua profesión en nuestras casas de estudios superiores. En 1971, se llevaron a cabo dos reuniones, una en la Universidad de Tucumán y otra en la de Rosario; en 1972, se celebraron cinco reuniones, una en cada una de las siguientes universidades: Agustín Maza (Mendoza), Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Nordeste (Corrientes) y Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca); en 1973, se celebró la VIII Reunión Nacional, con la participación de la Universidad Provincial de la Rioja y la Federación argentina de Agrimensores.

En la VIII Reunión, fue redactado un memorial destacando una serie de temas, que comprometen la preocupación permanente de los agrimensores, tales como: Régimen Inmobiliario, Límites Jurisdiccionales, Falta de Planificación para las Obras Públicas, Bancos de Datos Inmobiliarios, Ocupación de la Tierra, Reforma Agraria y Estructuras Académicas.

Sobre esta última cuestión transcribimos lo expresado por la última reunión de las ocho convocadas por las universidades donde se desarrollan estudios de agrimensura:

---

<sup>26</sup> RECOMENDACIONES A LAS UNIVERSIDADES ARGENTINAS. 1964. Memorias del Tercer Congreso Nacional de Agrimensura. Comisión N° 5. Pág. 52, 53.

“Entendemos que se deben adoptar, en los diversos organismos competentes, con la máxima urgencia, sin reserva alguna, todos los instrumentos institucionales para conjurar y poder atacar de raíz a lo que podría denominarse la gran ruina territorial del país. A las Universidades en primer término, sin excusación que lo justifique, les corresponde crear las nuevas estructuras académicas que respondan a una seria preocupación de perfeccionamiento en la medida de lo necesario, entre otras carreras a las que revelen urgencias prioritarias de primer orden, si es que sinceramente desean recuperar su prestigio y salvar su grave responsabilidad al haber convertido, y por venir al caso, a las Escuelas de Agrimensura no en centro de altos estudios, para asistir a las imperiosas necesidades de ordenar con sentido social el mayor patrimonio territorial de la Nación sacándolas del caos, de la confusión, de la mediocridad y de la anarquía en la que se encuentran actualmente programadas. Para producir la transformación que la República reclama, no sólo deberán instruir con la mayor autoridad científica a toda la juventud que abnegadamente se decida a consagrarse a tan grandes como graves problemas, sino que deberán despertar la conciencia de los estudiantes y estimular la sensibilidad de los alumnos, preparando la organización más adecuada, convirtiendo esas Escuelas en Facultades o Institutos autónomos, para que la solidez y la jerarquía de la formación superior del educando abra las vocaciones más autorizadas inspiradas en el bienestar y la grandeza de la Nación”.

“Pensamos que la más acertada adecuación de la Agrimensura a las necesidades del país, es perseguir su gran objetivo del ordenamiento territorial con el empleo y la aplicación de sus herramientas más idóneas: la mensura, el catastro y la carta, para sentar las bases de la más sana y justiciera política de la tierra argentina, sobre la cual haga nacer algún día la paz social, protegida por un orden jurídico y económico sobre el suelo que asegure los beneficios habitacionales y laborales de la tierra para todo el pueblo argentino”.

“La Agrimensura Argentina debe procurar, con su ciencia y su conciencia, todos los recursos para que el Estado pueda legislar sobre la redistribución de la tenencia y el uso de la tierra, provocando una gran apertura, de modo que el campesino tenga acceso a ella para trabajarla como cosa propia, y para que el ciudadano pueda vivir tranquilo bajo un techo de su exclusivo patrimonio”.

“Toda reforma agraria que no se programe bajo las condiciones de un profundo y prolijo examen de todas las problemáticas de la tierra, y que no se desarrolle con todo el rigor científico que impongan la disciplinas políticas,

sociales y culturales, está irremisiblemente condenada al fracaso. El riesgo seguro, es de dar la imagen de un cambio, para que en realidad, todo quede como estaba entonces o peor”.

“La VIII Reunión Nacional de Consulta, donde se debate el tema de la Política Educativa en las Universidades Argentinas para la Agrimensura, por el principio de coexistencia de la responsabilidad como lo declaran algunas escuelas, manifiesta que desde hace más de un siglo la enseñanza de la Agrimensura se imparte en casi todas nuestras Universidades, en las Facultades de Ingeniería. El importante contenido físico matemático que nutre a la Agrimensura que le da, al igual que las diversas especialidades de la Ingeniería, el aparente carácter de disciplina exacta, y la circunstancia de que la Ingeniería Civil tenga que recurrir en la casi totalidad de sus aplicaciones al relevamiento previo del plano topográfico, labor esta común a la actividad propia del Agrimensor, constituye la causa y el origen del entroncamiento de ambas profesiones”.

“Este enfoque sin embargo, demuestra ser, a la par que erróneo, cada vez más desactualizado. Erróneo porque contribuye a confundir los campos propios de acción y los objetivos de ambas disciplinas, minimizando a una o a otra en sus grandes y elevadas perspectivas, y cada vez más desactualizado porque las exigencias del desarrollo nacional plantean imperativamente la necesidad de una visión clara de los campos respectivos, incompatible con la reducida amplitud de miras que la apariencia de similitud ha impuesto en muchos caso a los cultores de una y otra profesión”.

“Porque es evidente que si ambas tienen en algunos aspectos caracteres comunes, poseen en cambio por otra parte esencias y objetivos totalmente diferenciados, los cuales, debidamente analizados resultan de importancia preponderante en la estructuración de los planes de enseñanza y de los criterios que deben orientar la formación de los respectivos profesionales”.

“A esta altura de los tiempos resulta evidente que la inclusión de la carrera de Agrimensura en las Facultades de Ingeniería no ha sido propicia para su eficiente desarrollo, no porque no se evaluaron con claridad sus objetivos propios, sino que las redujo al papel de una profesión menor o secundaria, estructurándola sobre la base de los primeros cursos de la Ingeniería Civil, con un reducido número de materias complementarias. Esto la constituyó de hecho en una carrera de paso, o en una posibilidad alternativa para quienes por diversas razones debían renunciar a otras metas, aparentemente más

ambiciosas. Así, hubo largos períodos en que los profesionales formados en su seno no se capacitaron suficientemente para satisfacer las exigencias de un adecuado ordenamiento territorial, o de una eficiente producción cartográfica, y estas labores que debieron y deben constituir los pilares básicos para la planificación de toda acción de gobierno y por ende para el desarrollo en todos los órdenes y en toda la extensión de nuestro dilatado territorio, no sólo no fueron encarados con suficiente empuje y regularidad, sino que en muchos casos se les ignoró, incluso por los mismos profesionales que debieron impulsarlas y llevarlas a cabo”.

“Es cierto que esta situación ha evolucionado paulatinamente hacia una mayor especialización y una más completa y mejor orientada formación de los Agrimensores, pero también es verdad que no se ha logrado aún la plena adecuación de los planes de estudios a las exigencias específicas que informan la esencia de su misión en la sociedad, misión que cabe destacarlo, difiere sustancialmente de la del Ingeniero Civil”.

“Corresponde también afirmar que la inclusión de la carrera de Agrimensura en la Facultad de Ingeniería tampoco resultó favorable para la Ingeniería Civil, por una parte porque en muchos casos la desvió de sus objetivos, llevándola a invadir áreas ajenas a su esencial competencia, desvirtuando así sus propias posibilidades, y por otra, porque frente a las necesidades de encarar obras de envergadura tropezó, la mayoría de las veces, con la carencia de las cartas topográficas y catastrales indispensables para la racional concepción de las soluciones más convenientes”.

“En tales casos debió obrar en base a levantamientos reducidos realizados expresamente, que no sólo demoraron las soluciones, sino que además proporcionaron una imagen restringida de todas las condiciones que el relieve y la división parcelaria debieron plantearle en la elaboración del proyecto. Esta limitación no siempre fue superada por los reconocimientos directos, los cuales no son posibles en todos los casos con la amplitud deseable, o no son por sí solos suficientemente esclarecedores o perdurables, y en consecuencia tanto la obra como afianzados y organizados como una nación soberana, la concreción de ley de la Carta demandó un proceso de un cuarto de siglo hasta su sanción definitiva”.

“El primer proyecto en efecto, fue elevado al Congreso en el año 1926 con la firma del entonces Presidente de la República Marcelo T. de Alvear y reproducida bajo su presidencia en 1928, pero no llegó a concretarse la ley



sino muchos años después, al sancionarse en octubre de 1941 la Ley 12.696 conocida como “Ley de la Carta”. Mediante la misma se establecieron las pautas y se determinaron los medios para desarrollar la cartografía integral del territorio y se fijó un plazo de 30 años para la realización de la tarea”.

“El plazo se ha cumplido y la labor está muy lejos de haberse completado, pese a la esforzada y meritoria acción desempeñada por el I.G.M., institución que tuvo a su cargo cumplimentar el propósito de la ley. Corresponde reconocer entonces que los medios y la estructura puestos al servicio de esta tarea resultaron insuficientes y que es necesario empeñar en la labor un número creciente de profesionales perfeccionando su formación técnica a fin que se capaciten debidamente para la gran labor a desarrollar e inculcándoles una profunda conciencia de su cometido y responsabilidad”.

“La conclusión precedente se evidencia tanto más si consideramos que la importantísima tarea a desarrollar, la cartografía general a las escalas previstas por la Ley de la Carta y su reglamentación, se une la necesidad creciente de disponer para determinados fines y en áreas específicas de cartas complementarias a escalas mayores cuya elaboración escapa al cometido fijado por ley citada, así como la necesidad de atender al desarrollo cada vez más diversificado e imprescindible para la planificación, de la cartografía temática”.

“Añádase a lo precedente que la Ley Nacional de Catastro recientemente sancionada prevé la realización total del catastro territorial en el plazo de cinco años”.

“Y se tendrá un panorama del desafío a que se ven enfrentados la capacidad y el empeño de los agrimensores argentinos, desafío al que la Universidad como centro de formación profesional no puede ni debe permanecer ajena”.

“Es necesario por lo tanto replantearse con seriedad el problema de la adecuada capacitación técnica de los agrimensores a fin de que puedan contribuir con eficiencia al desarrollo de las importantes tareas que hacen al desarrollo y a la actualización de la cartografía y del catastro las propiedades afectadas por la misma resultaron en muchos casos injusta e indebidamente desfavorecidas, haciendo pesar en el resultado la falta de una adecuada base cartográfica”.

“Si tal situación pudo ser tolerada en determinadas etapas del desarrollo nacional, las crecientes exigencias que plantea el aprovechamiento integral de los abundantes recursos, naturales de nuestro territorio y el mejoramiento de

las condiciones de vida de sus habitantes, hacen necesario cada vez más un intenso desarrollo cartográfico y una adecuada registración gráfica en la propiedad raíz y tal labor debe ser impulsada con un ritmo creciente acorde con las premuras de las necesidades planteadas”.

“Corresponde señalar aquí que a pesar de la sentida necesidad de contar con una adecuada representación cartográfica del territorio, necesidad ya evidenciada desde los primeros hechos de nuestro nacimiento a la vida independiente, tanto para los requerimientos de la actividad civil como para el desarrollo de las acciones militares de la guerra de la independencia, de la conquista del desierto, y de la extensión y afirmación de nuestras fronteras, en pleno siglo veinte ya. “Volviendo al enfoque inicial de este análisis, debemos admitir, que si durante mucho tiempo ha podido justificarse, por razones de economía y por falta de una clara visión de las necesidades del país, el mantenimiento de una situación un tanto dependiente de las Escuelas de Agrimensura dentro de las Facultades de Ingeniería, es evidente que en las circunstancias actuales debe reorientarse la formación profesional del Agrimensor con un sentido específico, que superando el esquema simplista y erróneo de reducir su finalidad propia considerándola como rama menor de otra profesión, por la existencia de reducidos caracteres comunes, en los que incluso la identidad no es absoluta, la enfoque claramente hacia su propio e importante contenido de una manera definitiva”.

“Para hacer posible tal aspiración debe definirse previamente en forma precisa la misión que el agrimensor debe desarrollar en el seno de la sociedad, y en función de la misma implementar los medios más idóneos de formación profesional para que pueda cumplir su cometido con elevada aptitud”.

“¿Cuál es la misión del agrimensor? En primer lugar “es dar forma, autenticidad y organizar la registración de los actos jurídicos, por los cuales se crean o modifican parcelas”. Este es sin duda su cometido esencial y básico a partir del cual debe encarar otro aspecto más general de su cometido consistente en la realización de los catastros parcelarios indispensables para el correcto ordenamiento jurídico de la tierra. Pero de acuerdo a lo expuesto, la misión del agrimensor debe ampliarse aún con la activa intervención en el desarrollo de la cartografía general y temática, asignándole la responsabilidad directa y en la elaboración de las cartas regionales que complementen las escalas básicas establecidas en la Ley Nacional de la Carta Podernos pues sintetizar la misión del agrimensor en la concreción de las tres funciones básicas siguientes: la

mensura, el catastro y la cartografía. Este es su campo propio y específico y todo el resto de sus incumbencias, que han sido exhaustivamente analizadas en siete Reuniones Nacionales de Consulta de las Escuelas de Agrimensura del país, y resumidas en un documento final son una consecuencia de las tres esenciales citadas, o bien tareas en las que el Agrimensor aplica sus conocimientos para la realización de una labor interdisciplinaria en conjunto con otras profesiones”.

“Las funciones básicas de la agrimensura, enunciadas precedentemente, nada tiene en común con los fines de la Ingeniería Civil. En ésta el objetivo fundamental se orienta a producir la transformación del medio físico mediante la concepción y construcción de obras que posibiliten un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, en cuyo conocimiento en sus diversos aspectos debe en consecuencia partir necesariamente. No hay duda de que un aspecto muy importante de tal conocimiento es el relativo a la topografía del medio físico, que debe conocer con amplitud y detalle, y por ende las cartas regulares y los planos topográficos constituyen para el ingeniero civil una base indispensable de su labor, pero esto no identifica ni permite confundir de manera alguna ambas profesiones, ni permite tampoco reducir el cometido del agrimensor a las necesidades exclusivas de la Ingeniería Civil. Toda una larga y concordante experiencia histórica y el más elemental análisis sobre la labor del catastro y de la cartografía señalan inequívocamente su contribución fundamental e indispensable para la labor del estadista, del político, del legislador, del economista, del sociólogo, del planificador, del militar, del agrónomo, del naturalista, del geólogo, del historiador, y nadie podría asimilar al agrimensor en forma exclusiva a ninguna de tales actividades”.

“Sobre los antecedentes relativos a la necesidad de crear institutos especiales para la enseñanza de la Agrimensura, podemos decir lo siguiente: Antes de su incorporación a la Universidad de Buenos Aires en el año 1857 la capacitación de los agrimensores estaba a cargo del Departamento Topográfico y la enseñanza tenía un sentido concreto, definitivamente orientada hacia sus fines específicos. Ya hemos analizado, en el punto precedente lo que en este periodo la agrimensura a través de distintos medios y en forma reiterada ha manifestado su anhelo y su decisión de definirse con perfiles propios reasumiendo su papel protagónico en el ordenamiento y representación del territorio”.

“Es afortunadamente extensa, y pródiga en figuras relevantes, la nómina de profesionales de la agrimensura que han desarrollado en este aspecto una labor personal altamente encomiable, aunque los frutos finales de su esclarecida acción estén aún por percibirse. Pero además esta voluntad de reasumir el propio destino ha quedado claramente patentizada a través de numerosas reuniones y congresos nacionales e internacionales”.

“En todos estos eventos de capital importancia para la Agrimensura, con proyectos trascendentes para la organización de la cultura en nuestras Altas casas de altos estudios se ha puesto de relieve a través del voto unánime y, en algunos casos, ante los ojos de naciones hermanas y de otras que son modelos en el mundo para la formación en el campo de nuestra humilde profesión, las nobles ambiciones que muestran todos los consagrados y abnegados intérpretes de nuestro pueblo, ansioso de llegar y poder llevar la República a los mejores destinos de bienestar y grandeza. Por ello se ha invitado, sugerido o recomendado a nuestras Universidades la revisión profunda de la enseñanza de la Agrimensura, incluyendo la creación de Facultades o Institutos Superiores, de tal forma y tan sólo, para alcanzar el beneficio irrenunciable que merecen los elevados intereses de la Nación, completamente autónomos e independientes de las interferencias o perturbaciones que involuntariamente o no pueden provocar otras escuelas, con cuya convivencia - una larga experiencia lo demuestra - sólo han producido postergaciones y hasta frustraciones en algunos casos irreparables”. La Rioja. 1° de diciembre de 1974 <sup>(27)</sup>.

Queremos advertir, sin embargo, que la Ley Nacional del Catastro N° 20.440, por presión de la Unión Argentina de Ingenieros (U.A.D.I.) y del Notariado Argentino, se encuentra suspendida, sin término, como así se destacó cuando afirmamos: “Todos estas consideraciones pueden parecer exageradas. Pero hay actitudes concretas y declaradas públicamente en órganos de propia y no restringida difusión: En el régimen faccioso llamado “Proceso de Reorganización Nacional” no sólo se contó con el beneplácito expreso del centro profesional que se auto declara idóneo en cuestiones de Agrimensura y Catastro - véase Revista N° 22 del Centro de Ingenieros de Córdoba. Memoria anual, págs. 10 y II, Relaciones Públicas, puntos 1 y 2. Agosto de 1981 -,

---

<sup>27</sup> VIII REUNION NACIONAL DE CONSULTA, Sobre Planes de Estudio de Agrimensura. 1973. Memorial de La Rioja. Pág. 9 a 16.

sino que desde el propio Ministerio de Obras Públicas y con el “dictamen” de la ex - Comisión de Asesoramiento Legislativo se indujo al gobierno militar de esta provincia para solicitar, en acto público verificado en esta ciudad al ex Presidente de facto Gral. Videla, la cancelación de la Ley Nacional del Catastro N°20.440, tras lo cual fue decretada la suspensión “sine die” - tremendo error jurídico, de la norma citada, dejando al país huérfano de la legislación inmobiliaria de fondo, tendiente a fortalecer la relación de identidad entre el derecho de propiedad y la cosa territorial, objeto material de ese derecho. La nefasta consecuencia de esta imprudente intromisión la soporta ahora, entre otras, nuestra provincia, precisamente cuando sus flamantes y bien inspirados gobernantes se proponen la ampliación de las fronteras agrarias y tropiezan con el espinoso e insoslayable problema del saneamiento de títulos de los bienes raíces. Nada más ni nada menos porque quienes no debieron ni siquiera opinar en un tema de su incompetencia por ausencia de finalidad y por desconocimiento, suscitaron una medida reaccionaria para poder seguir actuando al margen de las dignidades profesionales, es decir, poder seguir interviniendo sin la idoneidad suficiente justamente en la actividad primaria central y ancestral de los agrimensores”<sup>(28)</sup>.

Algunas profesiones, unas más otras menos, tropezaron siempre en su ejercicio con una gravísima falta de la Universidad Argentina: su sistemático silencio sobre la finalidad y los objetivos de cada carrera. Cuando se le requería sobre el rol profesional de algunas de las ramas, la evasiva de las indefiniciones fue su característica más visible. Entonces, no siendo dada la razón de los estudios nos preguntamos: ¿Sobre qué fundamentos se ha programado la gestión académica de la Universidad?

El estado de anarquía producido como consecuencia de esta conducta de las autoridades universitarias, prohiendo intereses de sectores autocráticos forzó a la legislación a resolver a nivel de Consejos Superiores las disposiciones sobre incumbencias y alcance de los títulos. Pero el resultado fue sólo de beneficio parcial, hasta que las últimas leyes universitarias determinaron la facultad de reglamentar al propio Ministerio de Educación sobre el tema de las incumbencias consecuentemente, adecuar los planes de estudio a las mismas.

---

<sup>28</sup> ETICA PROFESIONAL. Centro de Agrimensores de Córdoba. 1984. Información Agrimensura. Año 1; N° 1. Pág. 25.

Para las incumbencias, se establecieron pautas para todas las carreras, conforme a las Reuniones de Decanos celebradas en distintas universidades del país y, luego de largas discusiones, sobre la base de sus conclusiones, el ministerio competente dictó la Resolución N° 1560 del 1° de Setiembre de 1980.

La agrimensura desde siempre, en cuanto a su formación profesional, vivió sumida en un verdadero caos. Hubo planes de dos, tres, cuatro y cinco años, en algunos casos en forma simultánea y con dobles niveles de enseñanza. Hasta se registró el triste hecho por el cual una intervención a la Universidad del Nordeste implantó un plan de estudio de seis meses para los conocimientos del agrimensor!...

Con respecto a la nominación del profesional el desorden no ha sido menor. Cada universidad y a veces una misma universidad, según la época, adoptó un rótulo distinto: Agrimensor Nacional, Agrimensor, Ingeniero Geógrafo, Ingeniero Geodesta, Ingeniero Geodesta Geofísico, Ingeniero Agrimensor.

El agregado del vocablo “ingeniero” así como la nominación expresa de algunas especialidades extraídas del ámbito científico técnico de la agrimensura, lejos de aclarar el panorama, ha traído mayores confusiones sobre la naturaleza, los objetivos y la finalidad de la profesión con la consiguiente pérdida de identidad de la misma. Y la Universidad de Córdoba como muchas otras, no fue ajena a estas alternativas, tanto en la duración de los estudios y la orientación de los mismos, como en la denominación de los títulos.

El estado de anarquía visible en estas y muchas otras circunstancias que hemos venido puntualizando, motivó a las Escuelas de Agrimensura de todo el país y a la Federación Argentina de Agrimensores para gestionar ante el Ministerio de Educación una definición más explícita y concreta en la política educativa para la agrimensura. Con este propósito, a fines del año 1982 y principios de 1983, se constituyó a nivel del Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales una “Comisión Especial de Agrimensura y Geodesia”, integrada por docentes de las Escuelas de Agrimensura Nacionales y Privadas. Luego de una intensa y proficua labor la Comisión produjo dictamen y, sobre la base de esta gestión, el Ministerio dictó la Resolución N° 2069 del 9 de Diciembre de 1983. Así es como, después de haber transcurrido más de un siglo quedaron definidas y explicitadas en la legislación argentina, no sólo las incumbencias profesionales de los agrimensores, sino que además las universidades del país tenían definido, para toda la República, un Plan de Estudios

moderno y coherente, acorde con las necesidades actuales para la administración científica del territorio de la Nación.

Finalmente, la Universidad Nacional de Córdoba imbuida del espíritu progresista de su Consejo Superior, dispuso instrumentar académicamente los estudios de la agrimensura mediante la Resolución N° 140, de fechas 23 y 30 de Agosto de 1984, respectivamente.

### **Fundamentos de creación de una Facultad de Agrimensura**

De los antecedentes se deducen sobradamente numerosas razones para fundar el establecimiento de una FACULTAD DE AGRIMENSURA donde se estudien e investiguen las cautivantes disciplinas de esta rama profesional que, como todas las demás ciencias, son acreedoras del respeto a la libertad del conocimiento y del pensamiento científico. Las superiores razones del progreso social se confunden con el progreso de las ciencias. Las consideraciones y comentarios vertidos desde el nacimiento de la agrimensura, su desarrollo en el mundo civilizado, su atraso en el ejercicio de la profesión, así como la postergación de su preparación académica observada por la Universidad Argentina, son motivos más que suficientes como para decidirse a revertir una situación que daña perniciosamente a la República. De esta situación deben tomar conciencia no sólo las autoridades universitarias, sino todos los profesionales cuya particular misión debe ser observada con toda la dignidad y el respeto debido.

Varias son, pues, las razones que pueden darse para mejorar la ciencia y para despertar la conciencia de los agrimensores, para vigorizar sus conocimientos y robustecer su espíritu, predisponiéndolos a una intervención protagónica y de primera línea en el progreso de la Nación. Todos los ciudadanos deben tomar convencimiento que el territorio argentino ha de ser examinado y estudiado con mayor seriedad para programar toda gestión de desarrollo político, económico y social. La informática territorial reclama instrumentos e instituciones cada vez más idóneos para planificar el desarrollo del país. Es hora de abandonar las estimaciones groseras y de transitar por los caminos de las intenciones meramente tentativas.

En este orden de cosas, la Universidad en primer término, debe revisar sus propias estructuras para saber si se adecua a las exigencias de la hora

actual y en el mundo moderno donde las grandes decisiones se toman sobre la base del conocimiento. Nuestras Casas de Altos Estudios no pueden permanecer recluidas en su mera función de “fabricar” profesionales para ganarse la vida solamente. Los títulos que otorgan no deben generar clasismo ni inspirar estaturas elitistas.

Lo que deben hacer, por encima de todas las cosas, es preparar hombres útiles para la República y, para ello, han de abandonar sus anquilosados hábitos que inmovilizan la dinámica académica. Nuestro deseo es llegar a ver una Universidad puesta al día y al servicio de la Nación. Esta es la más grande razón para demandar la transformación de nuestra Escuela en una Facultad de Agrimensura, con toda la autonomía de que gozan en la actualidad las demás Unidades Académicas. No queremos seguir siendo el apéndice vilipendiado de una vetusta facultad que se resiste a cualquier tipo de reforma, aún para su propio beneficio y progreso. Por eso, es que fundamos nuestra petición en las siguientes razones:

### **La razón histórica**

Por el proceso natural del avance de las ciencias, la humanidad experimentó una gran transformación: De una vida pastoril propia de las estructuras agrarias pasó a la revolución industrial. No obstante, a pesar de la influencia del industrialismo tecnológico, en ningún país civilizado de la tierra se provocó el atraso de las instituciones ni se postergaron las ciencias de la milenaria agrimensura. Modernamente, son ejemplos palmarios de tal aseveración, como ya lo hemos dicho, los dos grandes Institutos Superiores de Agrimensura -de rango universitario -, con cuatro Facultades cada uno, con que cuenta la Unión Soviética, así como los antiguos Institutos de las disciplinas de la agrimensura, mundialmente reconocidos, de las naciones europeas y de los Estados Unidos.

Nuestro país, en el siglo pasado, antes de establecerse los estudios en las universidades, contó con una agrimensura floreciente y brillante. Al comienzo, en nuestra propia Universidad, descollaron prestigiosos arquetipos de la agrimensura, como fueron, particularmente, los Decanos Agrimensor Arturo von Seelstrang -distinguido por la universidad con el título de doctor *honoris causa*- y el Agrimensor Angel Machado, cuyas actitudes de generosidad y amplia predisposición para con los estudios de la ingeniería civil, jamás fueron retribuidas en los años posteriores para con la agrimensura.



Salvo el hecho accidental del año 1956, en que el Sr. Decano Interventor, Ing. Civil Guillermo Fuchs, resolvió aprobar el plan de estudios propuesto por el prestigioso Profesor Don Juan Jagsich, no se operó a lo largo de la vida de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ningún mejoramiento notable en la enseñanza de la agrimensura. Fuera de este hecho aislado, nada nos decide admitir que vaya a cambiar la actitud de las autoridades, ni el sistema de resistencia y hostilidad permanente, de esta Casa de Estudios, para disponer mejores signos de buena voluntad, máxime si se tiene en cuenta que debe implementarse un plan de estudios más amplio que el vigente en la actualidad. El Honorable Consejo Superior ha tenido la oportunidad de evidenciar cómo han sido instrumentados los estudiantes de ingeniería civil y de la Universidad Tecnológica a fin de provocar una tremenda presión destinada a revisar la Resolución N° 135, votada por unanimidad una semana anterior a la sanción de la Resolución N° 140.

La razón histórica que se esgrime, reside en poder contar con las condiciones mínimas que le devuelvan a la agrimensura el esplendor con que se mostró en el siglo pasado.

### **La razón científica**

La Carta de las Naciones Unidas consagra el derecho humano de formarse e informarse conforme al progreso mundial del conocimiento. La libertad de estudiar, así como la libertad de enseñar, han sido proclamadas por nuestra Carta Fundamental. Todas las disciplinas científicas deben desarrollarse especialmente en las Universidades hasta sus máximos niveles alcanzados, pues las carreras instituidas en ellas son todas, sin excepción, igualmente importantes para la sociedad.

Las disciplinas generales y en especial, las particularmente específicas de la agrimensura denotan un atraso visible que es indispensable superar. Ciencias como la Cartografía Digital, la Fotogrametría Electrónica, el Catastro Computarizado, los Bancos de Datos Inmobiliarios, la Geodesia Satelitaria e inercial, entre otras, deben incorporarse de inmediato a los conocimientos de los agrimensores a fin de evitar la obsolescencia de la profesión y poder contar con recursos humanos tales que en poco tiempo puedan establecerse los más modernos Sistemas de Información Territorial. La investigación en estas áreas

del conocimiento, completada con los recursos de la Informática Jurídica y Económica del territorio, se torna un imperativo de primer orden para los conocimientos del agrimensor. Estas son las necesidades que en el plano de las ciencias demandan la organización y el establecimiento de la autonomía académica para la preparación de los agrimensores y que han sido debatidas en el seno de los congresos nacionales e internacionales.

### **La razón política**

La apertura institucional que experimenta nuestra República en el marco de la democracia, es propicia para conducir la Nación a superiores destinos de bienestar y prosperidad. Los actos de desarrollo y soberanía territorial han de manifestarse con una presencia activa del Estado de derecho. El país necesita retomar una progresista política de tierras, para que la tierra deje de ser un motivo de especulación mercantilista. La tierra argentina debe volver al supremo fin habitacional de los ciudadanos y a convertirse en una gran herramienta de la riqueza agraria. Sólo así alcanzarán su meta los grandes planes de colonización y de urbanización. La Nación debe recuperar, en plenitud, una vigorosa situación jurídica sobre la propiedad raíz, pública o privada, conforme a la doctrina y la legislación argentina.

El poder político debe contar, para los fines brevemente expuestos, entre otros, con los recursos científicos y humanos, en calidad y en cantidad necesaria, desalentados por más de un siglo en las universidades; recursos tales como una agrimensura apta y con idoneidad capaz de procurar información cierta, fidedigna y completa de todo el suelo patrio y poder fundar así las más acertadas medidas de gobierno en materia de política territorial. “Sobre esta información el Estado debe plantear la grandeza y el poder de la República”, según afirmara el agrimensor Pedro Andrés García. Así también Napoleón se propuso fundar un imperio sobre la base del Catastro.

Tanto el gobernante como el legislador y el juez no podrán fundarse en los principios de territorialidad, hasta tanto los límites políticos, administrativos, jurisdiccionales o de propiedad, no hayan sido establecidos o sacados de sus situaciones conflictivas y litigiosas, conforme a derecho y con los criterios más autorizados de una agrimensura legista, con sólidos conocimientos sobre la aplicación territorial del derecho y de la publicidad inmobiliaria.

Los regímenes tributarios exigen ineludiblemente por otra parte, la capacidad técnica de evaluar científicamente el patrimonio inmobiliario sobre la base cierta de los catastros.

### **La razón social**

El suelo es la sede natural y permanente del hombre. Sobre la tierra se nace, se vive y se muere. La legislación mundial tiende al fin social de la tierra. Sin perjuicio de asegurar toda la garantía necesaria a la propiedad privada, el fin de esta no puede alejarse de su destino habitacional y de producción de riqueza. La sustracción al territorio de la reinversión de la riqueza, en alguna medida, corresponde al orden técnico económico de la explotación, pero, la práctica de grandes reservas de tierras ociosas, sin explotar, cuando no dedicadas a cotos de la recreación privilegiada de algunos poderosos, atenta contra el fin social de la tierra. Los grandes latifundios en pocas manos, son lesivos al fin social enunciado; asimismo la repartición o subdivisión llevada a cualquier extremo, genera el minifundismo que también es contrario al beneficio social de la tierra.

Cualquier intento de reforma agraria que no se funde en el fin social de la tierra, podría arrojar resultados negativos y el fracaso es seguro, si se ignora primariamente el estado parcelario. Los programas de remodelamiento parcelario, ya sea con fin de concentración, dispersión o de redistribución deben programarse sobre las bases de los catastros y de la cartografía como referencia forzosa para todos los estudios económicos, sociales e infraestructurales de obras y servicios.

La calidad de la cartografía, así como la bondad del catastro y la seriedad de los estudios que se practiquen, podrán arrojar ruina o progreso social. La Universidad no puede mostrarse ajena a semejante problemática.

### **La razón académica**

Afianzar el orden académico no significa consentir el mantenimiento de sus estructuras hasta la vejez de su cristalización. Si se quiere progresar, se torna indispensable revisar con alguna frecuencia la constitución del sistema

universitario, más aun atendiendo al acelerado adelanto de la ciencia. Por lo menos es conveniente examinar la composición de sus unidades académicas.

La gran mayoría de las Facultades, Institutos o Escuelas Superiores expiden uno o dos títulos a lo sumo de nivel superior para las carreras profesionales. Pero, curiosamente, nuestra conservadora Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - llamada vulgarmente de Ingeniería - emite cinco títulos de ingeniería, uno de geología, dos de biología y uno de agrimensura, en total nueve. Los cinco títulos de ingeniería; justificarían sobradamente la existencia de una Facultad de Ingeniería, sin contar que esta rama de las ciencias aplicadas registra ya en el mundo cerca de setenta especialidades. Si por otro lado, observamos que en nuestro país ya existen dos universidades especializadas: la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Notarial argentina, debemos pensar que los estudios superiores se insinúan en la especialización, no sólo a nivel de Facultades sino ya de Universidades, tendencia que ya es visible en otros países, en grandes institutos o escuelas superiores especializadas.

Remodelar sin afectar a las tradicionales Universidades Nacionales, resultaría quizás difícil y complicado. En el Brasil, sin embargo, se vienen proyectando desde algunos años atrás estructuras concretas para recomponer el sistema universitario, sobre la base de las grandes áreas científicas y técnicas. Así es como se han propuesto Universidades de Biología, Sociología, Ciencias Exactas, Tecnología, Geociencias, etc. No entendemos entonces porqué en nuestra Universidad se mantiene, aisladamente el esquema tan complejo y hasta complicado de una Facultad que resulta prácticamente inmanejable, aun contando con cinco secretarías. Esta situación contrasta más todavía frente a la estructuración de las nuevas Universidades Nacionales.

En nuestra propia Universidad hay hechos por demás evidentes sobre la importancia que ha tenido el otorgamiento de la autonomía académica para algunas carreras, convirtiendo sus Escuelas en Facultades, al ser extraídas de las viejas y complejas estructuras.

Claro que si las carreras afectadas negativamente en su desarrollo, por inserción prolongada y en demasiado tiempo dentro de un esquema anticuado, hubieran carecido de importancia para la Nación, nada habría significado perjudicial despreocuparse de ellas abandonándolas a su propia e infortunada suerte. No obstante, negarle importancia a la agrimensura, en un país con un territorio tan variado y extenso como el nuestro con una geopolítica interna

heterogénea y compleja, resulta absurdo que el Estado se desentienda de las entidades constitutivas de sus propios recursos primarios, imprescindibles para el desarrollo de sus regiones o las desaliente manteniéndolas en situaciones confusas y visiblemente conflictivas en ámbitos académicos anacrónicos.

Las autoridades universitarias deben entender y evaluar cuál es nuestra cuota de interés y preocupación que merecen los estudios de los agrimensores. Deben abandonarse las medidas de protección al elitismo que notoriamente se ha profesado a favor de las mal llamadas “carreras mayores”, con lo cual más de una vez se han encubierto las intenciones profesionalistas, a tal extremo que, siendo varias las profesiones emparentadas con las ingenierías, como éstas, invaden procazmente, irrumpen y depredan en el tradicionalmente indefenso campo de actividad genuinamente propio de la agrimensura. “El que caza en terreno ajeno, caza barato”, enuncia sabiamente von Ihering.

Las reformas operadas a que nos estamos refiriendo, muestran de un modo incontestable el progreso vertiginoso que alcanzaron muchas profesiones cuando sus Escuelas se transformaron en FACULTADES y, dentro del ejercicio de su autonomía académica, han podido discutir sus problemas y exponer directamente sus propósitos, sin la intermediación que sistemáticamente ha retaceado sus legítimas aspiraciones. Todas las carreras que felizmente han podido fugar de los esquemas polifacéticos han progresado cualitativa y cuantitativamente de un modo asombroso. Así ocurrió con diversos estudios, afines o no, tales como los de farmacia, bioquímica, odontología, arquitectura, o con otros que desde el comienzo se establecieron separadamente, como los de agronomía, matemática, física y astronomía.

En estos momentos, acaba de concederse autonomía académica a los estudios de Asistencia Social por ser distintos a los objetivos de los estudios del Derecho. Del mismo modo deberá otorgarse autonomía académica a los estudios de la agrimensura, toda vez que la esencia, los objetivos y la finalidad de éstos son marcadamente diferentes a los de las ingenierías y de las ciencias naturales.

Un prestigioso arquitecto, de renombre internacional, ha formulado las siguientes reflexiones acerca del Orden Natural: “...Es tranquilizador todo lo que es totalmente viable; funciona maravillosamente bien todo lo que ha sido minuciosamente estudiado. Un conjunto está formado de partes infinitamente pequeñas que son perfectas, que son a su vez un conjunto, un sistema reducido a lo esencial. La célula condiciona al conjunto; la célula debe ser un siste-

ma puro. El conjunto sólo vive por la célula. La célula tiene eficacia debido a que es admisible en el conjunto”... <sup>(29)</sup>.

En biología hay un principio vital: La autonomía de cada organismo depende de la autonomía de cada uno de sus órganos. La autonomía de cada órgano concluye, a su vez, en la autonomía de cada célula.

Nuestra legítima aspiración espera ver una Universidad que al encontrar una bujía no la ahogue, sino que estimule su lumbre para que ésta pueda irradiar cada vez más luz. Todo esto es el sustento ético de nuestro proyecto.

*(Texto redactado por encargo de la Comisión Especial del Departamento de Agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Junio de 1985).*

---

<sup>29</sup> LA CIUDAD DEL FUTURO. Le Corbusier. 1962. Ed. Infinito. Pág. 181.

## **La situación actual de la Agrimensura argentina**

Hace pocos días, fui invitado por el Centro de Agrimensores de Entre Ríos y el Departamento de Agrimensura del Colegio de Profesionales de la Ingeniería de aquella provincia hermana.

Dije entonces, refiriéndome al tema de la Situación de la Agrimensura Argentina que en todo el desarrollo de nuestra exposición se deberá tener presente la hora actual que vive el país, con la probable recuperación de la democracia institucional, a cuyo servicio no solo los comprometidos de la agrimensura están obligados a responder, sino toda la ciudadanía argentina, para su propia grandeza, el progreso de sus instituciones y la gloria de las generaciones futuras.

### **Algunos prolegómenos**

No tendría sentido, sin caer en el pecado de lo descomedido para nuestros colegas agrimensores y estudiantes de la agrimensura si, antes de iniciar nuestra charla, no nos fijáramos con toda claridad y firmeza, cuál habría de ser el gran objetivo y su contexto ético, de todo este revolucionario debate que, sobre la agrimensura argentina, se viene dando en la Republica con promisorias esperanzas. Primero que nada lo que tratamos de hacer es informarnos por lo menos, bajo la concepción de que somos una parte de la comunidad a la cual nos sentimos obligados a servir por vocación y en homenaje a su progreso social, cultural y económico. Debe quedar bien claro, entonces, que la Agrimensura no es para los agrimensores. Sí lo es para la

sociedad y debe estar, inexorablemente, al servicio de su pueblo. En caso contrario, la agrimensura sería expulsada como cuerpo extraño del seno social. Sólo cuando las sociedades encuentran útiles a sus instituciones, las mantienen, las implementan y hasta las perfeccionan. De lo contrario, las olvidan, las ignoran y hasta las destruyen.

Por otro lado entendemos que para tratar toda cuestión, hay que valerse de un sistema de normas o principios que no pueden ser ajenos a la cuestión misma. No podríamos tratar, por ejemplo, alguna problemática de la Sociología con las leyes de la Mecánica. El hecho de que Ihering en su tratado de la “finalidad jurídica” comience refiriéndose a las “palancas de la mecánica social”, no significa que esté mezclando conceptos extraños entre sí. Sólo se trata, como sabemos, de un elegante y autorizado estilo de expresión figurada y nada más.

Insistiendo sobre nuestro central objetivo, debemos admitir entonces que nuestro primer propósito ha de ser el esclarecernos y esclarecer a nuestros conciudadanos sobre cuál es la gran función de la Agrimensura en el país, frente a la problemática que compromete especialmente su intervención, para contribuir al bienestar y la grandeza de todo su pueblo. Por eso queremos remarcar con absoluto convencimiento, que nada progresará con el aporte de la agrimensura argentina, sino se dispone previamente un auténtico y genuino propósito de bien común, del más sano interés público. Además, nuestra Agrimensura deberá sobrepasar todas las barreras de su estacionamiento, de su ineficacia o de su molicie con recursos propios. Todo lo que hagamos, comentemos o discutamos, tendremos que realizarlo en el exclusivo idioma de la agrimensura, porque ella tiene por derecho propio y por sus propias dotes, todas las reglas del juego para pronunciarse en su misma lengua. No necesita de interpósitos esquemas en su nítido perfil profesional, tal cual es y tal cual debe ser, a pesar de todas las mistificaciones que en su mundo se han tratado de crear.

Para intentar la discusión de nuestro tema, recurriremos inevitablemente a dos grandes órdenes:

Uno será el orden objetivo, el orden de las relaciones preestablecidas, de lo convencional, de todo aquello que, aunque no nos anime psíquicamente, nos induce a movernos dentro de ciertas vías o caminos, los cuales han sido demarcados con apreciable anterioridad y, por ello, nos sentimos obligados a seguirlos. Los hemos admitidos por el solo motivo de que nuestros representables antecesores ya los habían establecido y, acostumbrados noso-



tros a pensar y actuar dentro de un determinado estilo de vida, nos parece lo más natural transitar el curso que ante nuestros ojos aparece.

El otro será el orden subjetivo, de nuestra fuerza interna, con actitudes casi siempre revisionistas. El orden de nuestro mundo interior, el que examina constantemente el orden formal de las relaciones, el que cada paso profundiza las cuestiones por diversas o ajenas que parezcan, porque necesita satisfacer el reparo de las anomalías percibidas o de lo que se percibe contradictorio, porque no nos conforma la estructura preestablecida, quizás porque se vislumbra un estado mejor de cosas porque anímicamente nos sentimos impulsados a promover.

Y así, mientras el orden objetivo observa, acepta y participa, en conformidad, la vida con el cariz que le transmite la época y el contrario, se propone no observar, sino modificar o reemplazar el esquema que se presenta, no en participar, sino penetrar en la problemática, no aceptar, sino remover las acciones que las formalidades suscitan.

Entrando en nuestro tema, debemos destacar, como todos sabemos, que cualquier profesión como la nuestra, se encuentra inserta en el marco de las ocupaciones intelectuales por excelencia. Unas más, otras menos, aparecen con algunas manifestaciones artesanales. Según las fuentes disciplinarias de que se nutren y el objetivo o de la finalidad para la cual se prepara su formación, algo más teórica o algo más práctica, las profesiones resultan con aptitudes cuyas empiristas, o bien, con algún aceptable equilibrio entre ambas tendencias. Podemos agregar que, correlativamente, entrañan connotaciones científicas y artísticas, por lo que, como es natural, no escapan al campo de la cultura. Lejos de eso, se alimentan permanentemente de todo su caudal, del que cada profesión selecciona lo que le resulta más útil, provechoso o agradable.

Dentro de este genérico y abstracto, si se quiere, esquema de concepción de la estructura profesional, nuestra agrimensura aparece seriamente comprometida, por su extracción académica, originada en las complicadas organizaciones de las Facultades de Ingeniería del país y, su quehacer técnico o cultural, asimila una profunda diversificación ocupacional, no muy identificada con lo que debería ser su propia, específica y exclusiva actividad profesional. Estas distorsiones de la práctica ocupacional de los agrimensores tienen su historia, que nos ha costado muy mucho desentrañar y que estamos obligados a denunciar enfáticamente, porque la agrimensura argentina no puede tener ni mantener ningún compromiso que esté reñido con el interés social de su

pueblo. Toda su acción y su intención no pueden orientarse a nada que se aleje de la satisfacción plena del interés público. La inversión de su rol, de su misión específica, la ha deteriorado de tal modo y hasta tal extremo que las propias estadísticas oficiales muestran un déficit alarmante, cada vez mayor, del potencial humano indispensable para echar las primeras bases en el desarrollo del suelo patrio.

### La estadística informa

El Departamento de Estadística del Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales publicó en Abril de 1971, un documento informativo, cuyos gráficos comparativos de las áreas de Agrimensura, Arquitectura e Ingeniería, dan los siguientes porcentajes de estudiantes y egresados para el año 1969:

	Agrim.	Arq.	Ing.	Otras Prof.
TOTAL DE ALUMNOS	0,6%	5,5%	18,6%	75,3%
NUEVOS ALUMNOS	0,3	5,8	19,5	74,4
EGRESADOS	1,1	4,2	12,7	62,0

Estas cifras no admiten ningún comentario, hablan por sí solas, frente a los cuatro millones de km<sup>2</sup> que cubren la extensión territorial de nuestro país, en el continente americano y en el continente antártico.

Según el atlas político del I.G.M. editado en 1965, hay sobre el suelo argentino 6000 centros poblados, de los cuales me atrevo a afirmar, 460 son cabeceras de departamentos, que no tienen catastros ni cartografía regular. Más aun en las 22 provincias, no pasan de 4 las capitales que hace poco cuentan con cartas urbanas para la planificación de su desarrollo, y no pasan de 5 las provincias que aspiran a completar y actualizar sus registros gráficos parcelarios. No obstante ello, todo el territorio argentino se encuentra ya fotografiado desde el aire y es seguro que con los poderosos teleobjetivos de las estaciones orbitales sea puesto al día en contados segundos de obturación. Sin embargo, la mayor parte de nuestras ciudades se manejan irónicamente con tres o cuatro horizontes altimétricos a la vez, como si cada uno de ellos perteneciera a alguna remota galaxia. Pareciera que hay más armonía y unidad en el cosmos, que en las bases geométricas de nuestras poblaciones.

Para ser más gráfico, hay en el país equipos para levantamientos y restituciones fotogramétricas, que cuestan miles de millones de pesos y que están inactivos. Pruebas al canto: Los costosísimos instrumentos de fotogrametría de la Provincia de Córdoba, hace más de un año que permanecen inertes en sus embalajes, sin instalarse.

Mientras tanto, nuestras poblaciones y nuestros campesinos tendrán que esperar un siglo más, al paso que nos movemos para ordenar sus tierras.

Por esto sólo, en dos palabras podríamos resumir de nuestra agrimensura, su situación actual, diciendo que la misma, como en todos los países latinoamericanos y algunos otros, se ha quedado o ha sido arrojada más atrás de la historia -al Este del Paraíso- como el último paria de todas las profesiones proletarizadas. Esta afirmación, por temeraria que parezca, condensa una verdad histórica irrefutable, como lo probaremos en el curso de nuestra exposición, sin reservas, ni reticencias indignas de una postura revolucionaria de la agrimensura argentina.

Para no caer en lo peyorativo, es forzoso recurrir a algunos parámetros de referencia. Nunca entenderíamos, no podríamos evaluar nuestra situación actual por más adjetivos que pongamos en nuestras frases y por más que no sea con grandes trazos, cual fue la figura del agrimensor con que aparece en el recuadro de los siglos. Si no nos informamos algo, de dónde venimos, mal podemos señalar con claridad dónde nos encontramos y menos aún podríamos indicar hacia donde debemos encaminarnos. En algún lugar hemos leído que “los pueblos que ignoran su pasado, son ciegos ante su porvenir”.

Confieso que cuando me dieron el título de agrimensor sabía muchas cosas de la Geometría Práctica, pero también confieso que ignoraba diez veces más cosas del porqué de la existencia de mi profesión.

Las palabras de mis maestros, sabias y profundas, no conseguían clarificar el pensamiento inerte al escenario de contradicciones amargas, que no sólo recogí en el paso por las aulas, sino cuando tuve que invertir mis energías y entusiasmos, ya fuera en la docencia universitaria, ya fuera en el cargo público, ya en el ejercicio “libre” de la agrimensura.

¡Todo, entonces, parecía una inmensa nebulosa!

### **Nuestro origen y nuestra historia**

Ahora, todos sabemos que el origen de la Agrimensura se pierde en la oscuridad de los tiempos: Hablando de la ¡Gran Aventura Humana!, dicen que

cuando el hombre apareció en la Tierra, 4500 millones de años después que se formó este “corpúsculo” en el Universo, lo primero que nuestro antecesor sintió bajo sus plantas, fue el SUELO que lo sustentaba, cuyo horizonte, durante sus marchas, fugaba constantemente delante de su mirada. Cuando elevó sus ojos al CIELO, observó en el firmamento el sol durante el día, la Luna y las estrellas durante la noche. Era el mismo cielo que 2500 siglos más tarde arrancaba de los labios el filósofo Könisberg, la expresiva cosmovisión del universo a la par del espíritu humano:

“Lo que más admiro es el cielo estrellado sobre nosotros y el mundo moral dentro de nosotros”.

Al divagar la vida Copérnico, Angus Armitage relataba:

“El hombre ha vivido en la tierra durante más de un cuarto de millón de años, en caso todo ese tiempo, su vida fue una lucha continua para sustentarse y criar a sus hijos. El desarrollo humano no ha seguido en todas partes el mismo curso uniforme, pero en general el hombre empezó alimentándose de frutas y raíces que crecían a su alrededor, y que se obtenían con tal de tomarse el trabajo de recogerlas. O piel. Vivía en cavernas y viajaba en grupos, sin otros efectos que los mas que los más fáciles de transportar.

Después, en algún momento, desde hace unos diez mil años, en ciertas partes del mundo empezó a buscar el modo de obtener todos los víveres necesarios sin verse obligado a dedicar todo su tiempo y energía a ello. Aprendió a cultivar plantas comestibles y domesticar animales que le darían carne y leche. Así, en grandes zonas de la superficie terrestre cambio la vida errante del cazador por la existencia sedentaria del pastor o labriego.

Esto señaló el comienzo del progreso desde el salvajismo a la posición que mantiene hoy en el mundo. Pues los pastores y labriegos producen más comida de la que necesitan. Hay así un *excedente* de víveres; y éste puede emplearse para alimentar a *otras personas* que, no estando obligadas a buscar su comida, pueden dedicar tiempo a hacer o construir otras cosas. Son esas “*otras cosas*” las que tanto han contribuido a enriquecer la vida humana y elevarla sobre el nivel meramente animal”.

Aparecieron entonces los embriones de la “Ciencia de los lugares”, la Geografía. Ambas no pudieron alejar de si el misterio de los fenómenos inexplicables para la mente del hombre primitivo, tan incipiente que, transitando por las tinieblas del conocimiento, de inmediato genero los primeros mitos de las religiones. La tierra continental, con el cerco literal de los mares complicaba más aun la concepción del mundo y todo el género de supersticiones, esti-

mulaban la primaria inteligencia, que ha venido desarrollándose hasta nuestros días y que seguirá ordenándose hasta la extinción del género humano.

Sigue Armitage refiriéndose a los comienzos de la Ciencia: “En tiempo de los griegos muchas de las artes útiles de que hablamos en el capítulo II habían alcanzado alto grado de desarrollo. Y los profesionales que ejercían esas artes llegaron a saber mucho de los materiales con que trabajan. Todo este conocimiento formaba una especie de ciencia, y el que fue una de las fuentes originarias de donde salieron las ciencias modernas. Los primeros químicos habían de aprovechar las experiencias del alfarero, del soplador de vidrios y del herrero. El *agrimensor egipcio*, midiendo los campos después de la inundación del Nilo, emplea sistemas de trabajo que algún día iban a convertirse en *teoremas de geometría*. Y del culto sacerdotal de los astros como dioses salió el reconocimiento de su marcha regular.

Pero la especie de saber que entendemos bajo el nombre de ciencia fue creación de los griegos. Y vale la pena esforzarse por entender que es en realidad la ciencia en dicho sentido especial antes de embarcarnos en el relato de uno de los mayores movimientos científicos de la historia.

La mejor hazaña de los griegos en este campo fue, ya lo hemos indicado, la geometría. Ello se debió a que el progreso en matemáticas no depende de los experimentos, de los cuales los griegos solían desconfiar y que nunca comprendieron del todo. En la *geometría* pudieron partir de propiedades del espacio que son demasiado conocidas para necesitar la prueba de un experimento; y luego razonaban lógicamente, paso a paso, lo que sabían hacer como maestros. La manera en que el saber de un artesano se transforma en ciencia puede verse por un simple ejemplo de la *geometría griega*, familiar para todos los lectores.

Los *agrimensores egipcios* aplicaban una regla según la cual el área de un triángulo es la mitad de la de un rectángulo que tiene la misma base y la misma altura. El resultado de la aplicación de esta regla debe haber sido satisfactorio en cada caso particular en que la usaron; pero los egipcios no habrían podido probar que ella es necesariamente cierta para todo triángulo imaginable. Los griegos, en cambio, pudieron hacerlo, pues habían transformado y extendido ampliamente las reglas prácticas de los agrimensores egipcios en una serie de proposiciones tales como las que encontramos hoy en cualquier libro de geometría escolar. Y una de esas proposiciones nos prueba que dos triángulos cualesquiera de la misma base, construidos entre las mismas paralelas una de las cuales contiene la base, tienen áreas iguales.

Esto es una ley, es ley matemática cuya existencia es posterior a la práctica de las operaciones que sobre la tierra practicaron los caldeos y los egipcios, y que los griegos denominaron *mensura y división de la tierra*. Y a quienes las practicaban los griegos les llamaron tenedores de cuerdas, “Harpedonaptas”.

El prestigioso Profesor Méhez de la Universidad del Nordeste en su maravilloso trabajo “El Agrimensor, la Parcela y los Cálculos Romanos”, nos deleita con una introducción a este histórico tema de este modo:

“Dicen los antiguos poetas, que mientras no había dioses, los hombres en la tierra vivían sin problemas y felices. Las casas no tenían puertas, y los campos no tenían piedras (mojones), ni límites (cercos), porque antes que los hombres inventaran a Júpiter, a los campos nadie los podía dividir, ni señalar.

Con Júpiter llegó también la codicia y dicese que él reivindicó para sí la tierra de Etruria; y fue quien ordenó que había que medir y señalar los campos que hasta entonces pertenecían a todos como el aire y la luz...

Con la voluntad de Dios nació también un nuevo oficio, que mientras era sagrado, lo desempeñaron los *augures*, pero cuando resultó ser también útil, entonces cumplieron esa tarea los geómetras, hombres de ciencia; un privilegio, reservado en aquellos lejanos tiempos solamente para *algunos selectos*.

La geometría nació en Egipto y en Babilonia, donde las grandes inundaciones periódicas borrando los límites de las propiedades, en cierta manera crearon la necesidad de inventar el oficio de medir, por medio del cual se podían fijar de nuevo los límites, y calcular las superficies, *asegurando a cada uno lo suyo*.

De esa manera la geometría se hizo arte, ciencia mística, cuyos celosos guardianes, como ya hemos mencionado, fueron en principio los miembros de los grandes colegios sacerdotales, integrantes del omnipotente poder teocrático. Llamados Harpenonaptos en Egipto y Augures en Roma.

Estos, los augures, fueron los que fomentaron los misterios, cuya interpretación estaba reservada sólo para ellos y sus adictos. Sólo ellos conocían los misterios de los números, los secretos de la aritmetización de la geometría, y la geometrización de la incipiente álgebra.

Hasta los oráculos se ocupaban con esta ciencia. Vitrubio nos refiere que el oráculo de Apolo en Delfos ordenaba a los habitantes de esta isla que se le hiciera un altar que fuese en pies cúbicos el doble del antiguo; y, si lograban resolver este problema, quedarían libres de un maleficio que castigaba a este pueblo.

En Delfos no hubo nadie quien hubiera podido encontrar la solución; recién, el pitagórico Arquitas, el discípulo rebelde que descubrió las cantidades inconmensurables, logro resolver el problema por medio de semicilindros, y luego Eratóstenes, el griego -el primer geodesta que determinara el radio de la tierra- con la invención del mesolabio.

Los antiguos y ante todo los prácticos grecorromanos consideraron que la geometría, que nos enseña a medir los espacios y las superficies, además que desempeña un papel importante en la estrategia del ejército, también sirve para hacer *útiles descubrimientos*.

Por todo ello, quizás, en la puerta de la Academia, donde Platón difundía entre discípulos su inmensa sabiduría, había una inscripción que rezaba así: “NO DEBE ENTRAR AQUÍ NADIE, QUIEN IGNORE LA GEOMETRIA! Y, en Roma, M. Fabio Quintiliano pregonaba que el abogado, que debe saber hablar sobre cualquier cosa, no puede, ni debe ignorar el arte de la geometría, especialmente si se recuerda que existen muchos pleitos sobre medidas y límites.

Por todas esas causas, había un interés público que se aprenda y se ejercite el arte de la geometría, y de esa manera terminaron también con la religiosa exclusividad de esa ciencia, ejercida y cultivada durante un largo lapso únicamente por los augures.

El Emperador Constancio a los mensores de la geometría... que realizaron las divisiones de todas las partes... , que señalaron las condiciones de las aguas, los estimulaba con su recomendación; los exhortaba a desplegar el mismo empeño para aprender, como para enseñar.

La geometría en la antigua Roma, fue primero una ciencia exclusiva, reservada para los colegios sacerdotales, pero más adelante, ya en la pre época del Principado, *por razones de utilidad pública* declaróse como Ciencia de todos, y por ello, era una de las tantas disciplinas, que se enseñaron en las escuelas de los gramáticos.

En la antigua Roma, *la geometría era uno de los dos pilares más firmes de la cultura*. Su importancia nos la subraya suficientemente Quintiliano, cuando dice que sin el conocimiento de la geometría *ni el general tendrá victoria, ni tampoco el orador en la guerra de las leguas*, que se llama litigio.

Ya hemos mencionado que la utilidad que aportaba el ejercicio del arte de la geometría, era tan amplia y general, que ni siquiera los tribunos militares podían presumir de ella. Las fuentes más antiguas, no nos dejan duda de este

sentido, informándonos acerca de la presencia de agrimensores militares (Agrarius in Legione), o “Mensores de las Cortes Pretoriales, que tenían a su cargo las mediciones necesarias en los campamentos, los cálculos de los viajes, marchas, la evaluación de los terrenos, seleccionados por causa de la estrategia operativa, por los jefes militares. Entre estos agrimensores algunos se destacaron y fueron encargados con oficios de mayor importancia, como v.gr. era el caso del agrimensor Inocencio, que según nos refiere Ammiano, participaba en el planeamiento de las operaciones, y al par era jefe de la flota romana, que patrullaba las fronteras de Pannonia sobre el río Danubio.

Fueron empleados del servicio público los mensores municipales, los cuales desempeñaban el papel de geómetras agrimensores, o el oficio de medición de *las obras públicas y demás edificios*, o fueron medidores de volúmenes de las cosas fungibles, trigo que se importaba por vía marítima desde Siracusa y Egipto. Actuaban estos funcionarios en los mismos puertos.”

Mencionar todas las trascendentes tareas del Agrimensor Romano, nos llevaría muchas horas. Bastenos con decir que en las más significativas fundaciones que comprometían el prestigio, la obra y la seguridad de aquel gigantesco imperio, siempre estuvo presente la reconocida idoneidad y competencia de este portentoso “geomensor”.

A modo de epílogo, en esta evocación milenaria, suficiente es referir que gracias al arte y a la ciencia de los “geómetras libratores” (agrimensores niveladores), el Mar Mediterráneo fue unido con el Mar Rojo, por medio del canal del Emperador Trajano en el siglo I de nuestra era, dieciocho siglos antes de la apertura del Canal de Suez!

Desde entonces hasta nuestros días, grandes figuras de la humanidad han ostentado el honroso título y oficio del agrimensor para servir a los pueblos, deslindando sus tierras, trazando ciudades, levantando cartas, como silencioso precursor de las primeras transformaciones del territorio. Las más avanzadas civilizaciones y los servidores del progreso y el adelanto de la ciencia. Como geógrafo, geodesta, topógrafo o cartógrafo, se ha encarnado y trascendido en figuras geniales: como Gerardo Krammer, más conocido por Mercator, que con sus geniales obras cartográficas abrió las rutas de los grandes viajes; como el “Príncipe de las Matemáticas” -Carlos Federico Gauss-, uno de los más altos exponentes de las ciencias exactas; como el agrimensor noruego Wessel, quien descubrió, independientemente de Argand y Süe, a fines del siglo XVIII, que los números imaginarios podían representarse aplicando el teorema de la media geométrica y, extendiendo esta idea, Gauss formó todo el



plano complejo. La llave de oro de transformaciones conformes; con refinadísima exquisitez artística, como lo muestran las célebres obras de cartografía Suiza de Becker; para no señalar sino aquellos que representan algunos de los más altos testimonios de cultura en la ciencia y el arte, aplicados en la determinación y a la representación de la superficie de la tierra. Pero además, otros personajes eminentes, ostentaron el título de agrimensor, antes de convertirse en las excepcionales figuras que el destino histórico les impusiera. Así, fueron agrimensores, Washington, Lincoln, López y Planes, Sarmiento, para citar algunos.

En nuestros ámbitos geográficos, uno de los más destacados precursores, durante la colonización española, fue el geógrafo Félix de Azara, quien decía: “El primer objeto de mis viajes tan largos como múltiples, era levantar la carta exacta de aquellas regiones porque esta era mi profesión y tenía los instrumentos necesarios.

Refiere el Ing. Geógrafo Víctor Nicoli, que “una de las preocupaciones fundamentales de los juristas españoles que actuaron en la madre patria inmediatamente después del descubrimiento de América, fue el dictado de disposiciones que aseguran el correcto trazado de las futuras poblaciones en lugares sanos, la racional distribución de las tierras y muy especialmente, la formación del catastro de la propiedad raíz, para evitar conflictos entre los vecinos por la posesión de las parcelas que les fueran adjudicadas.

Todo lo cual está prescripto en la Recopilación de las leyes Indias.

En junio de 1810, el primer geógrafo militar argentino Pedro Andrés García sugería a la Junta Revolucionaria de Mayo, el ordenamiento de la tierra argentina de este modo:

“Las mensuras generales de la campaña deben partir, a mi juicio, desde la plaza misma de la Victoria, siguiendo, para evitar perjuicios, el orden establecido por D. Juan de Garay. Para esta operación deben elegirse sujetos de una integridad a toda prueba. Ellos han de ser infatigables, hasta que perfeccionen un plano topográfico que señale exactamente los territorios de cada partido, sus límites y haciendas en él comprendidas; sus pueblos e iglesias, sus pastos comunes, aguadas y ejidos, con una razón estadística la más prolija... Este será el documento solemne que asegure el patrimonio de nuestra común familia: sobre este plano es que V. E. va a plantear la grandeza y poder de la república.”

Dignos de destacarse, entre otros, para jalonar la trayectoria de la agrimensura argentina, son los autorizados trabajos del Dr. en leyes y Agrimensor

Juan Segundo Fernández. Han llegado recientemente a nuestras manos: “Mensuras Colectivas de las Propiedades Rurales”, publicado en la Revista de Buenos Aires en 1867, y “Relaciones del Derecho con la Agrimensura”, que apareció en la “Revista de Legislación y Jurisprudencia” en 1869. Ambos trabajos traducen un vigor doctrinario, para nuestra agrimensura legista, sin precedentes. Son publicaciones que, no obstante la época en que se dieron a luz, a más de un siglo, son todavía modernas para nuestra agrimensura actual, en lo que se refiere a los actos de mensura o de levantamiento territorial.

Gracias a la meritoria publicación de nuestro muy estimado colega, el Agrim. Pedro Vergés de la Universidad Nacional de La Plata, titulada “La Agrimensura y la Formación de Agrimensores”, completar, a grandes rasgos y a vuelo de pájaro, nuestros parámetros de referencia.

Brevemente entresacados de este valioso trabajo de Vergés, que los primeros agrimensores argentinos se forman en los Departamentos Topográficos, con estudios tales que, para entonces, proporcionaban conocimiento bastante completo y avanzado. Era, para aquella época, mejores que los más adelantados de las escuelas actuales.

Que estos agrimensores realizaron con sus mensuras, levantamientos y registros verdaderas proezas sobre el dilatado territorio nacional. Que todo esto ejecutaron inspirados en los más elevados propósitos de ver sobre la tierra la República, una inmensa estructura de heredades, sobre las cuales un pueblo laborioso y progresista, produciría toda la riqueza agraria, base de la más sólida y floreciente economía, con poblaciones pujantes a todo lo ancho y lo largo del país, con industrias cada vez más evolucionadas para el procesamiento de la producción primaria, con unidades regionales recíprocamente complementarias, orgullosas de sus atributos y aptitudes locales, cuyos estados políticos fundamentales se profesarían el más respetuoso culto federalista en áreas a las más puras prácticas democráticas, para gloria y felicidad de todo el pueblo argentino.

Pero, los males no vienen solos. La anarquía y organización nacional, le costó y le sigue costando muchos desvelos al país. No tenía por qué escapar aquella visionaria agrimensura de los embates regresivos de la nación. Para colmo de males cuando se incorpora la agrimensura a la Universidad Argentina en 1865, todo hace suponer que su formación académica llegaría a los más altos niveles que las necesidades territoriales se lo exigieran. Pero ocurrió todo al revés.

Más cuando cerca de nosotros, inicialmente se contemplaba, con la formación profesional del Agrimensor las necesidades que emanaban de la

“Ley de Tierras”, donde se dispuso que “los campos de propiedad particular serían destinados, amojonados y trazados sobre los planos por los Agrimensores que el gobierno nombrara”,... Nosotros, en aquella época (1862) -en nuestra provincia de Córdoba- existía el propósito de la formación de un catastro, que de haberse persistido en él de manera orgánica, se hubiera prestado un gran servicio al sistema de la publicidad en la transmisión inmobiliaria”. Es necesario señalar además las delicadas funciones que se las confería a los agrimensores en la “Comisión de Agrimensores” según las prescripciones de la citada ley.

Más tarde nuestro inolvidable maestro, el Prof. Jugsich decía: “A fines del siglo pasado y a principio de éste hubo manifestaciones técnicas brillantes en el orden de la Cartografía: Córdoba era el centro de la Cartografía científica y técnica de la Argentina y podríamos decir sin exageración alguna, de toda América Latina. Aquí fueron confeccionadas las grandes obras de la época: El Mapa Geográfico de la República Argentina, por el catedrático de Geología Dr. Luis Brackenbush; el Atlas Geográfico de la República Argentina por el catedrático de Topografía Dr. Arturo Sulstrang; el Catastro de la República Argentina, por el Agrimensor y artista Luis Chupeaurouge; y el Atlas de la Prov. De Córdoba, confeccionado por los Ingenieros Manuel EW. Ríos y Luis Achaval.

En el año 1913 existieron los muy sanos propósitos de realizar el Registro Gráfico, el Catastro y la Cartografía de la provincia conforme a métodos modernos consagrados en los países más civilizados del mundo. A tal efecto el Superior Gobierno Contrató los inestimables servicios del Prof. Jagsich.

Estos propósitos se demuestran con toda la autoridad científica conferida por el autor en el trabajo “Proyecciones Cartográficas para nuestra Provincia”, publicado en la Revista de la Universidad Nacional de Córdoba en octubre de 1915.

¡Pero todo ocurrió al revés!

No vamos a caer en lo anecdótico. Tampoco vamos a bajar la puntería, citando caso por caso como, mediante leyes, decretos, resoluciones, ordenanzas y cuanto recurso de dispositivo tuvo en sus manos el sistema, desde el siglo pasado hasta nuestros días, por conducto de los ministerios o secretarías de comunicación y obras públicas especialmente, nacionales, provinciales y municipales, para ir bloqueando las instituciones y la actividad de la agrimensura.

Todo está documentado y cuando llegue el momento o las circunstancias lo exijan, saldrán a la luz, para que se conozca, cuáles fueron las sutilezas y

como elaboraron, en áreas de una profesionalismo mercantilista, las estructuras que, despreciando el supremo interés de la tierra, privaron a la sociedad de los elementos y las condiciones más esenciales para encaminar la satisfacción de las grandes necesidades de poner el suelo argentino al servicio de su pueblo.

### **Situación actual**

¿Cuál es entonces la situación de la agrimensura argentina?

Se ha cometido, a lo largo de un siglo, un atropello inaudito, yo diría humillante y vejatorio, al derecho que tienen los pueblos, de asimilar cultura, consagrado en la Carta de las Naciones Unidas; al derecho inalienable del país de perfeccionar sus instituciones, para obtener de ellas todo el provecho y el mayor provecho posible en pos de su progreso social; al territorio nacional privándolo de herramientas culturales básicas para orientar la más sana política de tierras y el más rápido progreso material; al Estado porque específicamente no pudo implementar idóneamente las dotaciones de sus reparticiones territoriales; a los estudiantes primero y a los profesionales después, las Escuelas de Agrimensura, porque permanentemente se les cometió el fraude dentro de su propio y específico ámbito académico y de su quehacer profesional. Todavía están vigentes aberrantes disposiciones urdidas en los Consejos Directivos, Académicos y Consejos Superiores, o en las reparticiones del estado para someter al extremo al absurda dependencia de la Argentina a los caprichos y a las mezquinas apetencias profesionales, que conjugaban muy bien con los espurios intereses monopolistas de la tierra.

El sofisma profesional, o lo que es lo mismo el error instrumentado, no hace del derecho de haber trasladado las Escuelas de Agrimensura a la Universidad, sí surge del hecho incontrastable de haberlas injertado y de mantenerlas en las Facultades de Ingeniería convertidas en engendros plurifacéticos del sistema universitario. Antes hemos manifestado que:

“Caro le ha costado al país el error que cometieron las universidades, hace más de un siglo, cuando mezclaron la enseñanza de la Agrimensura con la de la Ingeniería. De ningún modo se hizo esto para mejorar la enseñanza de ninguna de las dos profesiones. Lejos de eso, ambas fueron perjudicadas. Comenzaron a aparecer ingenieros mal preparados en la Agrimensura y agrimensores peor formados en la Ingeniería. Algo así como si con algunas disci-

plinas del Derecho se hubiera querido hacer de un arquitecto un abogado, o con algunas materias de Composición Arquitectónica, dándoselas a algún abogado, se hubiera querido preparar aun arquitecto, por ejemplo:

Ninguna de aquellas dos profesiones, la ingeniería y la agrimensura, pudo no resolver, ni siquiera entender en los graves problemas que afectan aun hoy a la tierra argentina en sus fundamentales atributos jurídicos y económicos. La falta de catastro, cartografía local y mensuración idónea han convertido a un alto porcentaje del suelo patrio en zonas estelares despobladas. Por otra parte, en nuestro ambiente nacional, se ha despreciado constantemente la inteligente práctica del trabajo en equipo, adoptada por los países más progresistas del mundo. Los urbanistas europeos, señalan la integración de un equipo mínimo del planeamiento urbano formado por un agrimensor, un arquitecto y un ingeniero. Digo equipo, que significa igualdad de poder. En cambio aquí, lejos de mejorar la enseñanza de cada profesión y armonizar las tareas conjuntas, se han inventado infundadas jerarquías y, hasta diría yo, han aparecido raras concepciones de las aristocracias profesionales. Todo en homenaje a los absurdos despropósitos de la educación y a la ausencia de una cabal idea de lo que debe ser y para qué sirve cada una de las ramas profesionales”.

Se ha pretendido fabricar afinidades disciplinarias, rayanas en lo grotesco, como por ejemplo querer destacar que la labor común de medir y calcular, en las Ingenierías y la Agrimensura, aconsejaban por razones de economía una enseñanza en común, no diferenciada. La ciencia y el arte de medir y calcular gozan de una universidad tal que no puede ser una función privativa de nadie. Todo el mundo mide y todo el mundo calcula. El sastre mide, el astrónomo, el médico, el carpintero, el químico, miden; y ninguna de estas profesiones u oficios tienen nada que ver entre sí, ni con los ingenieros, ni con la agrimensura.

Sutilezas como estas, o peores, se esgrimen a diario, con la estrechez mental de querer justificar la protección de la economía en la enseñanza. Aunque el estado jurídico y las finanzas del territorio se hagan trizas. Aunque siga habiendo en el país tierras sin hombres y hombres sin tierra.

Cada universidad ha manejado la política educativa con relación a la agrimensura, como mejor ha convenido a otras escuelas ajenas a la agrimensura. Cuando se mecharon las Escuelas de Agrimensura en las Facultades de Ingeniería, en el siglo pasado lejos de profundizar y estructurar adecuadamente el sistema de estudios que satisficiera todas las necesidades de la tierra argentina, con visión de futuro, para que cada una de las profesiones tuviera un

importante papel que desempeñar conforme a las aptitudes que milenariamente se le ha asignada a cada uno de los quehaceres profesionales, respondiendo al principio de la división del trabajo, no se buscó dotar a cada carrera con las mejores implementaciones a fin de lograr ramas profesionales con mayor aptitud e idoneidad específica. Todo lo contrario, se fueron degradando cada vez más los conocimientos del agrimensor, no porque no los necesitara, y no siquiera para trasladarlos a otra profesión, pues lo importante al fin de cuentas es que alguien sepa hacer lo que hay que hacer frente a la problemática que se plantee, sino porque el espectro de la ingeniería había que mantenerlo lo más amplio posible y, para evitarle desventajas arancelarias, era preciso mantener la formación de la agrimensura lo más desnutrida posible. ¡Cuánto daño irreparable se ha cometido! Se ha practicado la política del perro hortelano; no se ha hecho, ni se ha dejado hacer.

Cada Universidad ha manoseado la programática académica de la agrimensura como se le dio la gana. Se elaboraron planes de estudio, sin fijar con toda claridad y precisión el contexto disciplinario, que respondiera a lo que el país necesitaba. En algunos casos parecía más importante que un estudiante aprendiera a calcular la hora de salida o puesta de la Luna en Bombay, que preparar un plan de trabajo para la distribución de la tierra fiscal, por ejemplo. Ha habido planes de dos años, hay de tres, cuatro o cinco y, algunos eminentes profesores han puesto planes de seis meses para los estudios de la agrimensura. Estudiantes de agrimensura dibujaban carburadores en sus cursos de Dibujo y jamás llegaron a saberlo que era una proyección cartográfica, otros no tienen ni idea de la compensación de un sistema mixto; sobre cálculos esféricos para el correcto ajuste de los sistemas geométricos destinados a las escalas grandes, especialmente para la cartografía regular urbana, ni que hablar. La problemática jurídica de la mensura ha flotado en el más profundo de los misterios.

Se ha inventado toda clase de nombres o rótulos para la agrimensura, en forma indiscriminada e indigna, especulando con la flaqueza humana del status, el ilustre o el rango que dan aquellos títulos al parecer de raigambre nobiliaria o extracción aristocrática. Se ha pensado más en el traje o en uniforme, que en el alma y la cultura del pionero de la tierra.

“Sobre la Profesión del Ing. Agrónomo”, el Prof. Augusto Petrelli, termina expresándose:

“Como punto final habiéndome referido anteriormente a la psicología especialísima de nuestra raza respecto a títulos universitarios, cobraría agre-

gar ya en el terreno de lo anecdótico, un artículo aparecido hace varios años en la revista “Mundo Argentino”, que no ha perdido actualidad, por ello he tomado una de sus partes pero que hacen fondo del escrito. Se titula “Universidad no fábrica de doctores” “Cartas de un Argentino que se enoja, formada por Un Argentino D. Veras”...

“La culpa de todo esto no la tienen los estudiantes, sino quienes organizan y dirigen los cursos universitarios. Y no es menos culpable, también la preocupación e la generalidad de nuestros jóvenes por doctorarse. Llegar a ser doctor!, es casi tan grande como alcanzar un título de nobleza en Inglaterra. Por eso, pues, éste es el país de los doctores aunque no se tenga el título, como suele ocurrir con el noventa por ciento de los abogados, bioquímicos, odontólogos y médicos. Es tan absurdo todo esto, que se está formando en el país una especie de casta privilegiada a la que todos los padres desean, por cierto, que ingresen sus hijos. Y lo grave es que como hay tantos “doctores” -la cuarta parte del país lo es- todos pretenden enseñar y muy pocos aprender. Cada doctor que sale de la Universidad es por lo menos, un aspirante a una diputación, una senaduría, un juzgado, una sala de hospital o veinticuatro horas de cátedras en los colegios secundarios. No. Esto no puede ser. Es necesario terminar con estos títulos que sólo sirven para alimentar la vanidad de algunos tontos”.

No sabemos si por moda o por qué cosas, sin analizar con toda seriedad la planificación que el territorio de la Nación requiere, se han creado las carreras del Ingeniero Geógrafo, del Ing. Geodesta, del Ing. Agrimensor, con un poco más o un poco menos de formación o información, para hacer las mismas cosas de la Agrimensura, y ningún caso se han fijado los alcances de sus títulos.

El poema inmortal de José Hernández canta así:

*“Sin ninguna intención mala  
Lo hicieron, no tengo duda;  
Pero es la verdad desnuda,  
Siempre suele suceder:  
Aquel que su nombre muda  
Tiene culpas que esconder”.*

Al final, todo este caos de criterios ha llevado a la Agrimensura a situaciones tan negativas, como absurdas, pretendiendo sobreponer a sus tareas

específicas las actividades de los ingenieros. Las propias universidades son las que han creado las condiciones para que los Ingenieros en múltiples especialidades sean habilitados para el ejercicio de la Agrimensura. El primer gran error fue el de conceder una habilitación ilimitada a la Ingeniería Civil en el campo de la Agrimensura y, como nunca hubo sólidos ni razonables fundamentos para ello, que no fuera el de la especulación profesionalista, muchas otras profesiones han intentado e intentan emular el despojo del legítimo fuero de la Agrimensura. Y, para colmo de males, a la Agrimensura se la pretende condenar hoy por los fracasos del curanderismo ajeno. Ya han sido habilitados los Ing. constructores, los hidráulicos, los Ing. en petróleo; en algunas provincias haciéndose a la milenaria agrimensura, si importa y aquí cuenta el derecho que toda la ciudadanía de la República tiene para el legítimo resguardo de todas aquellas instituciones que están llamadas a apuntar un futuro más justo y más feliz para todo su pueblo, vilipendiado por la prerrogativa y el privilegio de algunos sectores, cuyo interés no fue, por lo visto, el progreso de la Nación, sino la acumulación y el aumento incontenible de sus ingresos materiales.

Estimados colegas, esta es la nefasta situación a que ha sido arrojada la hija del Derecho y la madre de la Geometría. Esta es la injusta suerte en que vive la agrimensura argentina y la agrimensura latinoamericana. Este es el pago que ha recibido en compensación por sus gestos precursoras en el ordenamiento territorial. Es el reconocimiento que se le profesa al agrimensor en contraprestación de sus servicios de “tapagujeros”, pues no hay un municipio del país donde no haya habido algún agrimensor viéndoselas en figurillas para atender las exigencias de alguna Secretaría o departamento de Obras Públicas de las Comunas; todo esto porque los ingenieros no han podido escapar, a las fuerzas centrípetas de las grandes urbes.

A los agrimensores se los usó en cuanto repartición técnica se les pudo sacar provecho, donde siempre se desempeñaron como segundones. Muy rara vez pudieron alcanzar los cargos de personal jerarquizado. Eso sí, en las Direcciones de Catastro, donde debió actuar siempre como funcionario nato, le fue discutida más de una vez, su capacidad específica en las actividades catastrales, así como hemos visto desfilar por el cargo del Director de Catastro a escribanos, arquitectos, contadores, abogados, ingenieros de casi todas las marcas y, de vez en cuando algún agrimensor. Por suerte, esto último parece estar cambiando.



## Política social de la tierra

¡Después de la población humana, el suelo es la mayor riqueza de un país!

Así lo declaran las Naciones Unidas, en el decenio para el desarrollo, a través de la Conferencia de Ginebra de 1963, o sea, diez años atrás.

Para establecer la educación de la agrimensura argentina en respuesta a las necesidades de la República, o dicho de otro modo y con mayor precisión, en correspondencia con las reales necesidades actuales y potenciales del país, es indispensable establecer como primera proposición que: *toda la actividad de la agrimensura debe estar dirigida esencialmente a echar las bases para encarar la problemática de la tierra argentina*. El gran objetivo de nuestra profesión, es entonces y sin ninguna duda, el territorio de la nación.

La primera cuestión que surge en la problemática, es la ausencia total de una política de la tierra argentina, por parte del Estado en correspondencia con las legítimas aspiraciones del pueblo, que promueva en primer término, la transformación del uso y la tendencia del suelo, a fin de que el mismo satisfaga las necesidades habitacionales y económicas de la sociedad argentina.

En oportunidades anteriores hemos dicho que respondiendo a los intereses monopolistas de las tierras, la conquista del desierto alimentó la práctica del despojo. Los precursores de la producción agraria fueron sometidos al manejo de los grandes hacendados. La tierra fiscal sirvió como prebenda electoralista. La ocultación de los recursos y las reservas naturales fue la práctica sistemática con que se manejó la riqueza agraria, minera y forestal.

La tierra es el escenario natural de nuestra vida, de todos los seres que la poblamos, y no sólo de los que se adelantaron a las prácticas posesorias urgentes y hasta violentas. Entendemos que el suelo debe ser para habitarlo y para trabajarlo. La tierra, entonces, debe dejar de ser un bien de renta para convertirse en un bien de trabajo. Los que habitan y los que trabajan la tierra deben ser los destinatarios naturales de su propiedad. El suelo debe llegar a ser de sus pobladores. El contenido ético de la ley que protege el derecho de propiedad no puede invertir el sentido moral de uso habitacional y productivo de la tierra. Nadie puede ser condenado a vivir como un desposeído del bien natural cuya existencia es anterior al hombre mismo. La tierra, que lo ve nacer, es el medio yacente que lo espera y lo recoge en su seno al final de su vida.

Pensamos que la más acertada adecuación de la agrimensura a las necesidades del país, es perseguir su gran objetivo del ordenamiento territorial con

el empleo y la aplicación de sus herramientas más idóneas: la mensura, el catastro y la política de la tierra argentina, sobre la cual haga nacer algún día la paz social, protegida por un orden jurídico y económico sobre el suelo que asegure los beneficios habitacionales y laborales de la tierra para todo el pueblo argentino.

La agrimensura argentina debe procurar, con su ciencia y su conciencia, todos los recursos para que el Estado pueda legislar sobre la redistribución de la tenencia y el uso de la tierra, provocando una gran apertura, de modo que el campesino tenga acceso a ella para trabajarla como cosa propia, y para que el ciudadano pueda vivir tranquilo bajo un techo de su exclusivo patrimonio.

Toda reforma agraria que no se programe bajo las condiciones de un profundo y prolijo examen de toda la problemática de la tierra, y que no se desarrolle con todo el rigor científico que impongan las disciplinas políticas, sociales y culturales, está irremisiblemente condenada al fracaso. El riesgo seguro, es el de dar la imagen de un cambio, para que en la realidad, todo quede como estaba antes o peor aún.

En este tema no somos cándidos.

Tampoco ignoramos que la Agrimensura no va a resolver ella sola, toda la cuestión. Ella, si se crean las condiciones más favorables, solo puede comenzar a hacer lo que inicialmente debe hacerse. El economista republicano español, Carlos P. Carranza advertía en su trabajo “Reforma Agraria en América”, refiriéndose a la República Argentina:

“¿De qué serviría, entonces, una reforma agraria, por más que se acertara a practicarla del modo más atinado y conveniente? ¿Reforma agraria sin suficiente petróleo? ¿Reforma agraria con el crédito en comunicaciones tan catastróficas que los préstamos al 2 por 100 mensual se conceptúa una ganga para los prestatarios? ¿Reforma agraria en un país cuyo presupuesto se liquida todos los años con desnivel aterrador? ¿Reforma agraria con un demencial sistema tributario que abrumba tanto al productor como al consumidor? ¿Reforma agraria con unas tarifas arancelarias que recargan los productos importados hasta el 300 por 100 de su precio en el mercado internacional y que han convertido al contrabando en la industria nacional más próspera y más desarrollada? ¿Reforma agraria cuando todos los meses se registra un alza general de precios y hay que proceder todos los días al reajuste de sueldos salarios en un clima de quejas, demandas, amenazas, subversiones, paros parciales y huelgas generales?

No; antes hay que resolver todos esos ingentes problemas. O mejor dicho, el nuevo sistema que demanda la salud de la nación argentina, el problema del acceso de la tierra tiene que quedar resuelto a la vez que todos los demás problemas de su maltrecha y tambaleante economía.”Tenemos un territorio muy extenso, una población relativamente baja y distribución demográfica muy desfavorable. El efecto geopolítico de las grandes urbes, representado por las grandes ciudades como Buenos Aires, Córdoba y Rosario, ya ha alterado la estructura regional del país, que es necesario remodelar sin pérdida de tiempo. Deben activarse progresivamente 100 millones de hectáreas potencialmente aptas para la producción agraria diversificada según las aptitudes regionales. Debemos tender a reestablecer el equilibrio, preservar y fortalecer la estructura de las unidades regionales, gravemente afectadas por las migraciones colectivas hacia los grandes centros.

Dentro de estas estructuras territoriales, como dijimos al principio, nos encontramos con catastros deficientes, desactualizados, sin cartografía local y con un tremendo estado de irregularidad jurídica y, consiguientemente, de degradación económica de la tierra argentina.

### **Capacitación**

El agrimensor, en todas estas grandes transformaciones, lentas o violentas, tiene siempre asignado un puesto de avanzada, sea para recoger la información, ya sea para comenzar la aplicación de la reforma programada. Sobre esto no puede existir duda alguna. Su intervención no podrá entonces, verificarse siempre que los cambios de estructuras se operen gradual y progresivamente, piense que todas las entidades afectadas a estas cuestiones deberían denotar la más inteligente y seria preocupación, para adecuar la capacidad de acción de las instituciones comprometidas con la nueva etapa que se ha iniciado en el país.

En consecuencia, si quiero evitar el incendio, el baño de sangre o como quiera llamarse a la amenaza que ya se cierne sobre algunos pueblos, incluso el nuestro, será preciso, como primera prioridad establecer, con la mayor urgencia posible, todas las condiciones más favorables para que, entre otras, comience a actuar la agrimensura en puesto de avanzada para conjurar la debacle del territorio nacional y ahorrarnos al pueblo argentino un sufrimiento mayor, cuyo tiempo de duración podemos predecir.

Si el agrimensor argentino, ha entrado en la toma de conciencia, sin más demora deberá disponerse a ocupar, con la más absoluta responsabilidad, todos los puestos que las instituciones públicas o privadas que requieran de sus conocimientos específicos. En la Universidades se deberá darse plena autonomía a las Escuelas de Agrimensura. Conjuntamente con ellas habrán de crearse centros de estudios y de asistencia técnica, a cuya organización concurrirán las instituciones locales públicas y privadas. Cada centro se orientará en la investigación, conforme a las características de las necesidades regionales. Los estudios de la Agrimensura deberán implementarse, con cursos especiales de colonización, política agraria, sociología urbana y rural, economía agraria, derecho agrario, etc.

Los estudios del derecho de propiedad, uso y tenencia de la tierra, derecho registral inmobiliario, tributario, de aguas y minero merecerán una consideración preferencial, los relativos a la historia de la agrimensura y disciplinas conexas, misión y objetivos de la agrimensura, no podrán estar ausentes de los planes de estudios.

Felizmente, en este sentido, las Escuelas de Agrimensura de 8 Universidades Nacionales y 2 privadas, con un claro sentido de responsabilidad académica, han realizado ya siete reuniones de consultas, las cuales han de proseguir en el curso del corriente año. Se han establecido ya las incumbencias del agrimensor, uniformemente para todo el país. Se está elaborando el contenido disciplinario del plan de estudios. Está prevista la revisión del régimen de enseñanza y aprendizaje, para adecuarlo a las actuales circunstancias. Los cursos de post grado resolverán la actualización, la profundización y la especialización del conocimiento de los egresados.

Nos vamos a permitir leer la Resolución N° 204/M/1973, dada por el Sr. Delgado Interventor de la Facultad de C.E.F. y Nat. De la U.N.C., el 26 de julio de 1973. Su texto expresa:

VISTO:

El propósito de la Resolución N°: 147/M/1973 que persigue un relevamiento crítico constructivo de la actual realidad sobre la formación y aprendizaje del profesional para consecuentemente realizar las transformaciones de fondo a fin de que el profesional se capacite adecuadamente en el dominio de la técnica correspondiente con espíritu de servicio y de respuesta a las necesidades y expectativas del Pueblo Nacional, surge la necesidad de orientar los estudios de la Agrimensura, de tal forma, que se convierta en una base de infraestructura importante para la planificación, el ordenamiento y el desarrollo nacional y CONSIDERANDO:

- a) Que el proyecto socio-económico elegido por la voluntad mayoritaria del Pueblo requiere que la organización de la economía deba hacerse conforme al principio de la justicia social, para superar el actual desequilibrio injusto y para hacer que cada trabajador pueda vivir con tranquilidad y felicidad bajo un techo y realizar un trabajo responsable, liberador y creador sobre su propia tierra.
- b) Que con relación a la política de la tierra el propósito anterior se realizaría concretando las palabras del Teniente General Perón que dijo “La tierra no es un bien de renta sino un bien de trabajo” y atendiendo que el logro de todo lo expresado requiera una formación del profesional agrimensor que supere los objetivos individualistas y mercantilistas para que se convierta en un profesional comprometido con su Pueblo y con la tarea de la liberación Nacional para romper así con la estructura colonialista que hasta ahora ha traído como consecuencia el mantenimiento de regiones estériles y el empobrecimiento y despoblación de muchas zonas del interior del país.
- c) Que los reclamos de las entidades públicas y privadas del interior del país de servicios de especial calificación técnica en el campo de la Agrimensura, requiera una actitud comprometida por parte de la Universidad la cual debe acudir en su carácter de máxima autoridad científica para intervenir en el ámbito regional de su influencia.
- d) Que la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales debe contribuir a través de su Departamento de Agrimensura a asegurar el establecimiento de las condiciones para contratar los propósitos antes mencionados.
- e) Que para ello debe darse una organización conveniente para adecuar la formación del profesional y el servicio técnico a la comunidad.  
Como además y según se desprende de autorizadas opiniones, resoluciones de congresos nacionales e internacionales, consultas interuniversitarias, a diversos niveles, actualmente se justifica plenamente la aspiración de jerarquizar la formación profesional del agrimensor, así como la promoción de la investigación de sus disciplinas.
- f) Que por todo lo antes expresado se estima oportuna la creación de *un Instituto de Estudios Superiores de la Agrimensura*, y por todo ello;

EL DELEGADO INTERVENTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES RESUELVE:

**Art. 1º.-** Designar una comisión integrada por: ING. TITO LIVIO RACAGNI - (presidente)

PROFESORES:

ING. RODOLFO FRANCISCO ARINCI - (vocal)

ING. SEVERIANO GUSTAVO BARTABURU - (vocal)

ING. VICTOR H. HAAR - (vocal)

EGRESADOS:

ING. HORACIO GROSSO - (vocal)

ING. CARLOS TATIAN - (vocal)

ESTUDIANTES:

ARMANDO DEL BIANCO - (vocal)

MIGUEL CAMPION - (vocal)

MIGUEL DIAZ SARAIVIA - (vocal)

Para que realice los estudios correspondientes, a fin de que se expida sobre la forma de hacer viable a la creación del mencionado Instituto atendiendo las posibilidades de la realidad actual y sobre la base de del Departamento de Agrimensura de esta facultad.

**Art. 2º.-** La Comisión propondrá los fundamentos, objetivos y organización del Instituto.

**Art. 3º.-** Comuníquese y archívese.

Por otra parte, pensamos que los Centros de Agrimensores deberán disponer una actuación más dinámica. Deberán organizar reuniones, jornadas y eventos locales y coordinadamente, con el organismo madre, la Federación Argentina de Agrimensores, gestarán, con la frecuencia de las circunstancias aconsejen, los congresos promotores de la política profesional de la Agrimensura Argentina.

Por todo cuanto hemos venido expresando y ante la reciente sanción de la norma jurídica, incorporada al C. Civil, que dispone la institución del Catastro de toda la República, por conducto de las Direcciones Provinciales y Municipales, y considerando que el agrimensor, autorizante de las operaciones ejecute conforme a la Ley N° 20.440 y por el procedimiento que le marquen las legislaciones locales de forma, ingresa en un régimen especial de la actuación profesional investido de atributos y sometido a responsabilidades especiales, pensamos que estas circunstancias determinarán la necesidad de ordenar la figuración del ejercicio profesional a través de Consejos o Colegios especia-

les, en los cuales sólo podrán inscribirse y ser habilitados aquellos profesionales que se consagren con regularidad, y para que la eficacia de los servicios que en el nuevo ordenamiento jurídico van a prestar a la comunidad, no se encuentre comprometida ni perturbada, ni se efectúe la ética de quienes profesen la Agrimensura.

La crisis a que ha sido llevada la sociedad argentina, es consecuencia inmediata de la conducta de sus dirigentes. En esta desgraciada empresa social aparece en primer lugar el gran hacendado, el dueño del oro (en este país mandan las vacas, decía Dr. Lisandro de la Torre). En segundo lugar, sin confusión alguna, aparecen los profesionales universitarios, los dueños del moro (Ortega y Gasset expresaba: en Europa mandan las clases burguesas, porque casi todos ellos son profesionales).

Nosotros creemos que ha llegado la hora de comenzar a reconstruir el país. Nada sería más, justo, ya que nosotros, los universitarios, tenemos conciencia de la gran cuota de culpa que nos toca. Si nuestra generación no fue capaz de asegurar la paz, la justicia y la felicidad de nuestro pueblo, intentamos, al menos crear las condiciones para que nuestros hijos puedan vivir en un mundo mejor. Por un principio de ética, jamás caeremos en la expresión demagógica de cantar loas a los estudiantes. Sería atentar contra su propia dignidad. El hombre joven, cargado de purezas, con espíritu revolucionario, dispuesto a quebrar las injusticias, no necesita de melosas alabanzas. Por otro lado, en la escala de los valores, sabe muy bien donde se ubica el hombre viejo con alma de joven, y el joven con mentalidad de viejo.

Nosotros no vamos a hacer discriminaciones odiosas. Una sola política vamos a practicar: cuando encontremos una bujía, en vez de ahogarla, vamos a encenderla, venga de donde venga.

La última estrofa, que lleva el N° 1237, del Canto XXXIII, parte II, del Martín Fierro, dice así:

*Más naidas se crea ofendido,  
Pues a ninguno incomodo;  
Y si canto de este modo  
Por encontrarlo oportuno,  
NO ES PARA MAL DE NINGUNO,  
SINO PARA BIEN DE TODOS.*

CORDOBA, Agosto de 1973





## **La Mensura y la Topografía**

### **Por el profesor Tito Livio Racagni**

Estas palabras no están sólo dirigidas a los que probablemente se decidan a iniciar los estudios universitarios de la AGRIMENSURA, sino para muchos colegas agrimensores y muy especialmente las decimos también para muchos ingenieros, algunos de ellos catedráticos, quienes con una obstinación ancestral confunden, hablando en términos vulgares “gordura con hinchazón”.

La **MENSURA** es el acto o la operación formal, por la cual el Agrimensor investiga, examina, verifica y resuelve la aplicación territorial del derecho. Dicho así con toda amplitud pero en términos concretos.

Así ha sido desde los albores Caldeos hasta nuestros días y así deberá seguir siendo, si queremos evitar que los “aprendices de hechiceros” consumen a diario las distorsiones jurídicas sobre el suelo donde, para que predomine la paz social, fundada en la más sana justicia, no se continúen sembrando pleitos y desatando contiendas, que sólo engorden el bolsillo de los abogados y lleven a la ruina muchas veces, a los más modestos propietarios.

La **TOPOGRAFÍA**, maravillosa ciencia de la Geometría Práctica, creada y perfeccionada por los agrimensores, tiene por objeto y fin, la representación gráfica de la superficie terrestre, en escala siempre reducida mediante signos convencionales.



## **Problemas poligonométricos vinculados a la mensura y el catastro (\*)**

### **PRIMERA PARTE**

Debatiendo el tema central del Segundo Congreso Nacional de la Agrimensura, celebrado en la ciudad de Mendoza en el mes de marzo de 1961 se afirmó la delicada responsabilidad que le corresponde al agrimensor en la obra del Catastro y en los trabajos presentados se dejó claramente establecido que la operación fundamental de esa obra es la MENSURA. Insistentemente se ha destacado la inevitable iniciación de la registración inmobiliaria mediante la elaboración de los REGISTROS GRÁFICOS, como punto de partida en el proceso natural de formación de todo buen catastro, como método incuestionable adoptado desde varios siglos atrás por las naciones que exhiben como modelo el ordenamiento administrativo de los bienes raíces.

La limitación en el tiempo para referirnos a los múltiples problemas que plantea la adopción de los métodos poligonométricos no nos permitirá referirnos de una sola vez, en el escaso tiempo que puede durar nuestra disertación, al estudio detallado de todos ellos. Por ahora, vamos a referirnos en particular al que se vincula directamente con la operación de la mensura.

Antes de entrar en la cuestión de fondo debemos aceptar que el Catastro como actividad inherente a la comunidad y a sus relaciones con el Estado, no estuvo nunca liberado de la evolución gradual por la cual todos los pueblos en su desarrollo cumplen procesos de características comunes. Desde sus orígenes han debido, inexorablemente, experimentar una serie de situaciones sucesivas, yendo de sus estados primitivos a los más evolucionados en todos o casi todos los órdenes, político, social, cultural, económico o técnico. Ordenes to-

dos estos que comprometen constantemente el interés individual y colectivo de la sociedad, con la compleja incidencia que unos tienen sobre otros.

En ningún país del mundo el Catastro alcanzará una formación más o menos definida y estable, sino experimenta, por así decir, ese proceso gradual y paralelo, del tipo normalmente biológico, de toda manifestación de vida propia de los entes organizados. Aun cuando hoy tengamos conocimiento pleno de la transformación que experimentaron los catastros de los países más civilizados de la tierra, al dejar de constituir solamente un mero auxiliar del recurso fiscal para convertirse en la más formidable herramienta de la economía territorial.

Desde que los Estados crean la práctica de la tributación relacionada con la producción del suelo, nace la necesidad de la registración de los bienes donde tienen origen los productos que han de gravarse con el impuesto o la carga real. Incipientemente se echa mano de la más rudimentaria representación gráfica, que no merece por lo precaria y por estar desprovista del más elemental sentido técnico, denominarse cartográfica. Sin embargo ésta ha sido la tendencia más natural y por ello más justificable que dio origen a la formación de los Registros Gráficos, alimentados o compilados también por rudimentarias mensuras. Con el progreso instrumental y metodológico de la geometría práctica aplicada a la superficie del suelo, la técnica de la mensura se perfeccionó y así mismo ha ocurrido con lo que hoy puede denominarse, con toda propiedad, una Carta Parcelaria.

Todos aquellos teóricos que tendenciosamente preconizan la ejecución de un catastro geométrico parcelario, apoyado sobre sistemas geodésicos, pretendiendo pasar por alto la elaboración de la Carta Parcelaria como etapa previa, argumentando que por no haberse ejecutado aun en la mayoría de nuestras provincias, debe ahorrarse ese esfuerzo y aprovechar los más modernos recursos electrónicos en la medición y el cálculo y alcanzar así una determinación más precisa de las parcelas para su registración, incurrir en verdaderas mistificaciones, empañan el buen nombre que ha ido ganando la Agrimensura, se olvidan de que lo mejor es enemigo de lo bueno y son ciegos ante el ejemplo de los pueblos más ordenados y civilizados que en constante progreso y en loable afán de superación fueron prudentes y sensatos en sus programaciones y alcanzaron la solución de sus grandes objetivos por el genial camino de las aproximaciones sucesivas.

Por otra parte una Carta Parcelaria, como objetivo primordial debe procurar la registración de TODAS las propiedades de un Estado, debiéndose resolver el problema de la adopción de una escala, conforme al grado de subdi-

visión de la tierra. La registración total la dispone el principio por el cual todos los individuos son iguales ante la ley. Los administrados deben experimentar la sensación de una política de distribución equitativa en las cargas o gravámenes que impone el régimen fiscal. Así como todos tienen el derecho de participar de los efectos jurídicos y consiguientemente económicos, y gozar de los beneficios que generan los catastros por efectos de la publicidad, cualquiera sea el sistema de registración de los derechos de propiedad. Todos los propietarios y todos los usuarios de la tierra merecen igualmente la atención del Estado. No es democrático el gobierno que sólo pone su mirada sobre los intereses de aquellos que pueden acrecer sensiblemente a las arcas fiscales, bajo el pretexto de que las zonas pobres subsisten gracias a que el Estado, con su política discrecional, asiste preferentemente a las regiones altamente productivas, mientras no se pruebe lo contrario, o sea que, por negligencia de la administración pública, a expensas de las zonas por este desgobierno empobrecidas, no se opere el enriquecimiento de las comarcas más favorecidas por la economía.

Adoptando las medidas recomendadas por el examen exhaustivo del problema, originado ante el propósito de lograr la totalidad de la registración de los bienes raíces, comprometiendo el interés individual y colectivo de todos los habitantes, cobrará realidad y vigencia la magnífica fórmula del bienestar general cuya promoción invoca el preámbulo de nuestra Constitución, siendo los agrimensores, sensibles por su formación universitaria y por la naturaleza de su profesión, los responsables directos de orientar y aconsejar sobre los mejores propósitos que un gobierno bien inspirado pueda adoptar frente a los problemas del Catastro. Ante todo debe pensarse que con la elaboración de la Carta Parcelaria se inicia en forma orgánica la ejecución de un Gran Registro, ordenada y metódicamente, y que esta labor inicial ha de resolverse en forma inmediata, en corto tiempo y a un bajo costo. Sobre estos trabajos básicos podrán planificarse otros de mayor jerarquía. La registración gráfica debe permitir la información suficiente como para que por lo menos se logre la individualización absoluta y relativa de las parcelas.

Un buen Registro Gráfico, no desprovisto de toda la fundamentación científica que deba dársele, proporciona el mejor de todos los recursos para iniciar el proceso irreversible en el desarrollo de un buen Catastro. Esto exige dos operaciones fundamentalísimas, bien diferenciadas e íntimamente relacionadas entre sí. Una es de carácter individual y la otra de carácter colectivo. Una la constituye la mensura, por medio de la cual el agrimensor está en condiciones de dar forma a los actos jurídicos por los cuales se crean y se modifican

las parcelas. La otra está constituida por la CARTA PARCELARIA, Carta Administrativa, Carta del Registro Gráfico o simplemente como suele llamarse, REGISTRO GRÁFICO, por medio de la que el Estado ordena la registración metódica de la mensura y con ella la de la parcela.

Ha sido necesario que para introducirnos en el problema hayamos debido reflexionar de este modo. Si no lo hubiéramos hecho, poco justificativo tendría el estar reunidos por escasos momentos y no mostrar sino lo que fríamente aparecería como una modalidad de la metodología topográfica para el levantamiento aislado o en conjunto de los predios.

En otra oportunidad si las circunstancias lo permiten hablaremos de la utilización de la poligonometría para la elaboración de los registros gráficos, sobre todo los de las áreas urbanas y suburbanas. El empleo de la poligonometría como sistema fundamental en la confección de los registros gráficos, será motivo de otra disertación. Por el momento destaquemos que fue propuesto e inicialmente utilizado para el Registro Gráfico de la Provincia de Córdoba por el eximio Profesor Ing. Juan Jagsich en el año 1912. La Provincia de Buenos Aires adoptó como sistema fundamental de la Carta Parcelaria un cánevas poligonométrico que constituye un magnífico ejemplo de aplicación. Ahora limitaremos nuestra atención al empleo de la poligonometría en la mensura. Nos vamos a referir solamente a algunos aspectos de la medición y sus errores, así es que el tema es de orden técnico y corresponde como tal a la geometría práctica.

### **La poligonometría**

La poligonometría como sistema de levantamiento tiene un origen más real y objetivo que los sistemas trigonométricos de concepción más abstracta. En este sentido la poligonometría tiene mayor capacidad de adaptación al levantamiento de los límites de las propiedades, de las vías de comunicación como son los caminos y los ferrocarriles, de los cursos de agua sobre todo los de llanura y aquellos que han sido canalizados, porque naturalmente todos estos límites y accidentes son con extraordinaria aproximación verdaderos polígonos. En alguna oportunidad hemos dicho que antes que el hombre hubiera creado los sistemas geométricos para los levantamientos, ya había establecido con la materialización de los límites un verdadero cánevas de poligonales.

No se lo considera como sistema de I Orden o de elevada precisión por la circunstancia que presenta el planteo de pocas condiciones geométricas frente al elevado número de elementos medibles.

Haciendo un poco de historia digamos que es utilizado desde hace más de cien años y fue particularmente en Prusia donde se lo empleó con mayor aplicación, donde se comenzó trabajando con la brújula, es decir que inicialmente se difundió el empleo de la poligonometría magnética.

Más tarde utilizando las líneas poligonales como sistema de apoyo para los levantamientos topográficos, tuvo gran desarrollo la poligonometría geométrica. Este método aun hoy no ha perdido peso, ni aun en la Geodesia donde, trabajando con instrumental adecuado para la medición precisa de los lados, reemplaza a la triangulación hasta de II Orden, ventajosamente si se trabaja en zonas de llanura que por estar cubiertas de grandes montes hagan demasiado costosa la construcción de torres muy elevadas.

Jordán dice que después de la triangulación la poligonaciones hoy el principal elemento en los trabajos topográficos y catastrales. Gauss señala las primeras instrucciones oficiales sobre poligonales según una publicación aparecida en el año 1822.

La genial iniciativa de Paul Gast para la República Argentina, de densificar puntos para el apoyo topográfico, mediante el desarrollo de grandes polígonos trigonométricos apoyados en la triangulación fundamental, fue desestimada en nuestro país, ventajosamente aprovechada y mejorada por los Estados Unidos de Norte América con sus grandes polígonos geométricos establecidos a lo largo de los ferrocarriles y perfeccionada por la Unión Soviética con la introducción de instrumental de invar, particularmente en las regiones de la Siberia.

Recordemos que en todas las grandes exploraciones geográficas con el levantamiento de los itinerarios, fue resuelta, mediante grandes polígonos cartográficos, la descripción geométrica de la ruta. El levantamiento primitivo de nuestras dilatadas provincias, se llevó a cabo con el recurso de los grandes rodeos poligonales.

La invención del Geodímetro, el Telurómetro y el Distomat como instrumentos de medición indirecta de distancias con elevada rapidez y precisión, abren un futuro promisorio para la poligonometría. Ante todo para las grandes líneas poligonales como sistema geométrico de apoyo de los grandes levantamientos, como son por ejemplo los relevamientos aerofotogramétricos.

Casi la totalidad de las mensuras se han levantado con el auxilio de un polígono. Por eso, sin excluir la importancia que para determinados casos

tienen los sistemas trigonométricos, pensamos que el agrimensor debe mirar a la poligonometría como el elemento más utilitario y provechoso que le ha brindado la Topografía para resolver la más voluminosa de sus tareas técnicas. Debe por este motivo orientar su atención hacia todos los problemas poligonométricos y particularmente aquellos que se vinculan a las operaciones de la mensura.

Con lo que vamos a proponer no pretendemos sentar ninguna teoría especial, sólo queremos despertar la atención a los profesionales de la Agrimensura a fin de que puedan sacar el mayor provecho posible de sus conocimientos teóricos y prácticos, toda vez que se encuentren frente al problema de tener que establecer, medir, compensar y calcular un polígono geométrico o un sistema de polígonos, si generaliza los conceptos y hace una inteligente aplicación de los métodos que el cálculo de compensación ha puesto a su disposición.

### **Aplicación a la mensura**

Cuando el agrimensor va a levantar un predio, hablemos de un predio rústico, por ejemplo, ¿qué hace? En el campo, procede a su reconocimiento, recorre el terreno para el establecimiento del sistema geométrico de apoyo, elige los puntos que serán vértices poligonales, los dispone lo más regularmente posible y próximos a los límites, es decir, observando las recomendaciones de la teoría de errores para las poligonales. Señala con estacas estos puntos, confecciona el croquis, designa los elementos poligonométricos de sostén, los vértices del polígono que materializa el límite de la propiedad y, si no necesita establecer ningún otro sistema auxiliar secundario, después de haber ejecutado el formulario para las observaciones, procede a la medición de los lados y de los ángulos del polígono auxiliar. Determina el azimut para orientar su polígono que debe haber relacionado de alguna forma con los límites de la propiedad.

Para tener seguridad en sus mediciones, mide las líneas en ida y vuelta y cierra el horizonte de las estaciones. Analiza las diferencias que le dan las dobles mediciones de las líneas y los cierres de las estaciones en la medición de los ángulos; además, luego verifica el cierre angular del polígono. Levanta los detalles que considera necesarios, y al final regresa de campaña para compensar sus mediciones y ejecutar los cálculos correspondientes, entre



los que debe realizar el de la línea poligonal que le sirvió de sistema geométrico de apoyo.

En su gabinete, cuando calcula efectúa una compensación topográfica, por partes. Primero distribuye los errores de cierre angular por lo general con un criterio simple, que comúnmente son mejores que los criterios complicados y luego compensa el error de cierre lineal, siguiendo también un criterio simple. De esta regla sólo nos apartaremos cuando los lados poligonales por no haberlos podido establecer de tal forma que resulten más o menos iguales entre sí, lo sean de muy diferente longitud unos con respecto a otros.

Pero, si no habiendo habido equivocaciones o errores groseros durante las mediciones ni el cálculo, se entiende, su error de cierre resultara de una magnitud superior a la preestablecida por las tolerancias, ¿qué haría el agrimensor que se encuentra en su oficina a cientos de kilómetros del campo que midió! ¿Qué ha medido deficientemente, los lados o los ángulos? ¡Qué graves interrogantes son éstos para los profesionales verdaderamente responsables!...

Podríamos decir que esto difícilmente sucede, porque siempre se opera con sumo cuidado y con una precisión que estimamos siempre muy superior a las exigidas por las tolerancias que fijan las normas técnicas o las instrucciones vigentes para los peritos agrimensores.

En general, las tolerancias oficiales dejan mucho que desear. La mayoría de ellas han sido establecidas con criterio muy estrecho y por la formulación de las mismas se deduce que ha habido un gran desconocimiento de la ley de propagación de los errores. Muchas tienen en cuenta tan sólo los errores sistemáticos, acotables, depurables o compensables durante las mediciones mismas. Otras sólo consideran los errores accidentales, lo que tampoco es correcto.

¿No sería acaso mucho más interesante para el agrimensor que en el momento mismo de establecer su sistema poligonométrico de apoyo y al ejecutar sus mediciones pudiera prever con suficiente aproximación el error de cierre lineal de su polígono, eliminando así toda posibilidad de sorpresa y más aún, no invirtiendo más esfuerzo que el máximo necesario para cubrir las tolerancias?

Uno de los factores más decisivos en la economía de una operación topográfica es la precisión con que se la ejecuta. Gran importancia tienen en esto los errores accidentales. Recordemos que la precisión final de cada magnitud está determinada por la raíz cuadrada del número de mediciones. Para ganar el cuarenta por ciento de exactitud debemos efectuar doble número de observaciones, invirtiendo un esfuerzo del cien por ciento. Si queremos dupli-

car la precisión será menester cuadruplicar el número de las observaciones. Por otra parte en el error del resultado de una magnitud compuesta, éste crece por regla general con la raíz cuadrada del número de elementos que intervienen, cuando éstos son iguales o lo son sus errores medios.

Hay un capítulo de un valor incalculable para la Agrimensura, que generalmente se lo estudia en la Topografía como una introducción al Cálculo de Compensación y que se lo denomina Teoría de los Errores. Este capítulo tiene por objeto el estudio matemático de los errores de observación y sirve a todas las ciencias donde se ejecutan mediciones. El mismo nos permite determinar:

- 1º) El grado de exactitud que se puede alcanzar con el empleo de un determinado instrumento.
- 2º) El valor más probable de un elemento, longitud, ángulo, superficie, medido varias veces.
- 3º) El grado de exactitud de las mediciones mismas.
- 4º) La precisión necesaria en las mediciones para conseguir un resultado de exactitud prefijada.
- 5º) La manera de discutir los métodos de observación con fines prácticos.
- 6º) La corrección de nuestras mediciones por los errores cometidos.

Entonces, lo que debemos hacer es analizar nuestro problema poligonométrico de acuerdo al 3º y 4º punto enunciados por la teoría de errores. Siendo de extraordinaria significación e interés este último.

Consideremos un rodeo poligonal, es decir, un polígono cerrado, por ser el método de rodeo el más práctico por su adaptación y contralor y que el agrimensor emplea en el noventa por ciento de los casos para hacer sus levantamientos o ejecutar sus mensuras.

La teoría de errores de la línea poligonal aconseja establecer pocos lados, el menor número posible y que tengan más o menos la misma longitud, debiéndose evitar los lados muy cortos.

Podemos imaginar el polígono cerrado como si se tratara de un polígono abierto, suelto o volante, alargado según la mayor de sus diagonales que une los puntos más alejados entre sí, en cuyo rumbo se van a manifestar más claramente los errores provenientes de la medición de los lados y, normalmente a esta dirección, el error transversal originado por la incertidumbre en la medición de los ángulos.

También podemos hacer esta consideración si observamos el formulario que plantea la compensación rigurosamente geodésica de una línea poligonal. Allí notamos que en las ecuaciones de condición de coordenadas, los coefi-

cientes de las correcciones diferenciales, a las que podemos admitir como errores diferenciales o errores medios con sólo introducir el doble signo, son funciones senos y cosenos de los rumbos  $\varphi$  y de los lados a los que puede considerarse agrupados en dos grandes líneas poligonales, como si fueran una de ida y otra de vuelta, cuyos rumbos medios o predominantes difieren cerca de  $180^\circ$ , correspondientemente al rumbo directo  $\vartheta$  y al rumbo inverso  $\theta \pm 180^\circ$  de la diagonal D que une los puntos más alejados.

Esta consideración simplifica el análisis, facilita el planteo, crea condiciones más críticas y por consiguiente de menor riesgo para prever los errores de medición.

$$\begin{aligned}
 & \text{sen } \varphi_1 dl_1 + \text{sen } \varphi_2 dl_2 + \dots + \text{sen } \varphi_n dl_n + \\
 & + (l_1 \text{cos } \varphi_1 + l_2 \text{cos } \varphi_2 + \dots + l_n \text{cos } \varphi_n) d\alpha_1 + \\
 & \quad + (l_2 \text{cos } \varphi_2 + \dots + l_n \text{cos } \varphi_n) d\alpha_2 + \\
 & \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \dots \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + l_n \text{cos } \varphi_n d\alpha_n + f_y = 0 \\
 \\
 & \text{cos } \varphi_1 dl_1 + \text{cos } \varphi_2 dl_2 + \dots + \text{cos } \varphi_n dl_n - \\
 & - (l_1 \text{sen } \varphi_1 + l_2 \text{sen } \varphi_2 + \dots + l_n \text{sen } \varphi_n) d\alpha_1 - \\
 & \quad - (l_2 \text{sen } \varphi_2 + \dots + l_n \text{sen } \varphi_n) d\alpha_2 - \\
 & \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \dots \quad \quad \quad \dots \\
 & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad - l_n \text{sen } \varphi_n d\alpha_n + f_x = 0
 \end{aligned}$$

Si consideramos que los rumbos  $\varphi$  y son más o menos iguales entre sí o difieren en  $180^\circ$  y son aproximadamente iguales a  $90^\circ$  o  $270^\circ$ , si afectamos los diferenciales con doble signo y a la vez admitimos que todos los ángulos  $\alpha$  han sido medidos con precisión equivalente, si pasamos al otro miembro  $f_y$  y  $f_x$  afectados también con doble signo y sumamos todos los términos según sus cuadrados, extrayendo luego la raíz cuadrada, obtenemos, por la primera ecuación, la expresión del error longitudinal y, por la segunda, la del error transversal de una línea poligonal.

Ahora, imaginemos que el sistema está orientado de tal forma que el eje y coincide con la diagonal D, las componentes  $f_y$  y  $f_x$  del error de cierre  $f$  se transformarán respectivamente en  $f_l$  y  $f_a$  es decir, en otras componentes del

mismo error  $f$  y que respectivamente hemos denominado error longitudinal  $\pm dL$  y error transversal  $\pm dQ$ .

Sea una poligonal cerrada como la de la figura 1, cuya longitud total es  $L$  y está compuesta por  $n$  elementos medibles,  $n$  lados  $l$  y  $n$  ángulos  $\alpha$ :

$$L = l_1 + l_2 + \dots + l_n \quad L = [l]$$

Si los lados son aproximadamente iguales entre sí:

$$L = nl$$

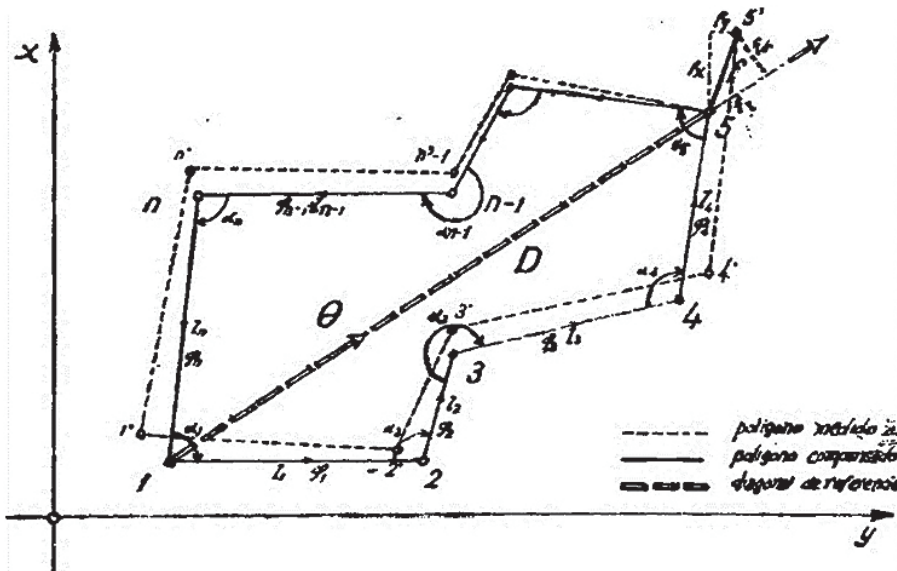


Fig. 1.

En la última expresión el valor  $l$  representa la longitud media de cada lado poligonal.

$$l = \frac{[l]}{n} = \frac{L}{n}$$

El error medio verificable proveniente de la medición de los lados está dado por las siguientes fórmulas; en las cuales no aparece el término correspondiente a los errores sistemáticos, contra los que debemos prevenirnos en la medición o en la compensación, ya que los mismos no se manifiestan en un polígono cerrado al calcular su cierre.

$$dL = \pm dl_1 \pm dl_2 \pm \dots \pm dl_n \quad \text{o bien} \quad dL = \pm \sqrt{[dl \, dl]}$$

Reemplazando el valor de la longitud total  $L$  por la longitud media de sus lados  $l$  multiplicada por el número  $n$  de éstos, obtendríamos luego de algunas transformaciones el error que podrá cometerse durante la medición en cada línea para no sobrepasar un determinado error lineal total. Ante todo podemos considerarlo simplemente así, tanto más cuanto mayor haya sido nuestra precaución de establecer nuestro sistema poligonométrico como lo aconseja la teoría de los errores, es decir, estableciendo lados más o menos iguales entre sí:

$$dL = \pm dl \sqrt{n} = \pm \frac{dl}{\sqrt{l}} \cdot \bar{L} = \pm dl_0 \cdot \sqrt{L} = \pm f_l$$

además sabemos que:

$$dl = \pm \frac{\Delta}{\sqrt{2}} \quad \text{y} \quad dl_0 = \pm \frac{\Delta_0}{\sqrt{2}}$$

Según estas últimas fórmulas  $dl$  representa el error del lado medio y  $dl_0$  el error medio por unidad de longitud con el que puede expresarse el error total cualquiera sea la característica de la línea poligonal, es decir, según que tenga lados más o menos iguales o distintos entre sí, siendo  $\Delta$  la diferencia en una doble medición de cada lado.

El error medio proveniente del error en la medición de los ángulos está dado por la expresión que analiza en sus circunstancias más críticas, o sea para una línea poligonal con ángulos casi llanos, el error denominado transversal. En este análisis se observa que los términos de mayor influencia son los primeros, por lo que deberíamos introducir un criterio diferencial con respecto a la precisión de la medición angular. Pero esto no es recomendable y lo más práctico resulta calcular de esta expresión del error transversal el error medio

admisibles para cada ángulo. Las fórmulas, aproximada para un elevado número de lados y exacta, son respectivamente:

$$dQ = \pm \frac{d\alpha}{\rho} L \sqrt{\frac{n}{3}} = \pm f_\alpha,$$

$$dQ = \pm \frac{d\alpha}{\rho} \sqrt{L^2 + [L - l_1]^2 + [L - (l_1 + l_2)]^2 + \dots} = \pm f_\alpha$$

para lados iguales o desiguales entre sí.

La relación que vincula la influencia de los errores en la medición de los lados con la influencia de los errores en la medición de los ángulos es la expresión dada para el error lineal de cierre por la conocida fórmula pitagórica que establece:

$$f^2 = f_y^2 + f_x^2$$

$$f^2 = f_l^2 + f_\alpha^2$$

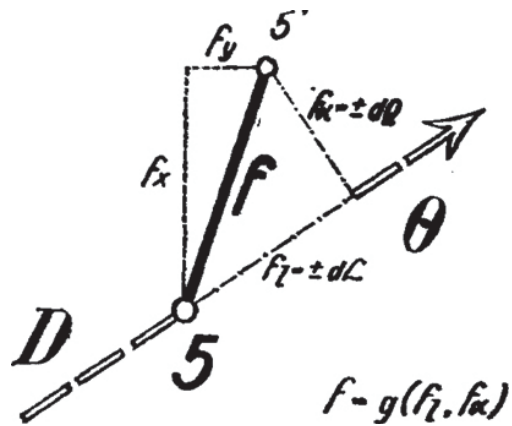


Fig. 2.

$$\begin{array}{ll} \frac{\partial g}{\partial f_l} = 2 f_l = 0 & \frac{\partial^2 g}{\partial f_l^2} = 2 > 0 \\ \frac{\partial g}{\partial f_a} = 2 f_a = 0 & \frac{\partial^2 g}{\partial f_a^2} = 2 > 0 \\ 2 f_l - 2 f_a = 0 & f_l = f_a \end{array}$$

Obsérvese que la función  $f$  alcanza un valor mínimo cuando las influencias provenientes de los errores en los lados y en los ángulos son iguales. Lo que ocurre cuando hay armonía entre la precisión de las observaciones angulares y lineales. La proyección del error de cierre  $f$  sobre los ejes del sistema de coordenadas rectangulares nada nos dice al respecto, mientras que las proyecciones sobre la diagonal a que nos liemos referido y normalmente a ella, nos ilustran mejor sobre la armonía de nuestras mediciones. El error de cierre  $f$  es una función del error longitudinal  $f_l$  y del error transversal  $f_a$ :

$$f = \text{mínimo, cuando } f_l = f_a.$$

El error de cierre lineal por lo general se lo establece como error relativo en tanto por mil y es en su valor numérico la expresión de la tolerancia reducida a la mitad. Las componentes del valor  $f$ , cuando ha habido armonía entre las mediciones se obtienen dividiendo este valor  $f$  por raíz de 2 y obtenemos lo que en términos generales podemos llamar error poligonométrico total  $dP$ , al cual deben ser aproximadamente iguales el error longitudinal total y el error total transversal, o mejor dicho, la influencia total del error en la medición angular. Esto es:

$$f \text{ ‰ }_{00} \cong \frac{1}{2} t \text{ ‰ }_{00}$$

$$\frac{f}{\sqrt{2}} = \pm f_l = \pm f_a, \quad \frac{f}{\sqrt{2}} = \pm dP$$

Por otra parte admitiendo una propagación eminentemente accidental podemos razonar así: Si  $\pm dP$  es el error poligonométricototal, con gran

aproximación  $\frac{dP}{\sqrt{n}} = \pm dP$  nos dará el error poligonométrico elemental, por punto poligonal, correspondiendo esta incertidumbre a  $\pm dx, \pm dy$ , error medio de las coordenadas de los puntos del sistema.

Hemos llegado hasta este punto en nuestras consideraciones porque estimamos más lógico y sencillo que las tolerancias se hubieran establecido simplemente como indeterminación planimétrica admisible para los puntos de un sistema o los vértices de su polígono límite. La configuración del sistema, técnicamente establecido, o de los límites del predio, decidiría por sí sola la limitación de los errores de cierre lineales y angulares. Incluso, sería factible, con toda justicia, frente a la facilidad que tenemos de alcanzar mayor precisión en las mediciones angulares con respecto a las lineales, de subordinar a la precisión lineal la de la medición de los ángulos. No obraríamos con tanta discrecionalidad experimental, como lo hacemos hasta ahora.

Córdoba, Mayo 8 de 1963.

## SEGUNDA PARTE

### Previsión de los errores de cierre

El croquis de la superficie a levantar, con la ayuda del formulario que hemos expuesto y una pequeña regla logarítmica nos permitirá en pocos minutos prever la magnitud de los errores de cierre, si nos fijamos de ante mano alguna precisión para nuestras mediciones lineales y angulares.

Así estaríamos en condiciones de calcular:

$$fl = \pm d l o \sqrt{L} = \pm d L$$

error longitudinal total;

$$f_{\alpha} = \pm \frac{d \alpha}{\rho} L \sqrt{\frac{n}{3}} = \pm d Q$$

o bien



$$f_{\alpha} = \pm \frac{d\alpha}{\rho} \sqrt{L^2 + [L - l_1]^2 + [L - (l_1 + l_2)]^2 + \dots} = \pm dQ$$

error transversal total;

$$f = \pm \sqrt{f_l^2 + f_{\alpha}^2} \leq t \sim \frac{1}{2} t$$

Error de cierre lineal del polígono que debe ser igual o menor que  $t$ , la tolerancia y aproximadamente igual a la mitad de esta.

$$dP = \pm \frac{f}{\sqrt{2}}$$

error poligonométrico total, admitido sólo en el caso de que  $f_l = f_{\alpha}$  sino debe ser si no debe ser:

$$dP = \pm \sqrt{\frac{1}{2}(f_l^2 + f_{\alpha}^2)}$$

y finalmente:

$$dp = \pm \frac{dP}{\sqrt{n}} = \pm \frac{f}{\sqrt{2n}} = \pm dx = \pm dy$$

error poligonométrico elemental equivalente al error medio de las coordenadas. Pero, mucho más interesante y útil es partir del error lineal de cierre o cualquier otro a que se refieran las tolerancias y deducir la precisión necesaria que debemos alcanzar en nuestras mediciones.

### Exactitud necesaria en las mediciones

Supuesto que la tolerancia fijada esté referida al error lineal de cierre, adoptaremos para éste un valor equivalente a la mitad de aquélla en virtud de la probabilidad que tiene el error medio de llegar a alcanzar doble valor abso-

luto y teniendo en cuenta el número de elementos que puede alcanzar un simple y aislado sistema poligonométrico. Calcularemos, en función de la tolerancia, el valor relativo, el valor relativo unitario y el valor absoluto del error de cierre final. La longitud  $L$  la sacamos del croquis con una aproximación del 2%, siendo suficiente el 10%.

$$f^0/_{00} \cong \pm \frac{1}{2} t^0/_{00}, \quad f_0 \cong \pm \frac{1}{2} \frac{t}{L} \quad (\text{expresión falsa del error relativo})$$

$$f_0 = \pm \frac{1}{2} t \frac{\sqrt{L_0}}{\sqrt{L}}, \quad f' = \pm f_0 \sqrt{L}, \quad \text{siendo } L_0 = 1 \text{ km o 1 hm}$$

Con este valor de  $f$  calculamos los errores totales longitudinal y transversal  $f_l$  y  $f_a$  por las fórmulas ya conocidas:

$$f_l = \pm \frac{f}{\sqrt{2}} = \pm dL$$

$$f_a = \pm \frac{f}{\sqrt{2}} = \pm dQ,$$

imponiéndonos influencias equivalentes con respecto a la precisión de las medidas lineales y angulares. Luego, calculamos el error medio unitario  $dl_0$  para la medición de líneas,

$$dl_0 = \pm \frac{f_l}{\sqrt{L}} \quad dl = \pm dl_0 \sqrt{l}$$

$$\Delta = \pm \{ dl_0 \sqrt{2} \} \sqrt{l} \quad \Delta = \pm \Delta_0 \sqrt{l}$$

como asimismo el error medio para cada lado y la diferencia admisible en cada uno de ellos al medirlos en ida y vuelta.

El error medio exigible en la medición de los ángulos lo deducimos de las fórmulas que expresan el error transversal

$$d_{\alpha} = \pm \frac{f_{\alpha} \sqrt{3}}{L \sqrt{n}} \rho \qquad d_{\alpha} = \pm \left\{ \frac{\rho' \sqrt{3}}{100} \right\} \frac{1}{L_{hm}} \left\{ \frac{f_{\alpha m}}{\sqrt{n}} \right\}$$

$$d_{\alpha} = \pm k \frac{dp_m}{L_{hm}} \qquad k = \frac{3438 \sqrt{3}}{100} = 59,6 \sim 60$$

o bien

$$d_{\alpha} = \pm \frac{f_{\alpha}}{\sqrt{L^2 + \dots}} \rho \qquad d_{\alpha} = \pm \left\{ \frac{\rho'}{100} \right\} \frac{f_{\alpha m}}{\sqrt{L^2 + \dots}}_{hm}$$

$$d_{\alpha} = \pm k' \frac{f_{\alpha m}}{\sqrt{L^2 + \dots}}_{hm} \qquad k' = \frac{3438}{100} = 34,4 \sim 34$$

Esta última para cuando el polígono resultara muy irregular, es decir, de lados muy desiguales entre si.

Para saber si se ha cubierto la precisión angular, cada vez que se miden ángulos en una estación, su error de cierre  $\omega$  debe ser proporcional a la raíz cuadrada del número  $a$  de ángulos que la forman:

$$\omega = \pm d_{\alpha} \sqrt{a}$$

Dicho de otra manera al calcular el cierre de nuestras estaciones estamos de inmediato en condiciones de saber con qué precisión hemos medido los ángulos:

$$d_{\alpha} = \pm \frac{\omega}{\sqrt{a}}$$

precisión que deberá ser próxima al error medio exigible.

**Ejemplos:**

1. De uno de nuestros comunes trabajos de mensura hemos tomado un polígono cerrado como ejemplo que nos ilustrará con toda claridad y sencillez sobre el procedimiento aconsejado.

Las tolerancias vigentes de la época en que se practicó la mensura exigían el 1,5 ‰ en medida lineal y en terreno llano. No vamos a comentar por ahora sobre la amplitud o estrechez de estas tolerancias, ni tampoco las contradicciones que esta expresión contiene con respecto a la ley de propagación de los errores al controlarse esta exigencia con el error de cierre de las coordenadas, porque no sabemos si se ha tenido en cuenta la característica de la elevada precisión de las mediciones angulares con relación a la de las mediciones lineales. Erróneamente se verifica el error de cierre con relación a la longitud de los polígonos y no, como debiera ser, con relación a la raíz cuadrada de la longitud total de los mismos, calculándose como si se tratara tan sólo de errores sistemáticos.

El polígono cuyo croquis se ha representado en la figura 3, establecido como sistema de apoyo para levantar los límites de una parcela de 119 ha, tiene nueve puntos. Antes de su medición fue levantado a pasos registrándose para cada lado los siguientes valores:

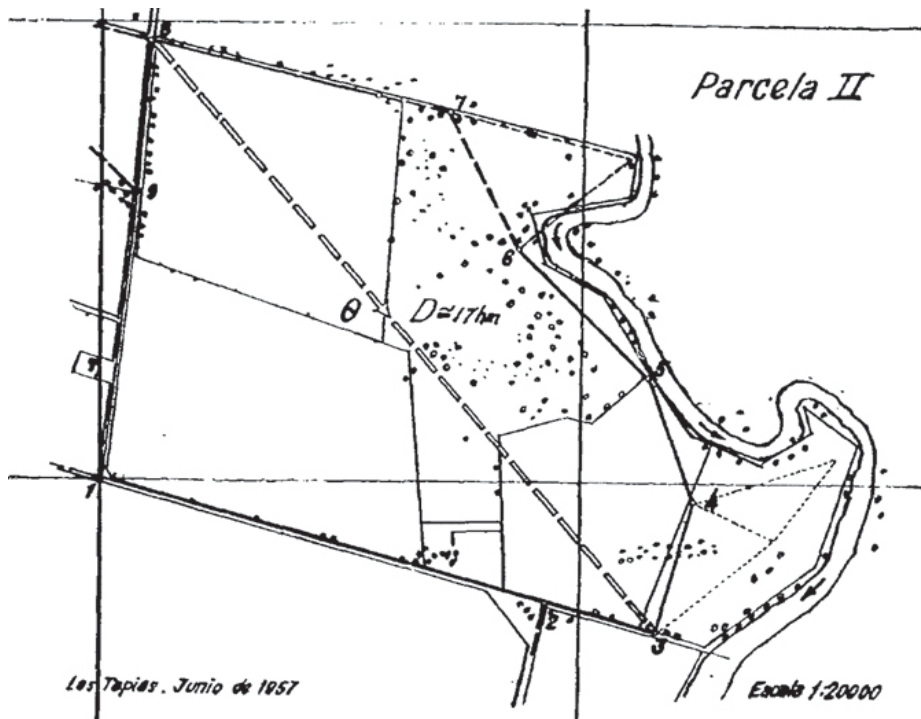


Figura 3

Punto	Lado	pasos dobles	longitud en m	longitud en hm
1	12	645	970	9,7
2	23	159	240	2,4
3	34	197	295	3,0
4	45	190	285	2,8
5	56	270	405	4,0
6	67	217	325	3,2
7	78	428	645	6,4
8	89	224	335	3,4
9	91	420	630	6,3

$$L = 41,2 \quad l = 4,6 = \frac{L}{n}$$

Según la tolerancia:

$$t = \pm 1,5 \text{ ‰}, \quad \text{se calcularon}$$

a) Error de cierre:

$$f\text{‰} = \pm \frac{1,5}{2} \text{‰} \quad f\text{‰} = \pm \frac{1,5}{2} \text{ m/km}$$

$$f_0 = \pm \frac{1,5 \text{ m}}{2} \frac{\sqrt{1 \text{ hm}}}{\sqrt{10 \text{ hm}}} = \pm 0,24 \text{ m}, \quad f = \pm 0,24 \sqrt{41,2} = \pm 1,52 \text{ m}$$

b) Errores longitudinal y transversal:

$$f_t = \pm f_a = \pm dP = \pm \frac{1,52}{\sqrt{2}} = \pm 1,07 \text{ m}$$

c) Error poligonométrico elemental:

$$dp = \pm \frac{1,07}{\sqrt{n}} = \pm 0,36 \text{ m}$$

d) Diferencias en la medición de líneas:

$$dl_0 = \pm \frac{1,07}{\sqrt{41,2}} = \pm 0,17 \text{ m}, \quad \Delta_0 = \pm 0,17 \sqrt{2} = \pm 0,24 \text{ m}$$

$$\Delta = \pm 0,24 \sqrt{l_{nm}}$$

Para las distintas líneas, aplicando esta última fórmula, resultaron las siguientes diferencias  $\Delta$  admisibles, a la par de las cuales se anotan las que se obtuvieron posteriormente al efectuarse la medición:

Punto	Lado	Diferencia prevista	Diferencia obtenida	Observaciones
1	12	$\Delta_1 = \pm 0,24 \sqrt{9,7} = \pm 0,74$	-0,1	camino
2	23	$\Delta_2 = \sqrt{2,4}$	0,37	0,0
3	34	$\Delta_3 = \sqrt{3,0}$	0,41	+0,1
4	45	$\Delta_4 = \sqrt{2,8}$	0,40	+0,1
5	56	$\Delta_5 = \sqrt{4,0}$	0,49	0,0
6	67	$\Delta_6 = \sqrt{3,2}$	0,42	-0,5 taquimetría
7	78	$\Delta_7 = \sqrt{6,4}$	0,60	-0,4 taquimetría
8	89	$\Delta_8 = \sqrt{3,4}$	0,44	0,0 camino
9	91	$\Delta_9 = \sqrt{6,3}$	0,59	+0,1 camino

e) Errores de cierre de las estaciones:

$$d\alpha = \pm 60 \frac{0,36 \text{ m}}{41,2 \text{ hm}} = \pm 0,52 \cong \pm 0,5;$$

con la otra fórmula se obtiene

$$d\alpha = \pm 34 \frac{1,07 \text{ m}}{\sqrt{5529} \text{ hm}} = \pm 0,50 \cong \pm 0,5.$$

Como vemos, por irregular que sea el polígono, no se obtiene una diferencia sensible al calcular por una fórmula aproximada como la primera o una fórmula exacta como la segunda. La diferencia de 0,02 para este ejemplo, sobrepasa las exigencias de la agrimensura y generalmente por crítico que sea el caso, difícilmente alcanza el 10 % del error medio que se trata de calcular. Esto pone de manifiesto la excelente bondad de la fórmula aproximada, cuya aplicación demanda un cálculo mucho más breve que la otra.

En función del error medio previsto para cada ángulo y el número de ellos en cada estación, algunas de ellas comunes a otros polígonos, se calcularon los siguientes errores de cierre del horizonte, a la par de los cuales hemos escrito los que se obtuvieron posteriormente durante las observaciones:

$$\omega = \pm 0,5 \sqrt{a}$$

Estación	Error de cierre previsto	Error obtenido
1	$\omega_1 = \pm 0,5 \sqrt{3} = \pm 0,9$	+ 0,3
2	$\omega_2 = \sqrt{3}$	0,9 + 0,1
3	$\omega_3 = \sqrt{2}$	0,7 - 0,3
4	$\omega_4 = \sqrt{2}$	0,7 - 0,1
5	$\omega_5 = \sqrt{2}$	0,7 - 0,1
6	$\omega_6 = \sqrt{3}$	0,9 - 0,3
7	$\omega_7 = \sqrt{2}$	0,7 - 0,4

8	$\omega_8$	$\sqrt{2}$	0,7	— 0,3
9	$\omega_9$	$\sqrt{3}$	0,9	— 0,1

Todos estos valores son cantidades que si tenemos en cuenta el valor de la tierra, pueden resultar muy grandes o pequeños. En nuestro ejemplo si, en función de la tolerancia establecida, hubiéramos hecho el análisis como si se tratara de una propagación sistemática y no accidental de los errores, mayor aún habría resultado la libertad de error. En la medición de los lados podríamos haber llegado hasta un error admisible del orden de los 6m para todo el polígono.

Esto nos parece exagerado, pues aun cuando no se trataba de un terreno muy favorable para las mediciones, las condiciones generales, el uso de la tierra y la zona de ubicación del inmueble, lo definían como un predio 110 de escaso valor sino más bien al contrario (\$8.000/ha).

En otro pequeño trabajo que estamos ejecutando, mostraremos nuestro criterio de hacer corresponder al valor de la tierra la precisión planimétrica elemental para los puntos del sistema geométrico o los vértices del polígono límite de propiedad. Pues estimamos que el criterio de llegar a establecer las tolerancias en función del error medio de las coordenadas nos parece más racional, más simple y está, por otra parte, en plena armonía con el que sustenta la Cartografía, cuando fija las características técnicas del levantamiento en función de la escala, de la carta. Si en la Agrimensura sustituimos la escala de la carta por el valor de la tierra, entramos a resolver con mayor corrección todos estos problemas.

Por estas consideraciones, cuando se efectuaron las operaciones de la parcela que nos ocupa, nos fijamos para nuestras exigencias, los siguientes errores medios, admitiendo para las tolerancias valores dobles. Así calculamos para:

$$\left. \begin{array}{l} \pm dx \\ \pm dy \end{array} \right\} \cong \pm dp = \pm 0,2 \text{ m}$$

a) Errores poligonométricos total, longitudinal y transversal:



$$\begin{aligned}
 dP &= \pm dp \sqrt{n} \cong \pm 0,2 \sqrt{9} = \pm 0,6 \text{ m} \\
 &= \pm f_i \\
 &= \pm f_\alpha
 \end{aligned}$$

b) Error de cierre de coordenadas:

$$f = \pm dP \sqrt{2} = \pm 0,6 \sqrt{2} = \pm 0,85 \text{ m}$$

c) Diferencias en ida y vuelta para la medición de los lados:

$$\begin{aligned}
 \Delta &= \pm \frac{f}{\sqrt{L}} \sqrt{l} = \pm \frac{0,85 \text{ m}}{\sqrt{41,2 \text{ hm}}} \sqrt{l_{hm}} = 0,13 \sqrt{l_{hm}} \\
 &= \pm \Delta_0 \sqrt{l_{hm}} = \pm 0,13 \text{ m} \sqrt{l_{hm}}
 \end{aligned}$$

Punto	Lado	Diferencia prevista	Diferencia obtenida	Observac.
1	12	$\Delta_1 = \pm 0,13 \sqrt{9,7} = \pm 0,41$	-0,1	camino
2	23	$\Delta_2 \quad \sqrt{2,4} \quad 0,20$	0,0	
3	34	$\Delta_3 \quad \sqrt{3,0} \quad 0,23$	+0,1	
4	45	$\Delta_4 \quad \sqrt{2,8} \quad 0,22$	+0,1	
5	56	$\Delta_5 \quad \sqrt{4,0} \quad 0,27$	0,0	
6	67	$\Delta_6 \quad \sqrt{3,2} \quad 0,24$	-0,5	taquimetría
7	78	$\Delta_7 \quad \sqrt{6,4} \quad 0,34$	-0,4	taquimetría
8	89	$\Delta_8 \quad \sqrt{3,4} \quad 0,24$	0,0	camino
9	91	$\Delta_9 \quad \sqrt{6,3} \quad 0,33$	+0,1	camino

d) Errores de cierre de las estaciones:

$$d\alpha = \pm k \frac{d p_m}{L_{hm}} = \pm 60 \frac{0,2 \text{ m}}{41,2 \text{ h m}} = \pm 0',3$$

$$\omega = \pm d\alpha \sqrt{a} = \pm 0',3 \sqrt{a}$$

Estación	Error de cierre previsto	Error obtenido
1	$\omega_1 = \pm 0,3 \sqrt{3} = \pm 0,5$	+ 0,3
2	$\omega_2 = \sqrt{3}$	+ 0,1
3	$\omega_3 = \sqrt{2}$	- 0,3
4	$\omega_4 = \sqrt{2}$	- 0,1
5	$\omega_5 = \sqrt{2}$	- 0,1
6	$\omega_6 = \sqrt{3}$	- 0,3
7	$\omega_7 = \sqrt{2}$	- 0,4
8	$\omega_8 = \sqrt{2}$	- 0,3
9	$\omega_9 = \sqrt{2}$	- 0,1

e) Precisión del azimut:

Ya que se nos ha brindado la oportunidad de publicar estos pequeños problemas de la poligonometría, vamos agregar, al margen de lo que dijéramos en San Juan, dos palabras sobre la precisión necesaria para orientar el polígono y la deducción de la exactitud de los resultados, mediante la representación gráfica del error de cierre de las coordenadas y, además, la precisión que corresponde a la superficie según una fórmula que hemos deducido de acuerdo a la teoría de errores de la poligonometría geométrica, y en la que L es la longitud total del polígono que materializa el límite de la propiedad.

Sabemos que la incertidumbre con que determinemos el azimut, influye tanto más sobre la precisión planimétrica de los puntos, cuanto más alejados se encuentren éstos del lugar de observación.

En realidad es todo el polígono cuya orientación queda afectada por el error medio del azimut. Si queremos que esta influencia no origine entre los puntos más alejados del sistema un error planimétrico superior al error poligonométrico elemental  $dp$ , podemos relacionar esta magnitud con el valor gráfico sacado del croquis, de nuestra imaginaria diagonal y calcular así el error medio  $\pm dA$  alrededor del cual deberá determinarse el azimut, mediante la sencilla expresión:

$$dA = \pm \frac{dp}{D} \rho$$

$$dA = \pm \left\{ \frac{3438'}{100} \right\} \frac{dp_m}{D_{hm}} = \pm k' \frac{dp_m}{D_{hm}} = \pm 34 \frac{dp_m}{D_{hm}}$$

Para nuestro caso:

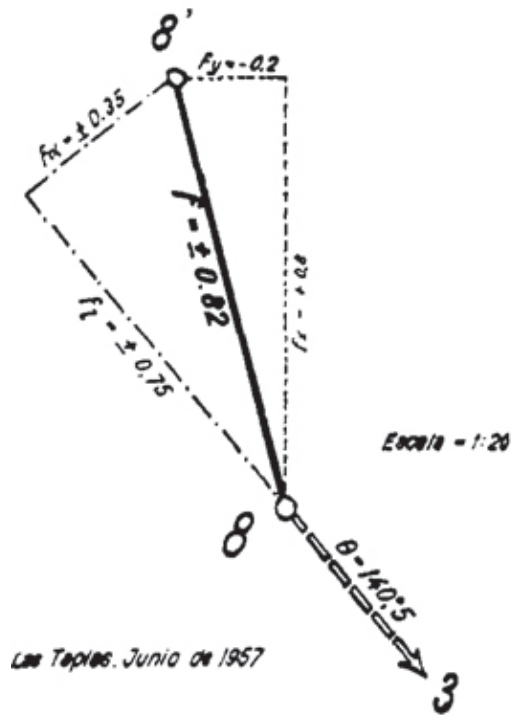
$$dA = \pm \frac{34 \times 0,2}{17} = \pm 0,4$$

El valor del error medio obtenido para nuestra determinación  $dA \pm 4''$  no es de ningún modo excesivamente exacto, ya que nuestras observaciones debieron acondicionarse en el mismo lugar a un sistema de polígonos y a una cadena de triángulos, mucho más extensos que el que nos está sirviendo de ejemplo.

### Exactitud de los resultados

De un simple gráfico como el que nos muestra la figura 4, obtenemos todos los elementos necesarios para calcular la precisión de nuestro levantamiento. Medido, compensados los ángulos y los lados, y calculado nuestro polígono, hemos representado gráficamente el error de cierre de las coordenadas y la dirección de la mayor diagonal que une los puntos 8 y 3, cuyo rumbo (8 3) sacado también gráficamente, nos permite calcular entre otras, por intermedio de las proyecciones  $f_1$  y  $f_a$  la precisión de las coordenadas, la preci-

sión con que fueron medidas las líneas, la exactitud de los ángulos y además, la precisión con que se obtiene la superficie. A saber:



a) Error de cierre de las coordenadas:

$$f = \pm 0,82 \text{ m (gráficamente)}$$

b) Error longitudinal y error transversal:

$$f_l = \pm 0,75 \text{ m}, \quad f_\alpha = \pm 0,35 \text{ m (gráficamente)}$$

c) Error poligonométrico total:

$$dP = \pm \sqrt{\frac{1}{2} (f_l^2 + f_\alpha^2)} = \pm \sqrt{\frac{1}{2} (0,75^2 + 0,35^2)} = \pm 0,64 \text{ m}$$

d) Error medio poligonométrico elemental. Error medio de las coordenadas:

$$dp = \pm \frac{dP}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,64}{\sqrt{9}} = \pm 0,21 \text{ m} \begin{cases} \pm dx \\ \pm dy \end{cases}$$

e) Error medio unitario de la doble medición de líneas:

$$dl_0 = \pm \frac{f_l}{\sqrt{L}} = \pm \frac{0,75}{\sqrt{41,2}} = \pm 0,12 \text{ m}$$

f) Error medio de los ángulos después de su compensación:

$$d\alpha = \pm k \frac{f_\alpha}{\sqrt{n} L} = \pm \frac{60 \times 0,35}{\sqrt{9} \times 41,2} = \pm 0',17 \cong \pm 10''$$

g) Error medio de la superficie del polígono límite:

$$\begin{aligned} dS_{m^2} &= \pm C dP_m L_{hm} \\ &= \pm 29 \times 0,64 \times 52,7 \cong \pm 980 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Comentando la exactitud de los resultados de este ejemplo, diremos que ha quedado satisfecha la precisión deseada para las coordenadas, que es notoria la inferioridad de la medición de los lados con respecto a la de los ángulos, lo cual es explicable pues el polígono es débil en el lado 67 y un pequeño tramo del 78 medidos por taquimetría. Con respecto a la fórmula para calcular la precisión de la superficie, que como vemos es muy simple, corresponde a una teoría que hemos concebido y que será motivo de otro trabajo.

2. Un trabajo reciente nos permitirá presentar otro ejemplo.

Según las referencias que teníamos del terreno, antes de trasladarnos al lugar, confeccionamos un pequeño croquis (Fig. 5), extraído de un plano viejo que nos sirvió de antecedente. Con este croquis, del cual hemos sacado los datos necesarios y habiéndose estimado el campo como de valor medio (\$ 4.000/ha) por sus características ecológicas y su ubicación relativa dentro de la zona, etc., comenzamos fijándonos una precisión de  $\pm 0,4$  m para las coordenadas.

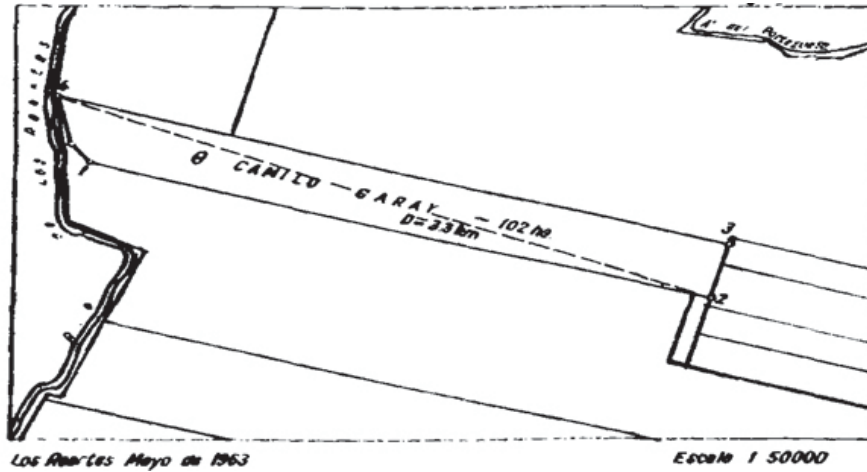


Fig. 5.

Los elementos de nuestro futuro polígono son:

Punto	Lado	Long. aproxim.	Lado medio
1	12	3,1 km	$l = \frac{L}{n}$
2	23	0,3	
3	34	3,3	$l = \frac{7,1}{5} = 1,4 \text{ km}$
4	45	0,3	
5	51	0,1	$= 14,2 \text{ hm}$
$n = 5$		$L = 7,1 \text{ km}$	

Normativamente expresaremos la longitud de los lados en kilómetros (km) cuando el lado medio resulte mayor que 1 km, y en

Normativamente expresaremos la longitud de los lados en kilómetros (km) cuando el lado medio resulte mayor que 1 km, y en hectómetros (hm) cuando resulte menor. Con respecto a los valores angulares, siempre los expresaremos al minuto y fracciones decimales, porque es en general suficiente para la

Agrimensura, lo que está plenamente justificado con la tendencia que muestran los dispositivos de lecturas y sus apreciaciones de los aparatos topográficos destinados especialmente a las operaciones poligonómicas.

Asimismo la tabulación de funciones trigonométricas se confecciona, para estas mismas operaciones y pequeñas o cartográficas triangulaciones con esa misma unidad angular de referencia.

En la aplicación de nuestro formulario establecido en el ejemplo anterior para longitudes expresadas en hectómetros, sólo será necesario dividir las constantes  $k, k'$  por diez y por este valor multiplicar  $C$ .

Así hemos calculado, con precisión prefijada para las coordenadas y los datos de los elementos poligonales necesarios:

$$\begin{aligned}\pm dx &= \pm dy = \pm 0.4 \\ L &= 7,1 \text{ km} \\ n &= 5,\end{aligned}$$

y teniendo en cuenta que  $\pm dx, \pm dy$ , es igual a  $\pm dp$ , error poligonómico elemental, resulta:

$$\begin{aligned}dP &= \pm dp \sqrt{n} & dP &= \pm 0,4 \sqrt{5} = \pm 0,90 \text{ m} \\ f &= \pm dP \sqrt{2} & f &= \pm 0,90 \sqrt{2} = \pm 1,26 \text{ m}\end{aligned}$$

recordando que:

$$dP = \pm f_i = \pm f_\alpha$$

debe ser:

$$\begin{aligned}dl_o &= \pm \frac{I_i}{\sqrt{L_{km}}} & dl_o &= \pm \frac{0,90}{\sqrt{7,1}} = \pm 0,34 \text{ m} \\ dI &= \pm dl_o \sqrt{l_{km}} & & S \\ \Delta_o &= \pm \frac{f}{\sqrt{L_{km}}} \\ \Delta &= \pm \Delta_o \sqrt{l_{km}} & \Delta &= \pm \frac{1,26}{\sqrt{7,1}} \sqrt{l_{km}} = \pm 0,48 \sqrt{l_{km}}\end{aligned}$$

Entonces, las diferencias medias para cada lado deben ajustarse a los siguientes valores:

$$\Delta_1 = \pm 0,48 \sqrt{3,1} = \pm 0,84 \text{ m} \sim \pm 0,8 \text{ m}$$

$$\Delta_2 \quad \sqrt{0,3} \quad 0,26 \quad 0,3$$

$$\Delta_3 \quad \sqrt{3,3} \quad 0,86 \quad 0,9$$

$$\Delta_4 \quad \sqrt{0,3} \quad 0,26 \quad 0,3$$

$$\Delta_5 \quad \sqrt{0,1} \quad 0,15 \quad 0,2$$

Luego, para acotar la precisión de la medición angular aplicamos la fórmula:

$$d\alpha = \pm k \frac{d p_m}{L \text{ km}} \quad d\alpha = \pm 6,0 \frac{0,4}{7,1} = \pm 0',34$$

Esta es la fórmula aproximada. Veremos nuevamente aquí la bondad de esta fórmula, aplicando la exacta; para calcular la cantidad subradical tendremos:

$$L^2 \quad \quad \quad = 7,1^2 = 50,41$$

$$[L - l_1]^2 \quad \quad \quad = 4,0^2 = 16,00$$

$$[L - (l_1 + l_2)]^2 \quad \quad \quad = 3,7^2 = 13,69$$

$$[L - (l_1 + l_2 + l_3)]^2 \quad \quad \quad = 0,4^2 = 0,16$$

$$[L - (l_1 + l_2 + l_3 + l_4)]^2 \quad \quad \quad = 0,1^2 = 0,01$$

$$\text{Subradical} = \underline{\underline{80,27}}$$

$$d\alpha = \pm k' \frac{f_{\alpha m}}{\sqrt{L^2 + [L - l_1]^2 + \dots \text{ km}}} \quad d\alpha = \pm 3,4 \frac{0,9}{\sqrt{80,27}} = \pm 0',34$$



Como vemos, la fórmula aproximada es excelente no obstante la marcada desigualdad que hay entre los lados del polígono.

El cierre angular de cada estación será:

$$\omega = \pm d\alpha \sqrt{a} \qquad \omega = \pm 0',34 \sqrt{2} = \pm 0',5$$

Hemos supuesto no más de dos ángulos por cada estación, el ángulo poligonal interno y el explemento.

Podemos también calcular el cierre angular de todo el polígono, para comparar con el valor de las Tolerancias Oficiales, mediante la sencilla expresión:

$$W = \pm d\alpha \sqrt{n} \qquad W = \pm 0',34 \sqrt{5} = \pm 46''$$

Para fijar la exactitud del azimut, trabajando con la precisión de las coordenadas, o lo que es lo mismo el error poligonométrico elemental  $d_p$ , y la longitud de la diagonal  $D$  sacada del croquis deducimos:

$$dA = \pm k' \frac{d p_m}{D_{km}} \qquad dA = \pm 3,4 \frac{0,4}{3,3} = \pm 0',4$$

Pero, es necesario saber si, la acotación de los errores poligonómétricos y de orientación que hemos fijado, satisface a las Tolerancias Oficiales, pues legalmente hablando, éstas no podrán ser superadas, aunque tampoco sabemos como se controla su cumplimiento o se las verifica.

En la pág. 23 de la edición 1962, punto 6°) Poligonales Rurales,

- a) Condiciones favorables, de las Instrucciones Generales para Peritos Agrimensores de la Provincia de Córdoba, actualmente vigentes, se establece para el error de cierre de coordenadas, una tolerancia:

$$T_{11} = 1,0 \sqrt{0,20 L_{km} + 0,10 L_{km}^2} \qquad T_{11} = 1,0 \sqrt{0,2 \times 7,1 + 0,1 \times 50,4} \\ = \pm 2,54 \text{ m}$$

Como podemos observar, con la probabilidad de 1/22 nuestro error de cierre previsto, igual a  $\pm 1,26$ , podría llegar a duplicar su valor y satisfacer la tolerancia oficial.

En la pág. 25 de la misma publicación se fija la tolerancia para el cierre angular de los polígonos. En correspondencia con la fórmula anterior (Poligonales Rurales y condiciones favorables) se establece:

$$\Delta_4 = \frac{90'' \sqrt{n}}{\sqrt{l_{hm}}} \qquad \Delta_4 = \frac{90 \sqrt{5}}{\sqrt{14,2}} = \pm 54''$$

Aquí vemos que no podemos admitir la misma probabilidad para el error medio de la medición de los ángulos, aun cuando queda satisfecha la tolerancia no podría admitirse un valor doble de  $\pm 46''$  para nuestro error de cierre angular previsto sin sobrepasar la tolerancia oficial.

Esto significa que no hay correspondencia entre las tolerancias (oficiales) para el error de cierre de las coordenadas y el error de cierre angular para el mismo polígono. En cuanto a la orientación no se ha señalado, para las mensuras particulares, tolerancia alguna. En la pág. 5 (mensuras judiciales), se expresa que el error del azimut deberá ser concordante con el obtenido en la medición angular, lo que tampoco nos parece justo, ya que la precisión del azimut incide directamente en la precisión de las coordenadas, su influencia depende de la configuración del polígono y del lugar relativo, dentro de éste, donde se efectúe la observación.

Todo esto lo decimos con un propósito de sana crítica y no podemos menos que manifestar que aun así y todo son tolerancias más lógicas que las que estuvieron anteriormente vigentes.

Luego de haber medido el polígono, compensado los ángulos y los lados, y calculadas sus coordenadas, obtuvimos el error de cierre y que hemos representado gráficamente en la figura 6, relacionado con la diagonal que une los puntos 4 y 2 cuyo rumbo fue sacado gráficamente del plano definitivo. La posición del punto 4 es la del polígono compensado y la del 4' la del polígono medido.

Sea:

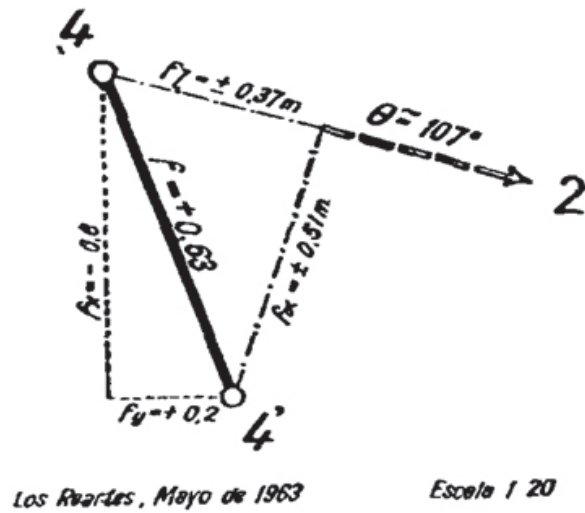


Fig. 6.

Esta figura nos permite deducir:

a) El error de cierre de las coordenadas:

$$f = \pm 0,63 \text{ m (gráficamente)}$$

b) Los errores longitudinal y transversal:

$$f_l = \pm 0,37 \text{ m} \quad f_a = \pm 0,51 \text{ m (gráficamente)}$$

c) El error poligonómico total:

$$dP = \pm \sqrt{\frac{1}{2} (f_l^2 + f_a^2)} = \pm \sqrt{\frac{1}{2} (0,37^2 + 0,51^2)} = \pm 0,45 \text{ m}$$

d) El error poligonómico elemental. Error medio de las coordenadas : e)

$$d p = \pm \frac{d P}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,45}{\sqrt{5}} = \pm 0,20 \text{ m} \begin{cases} \pm d x \\ \pm d y \end{cases}$$

e) El error medio unitario de la doble medición de lados:

$$dlo = \pm \frac{fl}{\sqrt{L}} = \pm \frac{0,63}{\sqrt{6,9}} = \pm 0,14m$$

f) El error medio de los ángulos compensados:

$$d\alpha = \pm k' \frac{f_\alpha}{\sqrt{L^2 + \dots}} \cong \pm 3,4 \frac{0,51}{\sqrt{80,27}} \cong \pm 0',2 \cong \pm 12''$$

o más simplemente:

$$d\alpha = \pm k \frac{f_\alpha}{\sqrt{n} L} = \pm 6,0 \frac{0,51}{\sqrt{5} \times 6,9} = \pm 0',2$$

g) El error medio de la superficie del polígono límite de propiedad:

$$\begin{aligned} dS_{m^2} &= \pm C dP_m L_{k,m} \\ &= \pm 288 \times 0,45 \times 7,0 \cong \pm 770m^2 \end{aligned}$$

El azimut fue determinado con una precisión de  $\pm 0,6$  y que hemos considerado suficiente ya que nos habíamos impuesto como tolerancia hasta un valor doble del error medio previsto.

Observemos que en realidad para la determinación planimétrica se ha obtenido una precisión apreciablemente elevada con relación a la exactitud prevista. Esto no significa que hayamos invertido esfuerzo innecesario durante las mediciones, sólo que las condiciones de medición, por la topografía del terreno, no obstante sus ondulaciones, y la visibilidad, fueron excepcionalmente favorables.

Lo más interesante de todo esto es, por una parte, haber propuesto una relación de dependencia en mediciones de distinta naturaleza, lo que no se había hecho hasta ahora y, por otra, el haber indicado una forma eminentemente deductiva y no experimental de acotar los errores en las mediciones poligonómicas, lo que le da al agrimensor una gran seguridad al trabajar con sentido económico a la vez.

Es probable que se nos señale un tanto convencionales cuando nos estamos refiriendo al valor de la tierra. Pero, la teoría del valor relacionado al signo monetario quizás sea la más convencional de todas y eso no es culpa nuestra. Pensamos que si se hubiera sido sensato con la valuación inmobiliaria por vía del catastro, estableciendo masivamente por métodos simples valores relativos y no absolutos para las propiedades, se atenuaría en gran forma la inestabilidad de los cambiantes y permanentemente desactualizados registros económicos de los catastros. El censo y la estadística inmobiliaria pueden dar magníficas soluciones a este viejo problema. La valuación por zonas para establecer el aforo rural con valores relativos y no absolutos conciliaría perfectamente esta cuestión vinculada a las tolerancias planimétricas sobre todo y, además, resolvería una serie de enormes problemas de orden administrativo y crediticio que, nos duele decirlo, permanecen incólumes gracias a la genial ineptitud de los sistemas y métodos de determinación y registración hasta ahora aplicados.

Volviendo a nuestra simple y modesta propuesta, desarrollada utilitariamente sobre la teoría de errores de los polígonos geométricos, sólo nos resta decir que estos cálculos son demasiado simples, sólo insumen algunos escasos minutos de tiempo. No creemos que ningún agrimensor no pueda y no encuentre una gran satisfacción al ejecutarlos. Bien vale la pena acostumbrarse a esto, máxime cuando en ello va nuestra propia tranquilidad y sobre todo una economía más ajustada al esfuerzo de nuestros trabajos, que al fin y al cabo incidirá siempre sobre las espaldas de los dueños de la tierra.

Si el agrimensor debe interpretar la ley jurídica, la ley económica y la ley matemática, por medio de sus conocimientos profesionales al servicio de la sociedad no podrá menos que elaborar los más sanos y provechosos criterios en su normativa técnica. Y que todo sea para el mayor beneficio de nuestra comunidad y para el mejor prestigio que bien ganado tiene la Agrimensura de nuestro País.

Córdoba, Mayo 15 de 1963.



## **Tito Livio Racagni**



El profesor **Tito Livio Racagni** (1919 - 2012), nació en la Ciudad de Río Cuarto. Realizó sus estudios universitarios en Universidad Nacional de Córdoba, recibiendo el título de Agrimensor el 24 de Diciembre de 1942.

Su actividad docente ha sido desarrollada entre los años 1947 y 2002 y lo hizo exclusivamente en la Escuela de Agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, a través de los siguientes cargos: Auxiliar de Trabajos Prácticos de Geodesia, Jefe de Trabajos Prácticos de Topografía, Jefe de Trabajos Prácticos de Geodesia, Jefe de Trabajos Prácticos de

Geodesia Superior, Jefe de Trabajos Prácticos de Astronomía Práctica, Profesor de Dibujo Topográfico I y II, Profesor de Dibujo Topográfico y Planeamiento.

Profesor de Cartografía y Dibujo Cartográfico, Profesor de Topografía II, Profesor Titular de Geodesia, Profesor Titular de Geodesia de Dedicación Exclusiva, Profesor Titular Encargado de Trabajo Práctico Final (sobre Práctica Profesional de la Agrimensura).

En el año 1986, fue designado **Profesor Consulto**.

Fue miembro Titular del Jurado en innumerables Concursos de Títulos, Antecedentes y Oposición, en diez Universidades argentinas.

A lo largo de sus 55 años de docencia universitaria, desarrolló una intensa **actividad Académica**, concretada en funciones, cargos o comisiones dispuestas por la Universidad, la Facultad, el Departamento o la Escuela de Agrimensura. Entre ellos se destacan: Miembro de la Comisión Asesora Especial para informar sobre la “Capacitación Profesional”, en función de los estudios realizados, de los Agrimensores, Ingenieros Agrimensores e Ingenieros Geógrafos egresados de la Universidad de Córdoba. Desde el año 1966 hasta el año 1981, fue Director del Departamento de Agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Director del Servicio Topográfico de Asistencia a los Municipios de escasos recursos, como labor de Extensión Universitaria. (VILLA ALLENDE (1965), VILLA CONCEPCIÓN DEL TÍO (1972), OBISPO TREJO (1977) y BALLESTEROS SUD (1977). Miembro de la Comisión Nacional de Consulta sobre Planes de Estudios de la Agrimensura, integrada por las Escuelas de Agrimensura de las Universidades Nacionales y Privadas de la República Argentina, para programar una reestructuración en la enseñanza de la agrimensura. Representante de la Universidad Nacional de Córdoba para integrar la Comisión Especial del Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales (C.R.U.N.), para realizar un estudio completo y actualizado de los títulos y currícula de la Carrera de Agrimensura. Miembro Representante de la Universidad Nacional de Córdoba, de la Comisión Especial de “Agrimensura y Geodesia” del Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales (C.R.U.N.). Miembro de la Comisión Asesora Especial del Consejo Superior Normalizador de la Universidad Nacional de Córdoba, para el estudio y revisión de la Resolución N° 135 y Resolución N° 140 del H. Consejo Superior. Miembro de la Comisión Redactora del “Proyecto de Creación de la Facultad de Agrimensura” en la Universidad Nacional de Córdoba.

Realizó un sin número de **Trabajos Técnicos Científicos** que presentó en distintas Universidades, Convenciones y reuniones nacionales e internacionales, y que fueron publicados: “*Previsión de los errores de cierre en los polígonos geométricos*”. “*Compensación topográfica de rumbos y coordenadas en los nudos poligonales*”. “*Levantamiento Topográfico Catastral, ejecutado sobre los terrenos de la Ex Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, hoy Ciudad Universitaria, para servir de modelo en la enseñanza superior de la Agrimensura*”. “*Examen del Método Jagsich para la determinación conjunta de las Coordenadas Geográficas*”. “*Appli-*



*cación del Método Dollen en la Determinación de la Hora*". "Determinación Conjunta de las Coordenadas Geográficas con estrellas próximas a la mayor elongación y culminación". "Teoría de Errores de la Triangulación y de la Trilateración". "Modelos matemáticos para la Acotación de los Errores de Observación". "La Agrimensura". "La Planificación". "La Cartografía en la Provincia" como co-autor. "Las Incumbencias de la Agrimensura", ensayo que ilustra sobre la importancia del papel del Agrimensor en la sociedad y las superposiciones desfavorables que experimenta. "Ética Profesional".

Fue expositor en numerosas **Conferencias y Ponencias** presentadas en facultades, Congresos, Seminarios o Jornadas, desarrolladas en nuestro país. Merece que se destaquen: "Determinación Conjunta de las Coordenadas Geográficas por el Método de Jagsich". "El Relevamiento Aerofotogramétrico de la Provincia de Córdoba". "El Catastro y sus Objetivos". "Problemas Poligonómicos". "Función e Importancia de los Departamentos Topográficos". "El Pensamiento de los Centros Profesionales". "La Agrimensura y el Catastro". "La Geodesia y el Aprovechamiento de sus Sistemas". "Los Sistemas Geodésicos y Topográficos Urbanos". "Sistemas Geométricos de Áreas Urbanas". "La Situación Actual de la Agrimensura Argentina" comentario histórico y reseña del retroceso académico y profesional. "La Carta Parcelaria de la Propiedad Rural de la Provincia de El Neuquén". "Fundamentos de la Enseñanza de la Agrimensura". "Política Educativa de la Agrimensura". "La Ética de la Agrimensura". "Sistemas Geométricos de Puntos Fijos".

El Agrimensor Racagni, desempeñó los siguientes **cargos públicos**:

- Agrimensor Auxiliar de la Oficina Técnica en el Banco de la Provincia de Córdoba.
- Agrimensor Oficial del Banco de la Provincia de Córdoba.
- Secretario de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Director General de Catastro de la Provincia de Córdoba, desde 1958 hasta 1960.
- Miembro de la Comisión de Estudio del Proyecto de la Ordenanza de Urbanización para la Ciudad de Córdoba. Vocal del Tribunal de Tasaciones Inmobiliarias de la Provincia de Córdoba.
- Miembro de la Comisión Redactora del Proyecto de "Ley Orgánica de Mensuras". Decreto del Superior Gobierno de la Provincia de Córdoba N° 3816, año 1968.

Como **profesional de la Agrimensura** merece mencionarse algunas tareas especiales en trabajos de importancia:

- Trazado de Poligonales y Relevamiento de Detalles de los Polígonos de Estudio de la Avenida de Circunvalación de la Ciudad de Córdoba.

- Relevamiento de las Propiedades afectadas por la Avenida de Circunvalación y los Accesos a Rutas Nacionales y Provinciales.
- Asesor Técnico de la Compañía de Relevamientos Aerofotogramétricos “Spartan Air Services S.A.”, para dirigir la Compensación y el Cálculo de la Triangulación de la Ciudad de Córdoba y sus alrededores, establecida para su Cartografía Regular Urbana.
- Asesor Técnico de “CONSAGRA” (Consultores Agrimensores Asociados), en la ejecución del Catastro Gráfico Parcelario de la Provincia de El Neuquén.
- Asesor Técnico para el Establecimiento, la Medición, la Compensación y el Cálculo de la Triangulación y la Nivelación de la Ciudad de Santa Fe y sus alrededores, para su Cartografía Regular Urbana.
- Asesor Técnico para el Establecimiento, la Medición, la Compensación y el Cálculo de los Sistemas Geométricos de Triangulación, Poligonación, Nivelación y Apoyo Fotogramétrico, para la restitución aerofotogramétrica de su Cartografía Regular Urbana de la Ciudad de Río Tercero, en la Provincia de Córdoba.

Participó en actividades que se traducen en la asistencia a congresos o reuniones donde ha habido desempeño en **cargos representativos o electivos**, los más destacados son: Miembro del Jurado de Ética de la Asociación Argentina de Agrimensores e Ingenieros Geógrafos. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba ante el Primer Congreso Nacional de Cartografía. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba elegido secretario técnico, en el Segundo Congreso Nacional de Cartografía. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba ante la XVII Semana Nacional de Geografía. Presidente de la Asamblea Constitutiva del Consejo Federal del Catastro. Presidente de la Delegación de la Dirección General de Catastro de la Provincia de Córdoba ante la Semana Nacional de la Cartografía, celebrada en San Juan en Junio de 1959. Delegado de la Federación Argentina de Agrimensores ante la Dirección del Catastro de la Provincia de El Chaco y la Universidad Nacional del Nordeste, en calidad de Asesor. Delegado de la Asociación de Agrimensores, Ingenieros Geógrafos y Topógrafos de la Provincia de Córdoba, elegido vicepresidente del Congreso, ante el Segundo Congreso Nacional de Agrimensura, celebrado en Mendoza. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba ante el Tercer Congreso Nacional de Agrimensura, celebrado en la Capital Federal. Vice Presidente del Congreso (Cargo electivo). Miembro Representante de la Universidad Nacional de Córdoba en el Comité de Geodesia Espacial con Satélites Artificiales, dependiente de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales. Delegado de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ante las V Jornadas de Consejos Profesionales de la Agrimensura, Arquitectura e Ingeniería, celebradas en Salta y Jujuy. Miembro del Comité Local de la V Reunión de la Asociación Argentina de Geodestas y Geofísicos. Miembro del Sub Comité Nacional de Geodesia del Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba ante el Quinto Con-

greso Nacional de Agrimensura, celebrado en la Ciudad de Corrientes. Presidente de la Comisión Formación Profesional de los Agrimensores. Invitado Especial de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán a las “Jornadas de Catastro y Cartografía de la Provincia de Tucumán”, organizadas por el Instituto de Geodesia y Topografía. Delegado de la Universidad Nacional de Córdoba ante el Sexto Congreso Nacional de Agrimensura, Celebrado en la Ciudad de La Rioja. Representante del Departamento de Agrimensura ante el Primer Simposio, sobre Ordenamiento Territorial. Representante del Centro de Agrimensores de Córdoba en las Primeras Jornadas Provinciales de Asistencia a las Comunidades del Interior, organizadas por la Secretaría Ministerio de Planeamiento de la Provincia y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Córdoba.



Se terminó de imprimir en  
Editorial Advocatus, Obispo Trejo 181,  
en el mes de octubre de 2013

|





