

REPUBLICA DEL ECUADOR

Tomo XXXVII. -- N° 258  
Octubre-Diciembre de 1926

# ANALES

DE LA

# UNIVERSIDAD CENTRAL



DIRECCION:

**Sr. Dr. Alberto Larrea Ch.,**  
por la Facultad de Jurisprudencia.

**Sr. Dr. Aurelio Mosquera N.,**  
por la Facultad de Medicina.

**Sr. Dn. Luis G. Tusiño,**  
por la Facultad de Ciencias.

**Sr. Dr. Catón Cárdenas,**  
Secretario General.

\* \* \*

QUITO

IMPRESA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL

1926



# SUMARIO

|   | Págs. |
|---|-------|
| ✕ <i>Manuel C. de Vaca.</i> — Discurso pronunciado en la solemne apertura de los cursos de 1926 a 1927... | 187   |
| ✕ <i>Luis G. Dávila.</i> — Profilaxis de la fiebre tifoidea.....  | 205   |
| ✕ <i>José N. Paredes.</i> — Terotología y Nosología.....  | 247   |
| ✕ <i>Eduardo Riofrío V.</i> — El Problema Monetario y el Problema Fiscal en el Ecuador.....               | 270   |
| ✕ <i>Hugo Borja.</i> — Zoología Elemental .....   | 294   |
| ✕ <i>Manuel T. Sánchez.</i> — Breves apuntes sobre las ecuaciones de grado superior al primero.....       | 323   |
| ✕ <i>Carlos R. Sánchez.</i> — Homenaje a un gran sabio.....   | 332   |
| ✕ <i>Pablo A. Suárez.</i> — La Entomología ciencia auxiliar de la Medicina .....                          | 335   |
| ✕ <i>Emilio Reinoso López.</i> — Materiales de construcción...  | 338   |
| ✕ <i>A. S. Troya.</i> — Investigación del coeficiente de elasticidad de la mampostería.....               | 346   |
| ✕ <i>L. F. Donoso Barba.</i> — El Arte Decorativo y el público.   | 352   |
| ✕ <i>A. Villacreces G.</i> — Area de los perfiles transversales..   | 356   |
| ✕ Vida universitaria.....   | 372   |



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DOCUMENTACIÓN

## LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD

se canjea con toda clase de publicaciones científicas y literarias. También se canjea colecciones de éstas, con colecciones de los Anales.

Toda correspondencia relativa a los Anales debe dirigirse al Secretario de la Universidad.—(Apartado de correos N° 166.)



# ANALES

DE LA

## UNIVERSIDAD CENTRAL

Tomo XXXVII |

Octubre-Diciembre de 1926

| N° 258

### DISCURSO

PRONUNCIADO POR EL SR. DR. DN. MANUEL CABEZA

DE VACA, RECTOR DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL,

EN LA SOLEMNE APERTURA DE LOS CURSOS

DE 1926 A 1927



Señor Presidente Provisional de la República,

Señores Profesores y estudiantes,

Señores:

Designado por el voto de las Facultades de esta Universidad para el cargo elevadísimo de Rector, debo renovar a mis ilustres comprofesores de igual modo que a los estudiantes el testimonio de mi profundo reconocimiento por la señaladísima honra que me habían discernido. Ahondo sin escrúpulos en mi propia personalidad, y mientras más avanzo en esta operación de auto-análisis, menos títulos encuentro para que yo ocupe este sitio de alta preferencia donde fulguró, enviándonos raudales de purísima luz, el pensamiento de tantos varones de prestancia intelectual y aquilatadas virtudes.

El espíritu democrático discurre por doquiera; penetra en el corazón de las instituciones para regularizar



su ritmo, haciendo que cada palpitación suya sea un eco fiel del alma colectiva. Es acaso ese espíritu, el que os llevó a exaltar a un puesto de singular honor a un plebeyo de la ciencia, confiando en que su afecto por el viejo solar universitario colmaría el abismo que existe entre sus dotes naturales y los ideales que este antiguo centro de cultura está llamado a realizar.

Vínculos de honda raigambre son los que a él me unen, y la acción del tiempo lejos de aflojarlos, los fortifica y remoja. Cuando me hallaba lejos de la Patria, empeñada mi actividad en objetos al parecer distintos de aquellos a los cuales había consagrado mis primeros esfuerzos, una emoción de indescriptible placidez embargó mi ánimo al visitar la Universidad de Berkeley, en el Estado de California. Su reposo austero, el grave silencio que inunda sus amplias avenidas, sombreadas por árboles de frondosa exuberancia invitan a la meditación y al recogimiento, hablándonos de la vida como de algo serio a que debemos consagrar nuestras facultades superiores. Y por una asociación de ideas fácil de explicarse, bajo la influencia del medio y del escenario, acudian a mi mente recuerdos de pasadas lecturas sobre la organización de las Universidades inglesas, principalmente las de Oxford y Cambridge, que elevándose por encima de la superficialidad burocrática que en veces corroe esta clase de organismos las ha convertido en focos de cultura selecta, en centros fecundos de investigación y en templos donde el carácter y las más preciadas virtudes que dignifican al individuo encuentran a la vez que sólido fundamento su mejor estímulo.

En virtud de análogas asociaciones de ideas alzábase también en el fondo oscuro de mi memoria la imagen de la antigua Universidad de mi Patria, la que había modelado mi espíritu, imprimiéndole el sello inconfundible de su influencia. Un férvido entusiasmo por enriquecerla material y moralmente, por enaltecerla hasta el prestigio de instituciones similares es un movimiento natural, espontáneo del espíritu, dócil a las evocaciones del pasado, que, de cierto, bajo tan vívida y radiante sugestión, conviértese y se transmuta en presente, si por la fidelidad



de la imagen que revive si por la santidad de los afectos y remembranzas que despierta.

Las Universidades, siguiendo tan nobles como austeros ejemplos, deben ser corporaciones independientes que fomenten una especie de apostolado laico para el logro de los fines superiores de la sociedad. Su obra ha menester realizarse día por día, minuto por minuto, en una ininterrumpida sucesión de esfuerzos que revelen su propósito fundamental, superior a las vicisitudes de un mero mecanismo administrativo. Si dijéramos, respetando la palabra que tan acertadamente define sus atributos esenciales, su autonomía debe ser no solamente externa sino interna; autonomía de pensamiento que sabe elaborarse a sí mismo y seguir su rumbo sin vallas protectoras; autonomía de voluntad que sabe conquistar el señorío de sus actos y gobernarse, con la luminosa comprensión de la superior finalidad que los envuelve.

Todos los que hemos pasado por la Universidad sabemos de la importancia que esto reviste para la consistencia, sinceridad y solidez de su obra. Le debemos esta confesión ingenua que, por añadidura, es también el vínculo de adhesión que a ella nos une. Renovémoslo en esta fecha que abre de nuevo sus puertas a la juventud; y en plática sosegada departamos amigablemente sobre cosas que se refieren a nuestro hogar espiritual y que a todos nos interesan. Para ello, bajo la protección de vuestra indulgencia os pido que separando de mi frase su tosca envoltura, dejéis fluir vuestros propios pensamientos. De mi parte, al evocarlos, sé que el raudal de su frescura, fertilizará también la aridez de mis palabras.

En una época en que se interroga a toda institución por las razones que la sostienen y los fundamentos en que se apoya; en una época de reconstrucción crítica de la realidad social, no es de asombrarse que la atención pública no solo en nuestro país sino en otras naciones se haya fijado en la enseñanza superior



llegándose a formular la pregunta: ¿cuál es la utilidad de las Universidades?

De ordinario se las ha considerado por la generalidad de las gentes como meras escuelas profesionales, cuyo fin enderézase a preparar a ciertos individuos para el ejercicio de tales o cuales profesiones; y como dentro del mecanismo económico del mundo moderno sobreviene un momento en que el número de profesionales se halla fuera de toda proporción con las necesidades del país, ese momento—llamémoslo de saturación—determina, en concepto de quienes participan de tan superficial criterio, la urgencia de restablecer el equilibrio entre el mecanismo productor y el mercado cuyas exigencias satisface.

Además, no podía dejar de impresionar vivamente el costo de su funcionamiento. Mantener las Universidades es restar a la enseñanza primaria y a la secundaria un renglón apreciable en el presupuesto del Estado. Y como el primer deber de éste refiérese a la formación inteligente de la ciudadanía, no en sus especializaciones profesionales, sino en aquel fondo común que es indispensable para su intervención en el Gobierno, el raciocinio rápido que fluye de estas consideraciones es el de que se deberían suprimir aquellos centros docentes que sólo de un modo lejano se relacionan con ese objeto, a fin de que el excedente que por este procedimiento se obtuviere se lo aplique al fomento de una labor educativa más amplia, de más profunda resonancia en las múltiples capas que constituyen la nacionalidad.

Por qué separar así, tan honda y diametralmente, la Escuela y el Colegio de la Universidad? Ese encastillado riguroso de los conceptos; esas clasificaciones rígidas e inflexibles, que, lejos de seguir, como el agua, las ondulaciones del terreno acomodándose a las sinuosidades del mismo se yerguen altaneras cual rocas milenarias, que presenciaran inalterables la marcha de los siglos, al través del infinito, no guarda armonía con la realidad de las cosas, que ignora las lindes definitivas de separación, mostrándonos por doquiera la ley de la continuidad en todo lo existente: cada aurora y cada tarde tienen su crepúsculo; y cada día que pasa y se marchita, es una encarnación de la eternidad indivisa, y es el mismo que recibió en su manto de luz a nuestro planeta, para lanzarlo en su peregrinaje al través de las estrellas.

La Universidad es como el coronamiento de la obra educativa: la escuela, es su fundamento. Es cuestión de conveniencia práctica, circunstancial más que todo, saber si deben existir establecimientos intermedios: en creándolos, lo importante es que constituyan organismos de enlace entre la escuela y la Universidad, desarrollando la cultura general del futuro universitario a fin de que, por este medio, se lo capacite para seguir el derrotero que le convenga.



Si se suprimieran las Universidades presenciaríamos el doloroso espectáculo de que la misma instrucción primaria vendría a menos. A la verdad, la Universidad, cada Universidad según sus capacidades y los medios de que dispone, contribuye a formar la clase directora de la sociedad, aquella que en un momento u otro, en esta esfera o en la de más allá, tiene entre sus manos la solución de los problemas nacionales y va tejiendo la trama del progreso colectivo. Los hábitos de pensar cultivados y desarrollados en la vida universitaria, imprimen a los que los han adquirido una cierta dirección del espíritu, una actitud de noble serenidad que el claustro estimula y fomenta, un cierto culto por los ideales superiores; de donde nace, a la postre, su interés solícito por la escuela en particular, y por el florecimiento de la cultura en general. Por qué es que hoy en día damos tanta importancia a la escuela? Pues porque un sentimiento superior de cultura discurre por todas las fibras del organismo colectivo, sentimiento que, como en su foco íntimo ha nacido, tenemos que confesarlo, en las Universidades. Las nuevas orientaciones de la vida social, los nuevos ideales gubernativos, el genuino sentimiento democrático, dónde se han cultivado, qué es lo que les ha dado auge y estímulo? Pues yo respondo que son las Universidades las que han hecho eso y algo más con la importancia consagrada a los estudios sociológicos y económicos; con el espíritu de libertad, que se fortifica por medio de la convivencia universitaria. — Suprimamos todo esto y las consecuencias irían más lejos de lo que la imprevisión o la ligereza de algunos pudieran imaginarlo. Es como si quisiéramos ahorrar el aceite para avivar la llama: Ciertamente, la llama no puede producirse sin el aceite que la alimenta; ese aceite ha de hallarse al fondo de la lámpara: como la llama va consumiéndose a sí misma, en virtud del proceso de la combustión, absorbe la sustancia que reemplaza las partículas de luz que vemos extinguirse.

Está en la conciencia y en el corazón de todos que tal concepto de las Universidades por parcial, por unilateral es erróneo. La Universidad es—o por lo menos debe aspirar a serlo—un centro propulsor de la cultura nacional, un laboratorio de investigaciones científicas: antorcha viva o tenue, según las circunstancias, que ilumine la marcha de las sociedades. Está llamada a ser un factor en la formación del espíritu nacional, suscitando ideales de conducta, inspirando respeto a la verdad, amor a la moralidad, abriendo con sus manos las montañas de egoísmo que se opongan al paso de sus banderas.

Hoy la nación no se concibe como una mera yuxtaposición de intereses materiales, con sus luchas y oposiciones irreductibles; ni como un campo cuyas fronteras han sido trazadas por la mano fatalista de la geografía: no se explica el vínculo que la mantie-



ne ni por la fuerza de la conquista, ni el prestigio de las dinastías, ni siquiera por la acción difundida del idioma. La nación significa algo más: es un alma, una constante aspiración de mejoramiento, que si se alimenta del pasado, tiende su vuelo al porvenir. No la tierra de los padres sino la de los hijos es la Patria, decía Nietzsche, tratando de significar aquel afán de ascensión siempre creciente que se agita en el corazón del hombre.

Y sin embargo, pesa sobre la civilización occidental la acusación de haber sustituido como lazo de convivencia entre los hombres un principio meramente mecánico, dejando en segundo plano el objeto propio de la sociedad, la cooperación humana. — «A ello se debe, dice Rabindranat Tagore, la guerra declarada entre el hombre y la mujer, porque se ha roto aquel hilo invisible que debe unirlos y mantenerlos en armonía; pues el hombre, empujado hacia el mercantilismo, produciendo riqueza para sí mismo y para otros, moviendo sin fin la rueda del poder ya para su propio beneficio, ya para el de la burocracia oficial ha dejado que la mujer se marchite, y muera o pelee sus propias batallas. Y allí donde debía existir cooperación se ha entronizado la competencia. La misma psicología del hombre y de la mujer, acerca de sus mutuas relaciones, modificase y se convierte en la psicología de dos primitivos combatientes, antes que en la de la humanidad que busca su complemento, por la unión basada en mutuos renunciamientos. Los elementos que han perdido su lazo vital con la realidad, pierden también el significado de su existencia. Entonces ellos, como partículas gaseosas arremolinadas en un espacio estrecho, hallanse en un conflicto eterno hasta que se desbarata aquel arreglo artificial que los mantiene en servidumbre. Luego miremos a aquellos que se llaman anarquistas, quienes protestan por la imposición del poder en cualquiera forma sobre el individuo. La única razón para esa protesta es que el poder se ha vuelto demasiado abstracto: es el producto científico, perfeccionado en el laboratorio de occidente, no sin haber disuelto antes la personalidad humana. Y cuál es el significado de las huelgas en el mundo económico las que cual plantas rodeadas de punzadoras espinas, brotan con renovado vigor en el suelo desnudo, cada vez que se las corta? Qué significa sino que el mecanismo productor de la riqueza crece incesantemente, hasta asumir una vasta estatura, fuera de proporción con las necesidades de la sociedad? Tal estado de cosas da lugar a feudos eternos entre los elementos que han renunciado a la santidad de los ideales humanos; y entonces se produce una guerra interminable entre el capital y el trabajo. Porque la sed de riqueza y de poder jamás encuentran su límite y los dictados del interés propio nunca alcanzan el final espíritu de reconciliación: ellos continúan estimulando la envidia y la desconfianza hasta el



fin, y este fin solo llega por medio de una catástrofe repentina o de un renacimiento espiritual.»

«Cuando esta organización de la política y del comercio llega a ser todopoderosa, a costa de la armonía de una vida social elevada, un día siniestro amanece para la humanidad. Cuando un padre se vuelve jugador y las obligaciones para con su familia ocupan en su mente un lugar secundario, entonces deja de ser hombre, y se convierte en un autómeta gobernado por la codicia. Entonces él haría cosas que en su estado normal se avergonzaría imaginarlas. Lo mismo ocurre con la sociedad. Cuando se convierte en una perfecta organización para el poder, hay pocos crímenes que sería incapaz de cometerlos. Porque el éxito es el objeto y la justificación de la máquina, mientras la bondad solamente es el fin y el propósito del hombre. Cuando esta máquina organizada principia a alcanzar un tamaño desmesurado, y los que la manejan se convierten en partes de la misma, entonces la personalidad del hombre desaparece y se transforma en un fantasma: todo llega a ser una mera revolución mecánica, llevada a efecto por las partes de la máquina, sin la más ligera noción de la responsabilidad moral.» (1)

(1) "It is owing to this that war has been declared between man and woman, because the natural thread is snapping which holds them together in harmony; because man is driven to professionalism, producing wealth for himself and others, continually turning the wheel of power for his own sake or for the sake of the universal officialdom, leaving woman alone to wither and to die or to fight her own battle unaided. And thus where coöperation is natural has intruded competition. The very psychology of men and women about their mutual relation is changing and becoming the psychology of the primitive fighting elements rather than of humanity seeking its completeness through the union based upon mutual self-surrender. For the elements which have lost their living bond of reality have lost the meaning of their existence. They, like gaseous particles, forced into a too narrow space, come in continual conflict with each other till they burst the very arrangement which holds them in bondage.

"Then look at those who call themselves anarchists, who resent the imposition of power, in any form whatever, upon the individual. The only reason for this is that power has become too abstract—it is a scientific product made in the political laboratory of the Nation, through the dissolution of the personal humanity.

"And what is the meaning of these strikes in the economic world, which like the prickly shrubs in a barren soil shoot up with renewed vigour each time they are cut down? What, but that the wealth-producing mechanism is incessantly growing into vast stature, out of proportion to all other needs of society,—and the full reality of man is more and more crushed under its weight. This state of things inevitably gives rise to eternal feuds among the elements freed from the wholeness and wholesomeness of human ideals, and interminable economic war is waged between capital and labour. For greed of wealth and power can never have a limit, and compro-



Así se expresa, dirigiéndose a las naciones de occidente el inmenso filósofo y poeta, cuya cuna se meció a orillas del Ganges. Hijo de una civilización nacida en la floresta, rodeada por la vasta vida de la naturaleza, arropada por ella, el voltear de los tiempos no ha cambiado su ingenuidad primitiva, ni ha roto aquella armonía fundamental entre el hombre y el universo, que ha sido la aspiración ferviente de sus sabios y de sus ascetas.

Palabras son las tuyas que deben invitarnos a reflexionar con religioso respeto, evocando los valores espirituales que es necesario involucrar en el desenvolvimiento nacional para que éste sea armónico y completo. Ello es mucho más perentorio tratándose de un pueblo que cincela día a día su propio destino y puede utilizar las lecciones que a otros costó inmensos sacrificios el aprenderlas. Por qué habríamos de pasar por todas las experiencias dolorosas que han recorrido otras naciones? Aspiremos a una cultura autóctona, pues esta es la única verdadera. Y escrito está: la verdad os hará libres. Eso es lo que significa vigor y juventud en un pueblo: vivir su propia vida, resolver sus problemas, aunando las lecciones de la historia a una comprensión original de sus necesidades, para que de allí nazca el fruto sazonado y nutrido con el jugo de su propio suelo. No es la distancia de la hora de su nacimiento lo que determina la edad de una nación: es su actitud militante ante las sorpresas que el fragor de los acontecimientos le trae cada día, exigiéndole una resolución y una dirección. Un pueblo no es pueblo joven, aun cuando los siglos no hayan depositado sobre él el reposo de su sueño, si su conducta hace pensar en la disolución de los víncu-

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

---

mise of self-interest can never attain the final spirit of reconciliation. They must go on breeding jealousy and suspicion to the end—the end which only comes through some sudden catastrophe or a spiritual rebirth.

“When this organization of politics and commerce, whose other name is the Nation, becomes all powerful at the cost of the harmony of the higher social life, then it is an evil day for humanity. When a father becomes a gambler and his obligations to his family take the secondary place in his mind, then he is no longer a man, but an automaton led by the power of greed. Then he can do things which in his normal state of mind he would be ashamed to do. It is the same thing with society. When it allows itself to be turned into a perfect organization of power, then there are few crimes which it is unable to perpetrate. Because success is the object and justification of a machine, while goodness only is the end and purpose of man. When this engine of organization begins to attain a vast size, and those who are mechanics are made into parts of the machine, then the personal man is eliminated to phantasm, everything becomes a revolution of policy carried out by the human parts of the machine, requiring no twinge of pity or moral responsibility.”

(Traducido por M. C. de Vaca, de la obra “Nationalism” de Rabindranath Tagore).



los que lo constituyen: entonces sus pies tocan al sepulcro, aun cuando sea reciente el día en que su cabeza, emergiendo de las sombras de la historia, recibiera el bautismo de lo heroico y aún pueda ufanarse de conquistas en la ciencia, en la legislación o en el arte.

La vida tiene un noble objeto espiritual. Es la inteligencia la que puede realizar la compenetración entre el individuo y el universo, entre nuestro yo y el alma de las cosas, haciéndonos sentir la armonía y la belleza del conjunto. Aspirar el infinito por todos los poros, buscar la perfección en el desenvolvimiento de nuestras facultades; realizar el contenido íntimo de nuestra naturaleza: hé allí la única cosa necesaria. «No ver en la ciencia más que la satisfacción de una curiosidad, decía Renán, es un error tan grande como no ver en la poesía sino un ejercicio de espíritus frívolos y en la literatura la diversión que menos cansa y a la cual se vuelve frecuentemente.»

El movimiento ascendente de la vida civilizada no puede dejar a un lado las cosas del espíritu, las que ponen en comunicación al hombre con el aspecto esencial del Universo, y despiertan en él los sentimientos más puros, bien descubriendo las leyes que rigen los fenómenos naturales, o las normas a que se ajusta nuestro pensamiento o las verdades que brillan en el fondo de la conciencia.

Si queremos que la civilización no decaiga del noble fin que le está asignado, es deber nuestro el fomento de los intereses espirituales. Si anhelamos porque la organización de los Estados no sea solamente una máquina perfeccionada para el ejercicio del poder y para el acrecentamiento de las riquezas, justificando de este modo, las acusaciones que contra ella se han dirigido, precisa infiltrar en la inteligencia social la noción de que el poder es un accidente, y nada más que un accidente ante los destinos fundamentales de la vida, y la riqueza, un medio, un instrumento, para fines más altos de cooperación y solidaridad. Precisa despertar en el ánimo de la juventud un anhelo inmenso por conocer y comprender, pues el egoísmo y la ignorancia se alían más frecuentemente de lo que nos imaginamos.

Pero cuál es el lugar más apropiado para el cumplimiento de esta misión? Cuál el templo en que puede ejercerse con mejores resultados este sacerdocio?

Dónde mejor que en una institución frecuentada por la juventud, que vive por ella y que de ella debe recibir su frescor y lozanía?

La juventud tiene su espíritu abierto a todas las renovaciones; su pecho se hincha con oleadas de entusiasmo, cuando encuentra algo digno de sus propósitos y de la osadía de su acción: la lucha no ha empañado todavía el brillo de sus armas, y per-



manece alejada de todo aquello que oscurece el criterio, desnaturaliza la convicción o fomenta el disimulo. De ella no son la intriga malsana que envenena, ni la ambición que acecha. Ella obra—debe siempre obrar—porque así se lo dicta su sentido íntimo, purificado al calor de los más elevados ideales éticos, y ella, hoy, mañana, en todos los rumbos que el porvenir abra a su múltiple actividad, debe descender sobre el corazón del pueblo, de que forma parte, trayéndole el grano de oro de la verdad desinteresada y la virtud alentadora de su ejemplo.

La Universidad, hemos dicho, es centro de cultura. Ante todo debe desenvolver en los alumnos hábitos de estudio, estimular el esfuerzo intelectual y contribuir por todos los medios posibles a desarrollar el poder del pensamiento. El alumno que deja las aulas sin adquirir esa apreciadísima cualidad de saber concentrar su pensamiento en un objeto determinado y sin conquistar aquella disciplina que es esencial para la adquisición futura de conocimientos ha dejado de obtener el primer objeto de la educación universitaria.

La misión del profesor debe ser la de sugerir, incitar y fomentar la libre iniciativa de los alumnos despertando en ellos el amor a las investigaciones originales. Mientras más se profile la personalidad de los estudiantes en los trabajos que realicen y su inteligencia se adiestre en esa utilísima gimnasia de viajar sólo por los dominios de la inducción y el raciocinio, su progreso cultural será más sólido y duradero. La erudición no es la ciencia: organizar los hechos, introducir la luz de la sistematización en nuestras experiencias y observaciones para de ese conjunto, deducir las ideas directoras en la materia especial de conocimientos a que hayamos consagrado nuestra atención, hé aquí los puntos que debe tener a la vista la Enseñanza Superior.

«El valor de un sabio, dice muy acertadamente Payot, no es proporcional al cúmulo de hechos amontonados, sino que está en razón de la energía del espíritu de investigación y de aventura, si así puede decirse, constantemente depurado por una severa crítica. El número de los hechos nada significa; su calidad es todo; y esto se olvida demasiado en la enseñanza». «El gran valor de la Enseñanza Superior descansa sobre los trabajos prácticos y el contacto del discípulo con el maestro. Desde luego, y por el mero hecho de estar a lí prueba el maestro la posibilidad del trabajo y es ejemplo vivo, concreto, tangible y respetado de cuanto se puede conseguir con el trabajo. Después sus conversaciones, sus recomendaciones, sus declaraciones, sus confidencias sobre el método; y aún más que todo eso el ejemplo dado en el laboratorio, y todavía más, la iniciativa del alumno entusiasta; los trabajos personales que se suscitan, las exposiciones delante



de los compañeros, el dar cuenta en puro y simple resumen de los libros leídos, todo eso ejecutado bajo la bienhechora dirección y censura del maestro es lo que constituye la enseñanza fecunda.»

Recuerdo que en los Estados Unidos, con el objeto de recomendar, en tal o cual rama de la industria ciertos productos al favor del público se los anuncia haciendo hincapié en que desde la primera transformación de la materia prima de que provienen hasta el momento en que se los exhibe en el almacén para el expendio, todo el trabajo ha sido hecho por la maquinaria, sin que la mano del hombre haya dejado la más ligera huella, ni haya intervenido en ninguna parte del proceso de transformación. País orgulloso de su dominio sobre la naturaleza ostenta como un magnífico triunfo del maquinismo esta acción solitaria de sus gigantescas combinaciones sobre la materia informe, hasta convertirla en algo útil para la satisfacción de las necesidades humanas. Algo semejante ocurre cuando en los establecimientos de educación, escuelas, colegios, universidades, quiérese fiar toda la eficiencia de sus resultados al esfuerzo objetivo de la institución en sí misma y no al dinamismo interno del educando; al engranaje de programas y planes de estudios; a las conferencias y las recitaciones orales, todo lo que significa un esfuerzo intenso por parte de los profesores, pero que, si funcionan más o menos aisladamente, dejan al alumno en completa pasividad y no evocan sus poderes de creación ni ponen en movimiento sus fuerzas interiores. Lo que puede ser una perfección de alto grado en el reinado de la industria, no lo es en la evolución de la enseñanza. El alumno así educado podrá aparecer como un éxito completo del sistema; y la máquina orgullosamente podría declarar: yo lo he hecho todo. La observación superficial, lo admirará en los primeros momentos de su salida de la escuela, el colegio o la universidad; pero su saber, aun cuando extenso, no será sólido ni duradero: sus conocimientos, al tratar de incorporarlos a la realidad viviente, y de aplicarlos al orden físico o al orden social disiparánse como se disipa la niebla de los campos al calor del sol. Lo que fácilmente se adquiere, fácilmente se pierde: el patrimonio que no hemos contribuído a formar con nuestros esfuerzos, que ni nos recuerda sufrimientos, desvelos ni privaciones, que lo recibimos amasado de un golpe por causas ajenas a nuestro intento, fácilmente se dilapida y se disuelve. Lo mismo ocurre con aquel otro patrimonio que debe llevar el sello de nuestra meditación, de nuestra labor, de nuestras vigiliass; que constituye un desdoblamiento del propio ser, el que uno múltiple vive y perdura en lo que piensa en lo que cree y en lo que inventa.



Por fortuna, hace mucho tiempo que los métodos de nuestros institutos docentes, se hallan libres de estos vicios de la antigua pedagogía; y que la enseñanza se ha vivificado y modernizado, en sus múltiples aspectos.

Huiremos, estimados jóvenes, de esta forma de aprendizaje: nos esforzaremos por fijar nuestra atención, antes que en las palabras en las ideas que ellas representan; no en el símbolo sino en la cosa por él exteriorizada, procurando desentrañar su significado oculto, lo que es y lo que vale en la economía de la realidad. Demos a las palabras el valor que les corresponde en el organismo de los conocimientos, como vehículo de valores intelectuales, sin confundirlas con los valores mismos. Porque ¿qué son las palabras? signos de algo que flota en la mente de quien las profiere, sin alcanzar a traducirla por completo: las infinitas coloraciones de la verdad y de la idea resbalan muchas veces, con fugitivo impulso, sobre el murmullo de los sonidos, como las coloraciones del iris por la superficie viscosa de la espuma que forma el agua jugueteando entre las guijas del arroyo.

Y acordémonos siempre de que ellas tantas ocasiones traicionan nuestro pensamiento, de modo que para readquirir su eficacia potente y precursora han menester del comentario de la acción. Cuando la vida misma sirve de explicación a nuestras doctrinas, cuando un principio se ilustra con nuestra conducta, entonces su sinceridad abre las puertas del convencimiento y reclama victoriosamente la adhesión de los demás.

«En la Universidad ideal que yo concibo debería un hombre poder obtener la instrucción de todas las formas de conocimiento y la disciplina para emplear todos los métodos, para procurar estos conocimientos. En una Universidad tal la fuerza del ejemplo vivo debería inflamar al estudiante en la noble misión de llegar a lo que llegaron los sabios, y el mismo aire que allí respira debería estar cargado de ese entusiasmo por la verdad, de este fanatismo por la veracidad que es una posesión más preciosa que un gran saber, y un dón más noble que la facultad de aumentar el saber, tanto más noble y más grande cuanto es superior la naturaleza moral a la naturaleza intelectual; pues la verdad es el alma de la moralidad» (Huxley).

La inteligencia es el instrumento que nos sirve para adquirir nuestros conocimientos. Del cuidado de este instrumento, de la manera como lo usemos en nuestras operaciones dependerá la eficacia con que ese objeto sea cumplido. La disciplina de la mente es el principal requisito para ello, pues una mente desordenada lleva dentro de sí misma el germen de la impotencia. Sólo los hábitos formados en la primera edad pueden asegurarle



más tarde el señorío de sí misma, hábitos que se forman paulatinamente por una sucesión indefinida de actos, cada uno de los cuales enlázase al anterior y todos juntos forman esa cadena inrompible que es la gran fuerza organizadora en el dominio intelectual. Desarrollemos nuestras facultades de observación, las que nos mantendrán unidos a la tierra para recibir de ella la fuerza necesaria a nuestras deducciones; para que las verdades adquiridas sean aplicables al orden natural de los sucesos, y a ese otro orden algo más complicado y difícil, cuya trama es más variada y más rica, el orden social.

El vuelo que han tomado las ciencias naturales, innovando las disciplinas de estudio que parecían más extrañas a su influencia, penetrando con sus métodos en regiones antes ignoradas, ha hecho nacer la necesidad premiosa de limitar el campo de nuestra actividad intelectual, circunscribiendo el radio de las verdades que nos proponemos adquirir, con el objeto de que nuestra labor sea más fructífera y aun de que, en virtud de ulterior esfuerzo, de allí mismo pueda brotar el raudal de las más amplias generalizaciones, los postulados de la acción práctica y los ideales de conducta.

Hay quienes apremiados por las necesidades filosóficas del momento no tienen la paciencia suficiente para esa labor detallada y nimia, silenciosa de que a la postre depende el progreso de la ciencia. Este progreso ha sido posible para la utilización de toda clase de factores. Como las hormigas que cada una lleva su tributo para la hacienda común, pero que a los ojos de quien las observa desde afuera lejos de apoyarse se obstaculizan, así los hombres de ciencia ignoran muchas veces la manera como están contribuyendo al edificio científico del porvenir.

Y esta labor paciente que supone la virtud del desprendimiento llevada a su máximo grado, requiere también un conjunto de medios y materiales adecuados sobre los cuales ha de aplicarse la acción reflexiva de quien aspira a conocer los secretos de las cosas.

No es posible pasar en silencio las dificultades que se oponen entre nosotros a la investigación personal. En primer lugar es indispensable enriquecer nuestros laboratorios para todas las ramas de las ciencias físicas y naturales proveyéndolos de todos los aparatos necesarios al investigador y accesibles a toda persona que pueda llenar ciertas condiciones y se someta al conveniente reglamento. No veo por qué esos laboratorios no deberían prestar servicios reales a quienes han salido de la Universidad, y desean continuar su labor científica en tal o cual rama del saber humano. Por el contrario, encuentro más meritorio ese trabajo en quien ha dejado la Universidad y se halla fuera de la acción de los planes de estudios, programas, en una palabra,



del incentivo de los cursos académicos. Su interés acusa una gran devoción por la ciencia. La Universidad debe poner a disposición del público que se interesa por la ciencia, su Biblioteca, sus Museos, sus Archivos, en general todos los elementos que ha ido atesorando en el transcurso de los años para la mejora de la enseñanza. Al lado de la acción de la cátedra, cuya importancia es por todos reconocida y pregonada, debe desarrollarse, en todo plan de cultura que se conciba para la difusión y divulgación del espíritu científico, aquella otra acción fecunda aun cuando más callada, del libro, el museo, el laboratorio, la excursión científica. Ello tiende a incorporar incesantemente nuevos y nuevos elementos a la vida universitaria, infundiendo en todos los ciudadanos amor y respeto por una institución que entonces sí la considerarían como propia, como su verdadero hogar espiritual a la vez que el centro de sus más profundas afecciones.

La Universidad tiene que considerar un problema de alta importancia si quiere que su labor sea provechosa para toda clase de estudiantes. Porque al tiempo que debe suministrar oportunidades de cultivo intelectual a la generalidad de los jóvenes, debe también ofrecer un campo adecuado al desarrollo de aquellos que bien por su distinguida capacidad, bien porque sientan vocación decidida para profundizar sus conocimientos en tal o cual materia deseen trabajar moviéndose más libremente en el campo de los reglamentos, los programas y planes de estudios. Las Universidades inglesas, que se empeñan en marchar de acuerdo con las necesidades del progreso intelectual, han organizado, a más de los cursos regulares (*pass courses*) los cursos honorarios (*honor courses*). Los cursos honorarios o electivos difieren de los regulares no sólo en que son de un tipo más alto pero también en cuanto demuestran mayor coherencia y unidad, y se condicionan mejor al propósito de acrecentar o estimular la capacidad de los estudiantes singularmente dotados y de reconocida vocación científica. Es de esta clase de cursos de donde se obtienen los individuos de mente creadora y los futuros directores del pensamiento.

La Universidad de Toronto, que puede considerarse como el tipo de las Universidades Canadienses, se ha organizado sobre la base de esta distinción. Reconócese en ella dos clases de estudiantes: los que se contentan con una revisión general de ciertos campos de conocimiento, y en tal sentido, aspiran a una cultura más o menos amplia, y aquellos que han elegido y señalado un rumbo especial para sus investigaciones.

La Universidad no debe descuidar ninguno de estos dos aspectos de la educación: amplias oportunidades debe suministrar al estudiante para el desenvolvimiento general de sus facultades, sin descuidar el cultivo de su originalidad y de las investigacio-



nes científicas personales. Está bien que el programa de los estudios consulte una parte mínima de conocimientos igual para todos, especie de denominador común en el desarrollo de los valores culturales. Pero, además, debe tomar en cuenta, por medio de los cursos libres, a quienes quieran profundizar sus conocimientos en tal o cual materia, orientar sus trabajos en una dirección determinada, con miras a la especialización.

La conveniencia de dar mayor atención de lo que se ha dado hasta la presente al estudiante de indiscutible vocación científica ha sido reconocida en un gran número de Universidades americanas en la costumbre de conferir los grados académicos, «con honores» (graduado con honores es una expresión que se usa muy frecuentemente en las Universidades de los Estados Unidos, para la proclamación de los resultados). Ello supone que ciertos alumnos, a más de sujetarse a las prescripciones de los cursos regulares, asistiendo a las clases, exámenes, trabajos escritos, etc., toman a su cargo un cierto objeto de especial estudio a donde les lleve su preferencia intelectual.

Alemania ha resuelto este problema con el sistema de seminarios. «La institución del seminario dice M. Duthoit realiza bajo una forma original y seductora el patronato intelectual de los Maestros de Enseñanza Superior sobre la *élite* de la juventud estudiosa. Su fin es agrupar al rededor del profesor algunos discípulos suficientemente interesados por las indagaciones personales y amantes de la investigación científica para no darse por satisfechos con la mera asistencia normal a los cursos, y desear una participación más íntima en la obra y en los procedimientos del maestro. Su objeto se define: iniciar a los estudiantes en el trabajo científico personal mediante ejercicios exegéticos, históricos, docmáticos y prepararlos en las investigaciones científicas originales.»

Cómo podríamos adaptar a la nuestra estas nuevas modalidades de la institución universitaria? Cómo conseguir que las brisas de renovación vengán hacia élla, la refresquen y la levanten y la aureolen ante la consideración pública?

Sería injusto desconocer que mucho se ha hecho en este sentido y que la renovación cultural de que hablamos tiene en el profesorado meritísimos y genuinos representantes. Dentro de las posibilidades del medio, de la pobreza de nuestros recursos, de la exigüidad de nuestra Biblioteca, nuestros museos y laboratorios, la Universidad ha hecho bastante por el desenvolvimiento general de la cultura; y pienso que puede seguir por ese camino de mejoramiento si todos trabajamos con tesón y encendido entusiasmo.

La tarea es un tanto complicada y difícil, como lo es todo lo que se refiere a la utilización de progresos que han nacido en un



ambiente distinto del nuestro, con elementos y medios de acción que por hoy no disponemos.

Sin embargo para fomentar esa especialización en las investigaciones de que venimos hablando, y habida cuenta de que por perentorias razones de economía no podríamos establecer los cursos honorarios o electivos, según el modelo de las Universidades inglesas, quizás podría pensarse en que, dentro de cada curso regular se organice en los dos últimos meses o en el último mes del año escolar, según las circunstancias, un curso de especialización en alguno de los problemas que hubieren sido objeto de estudio. Este plan requeriría que la revisión general de la asignatura quede terminada a mediados del mes de mayo y que desde esta fecha hasta julio se concrete la investigación a cualquier problema de los que hubieren sido materia de enseñanza general según el respectivo programa, problema que se lo podría determinar de común acuerdo entre el profesor y los alumnos.

Creo que ésta sería una manera adecuada para el estímulo del esfuerzo intelectual, sobre todo en la Facultad de Jurisprudencia.

Un examen de las tendencias en la filosofía de la educación como se la quiere aplicar a las escuelas y a los colegios de Enseñanza Secundaria contribuiría a vitalizar los principios de la Enseñanza Superior. Partiendo de la doctrina del interés como móvil de la atención, pues cuando no se logra interesarnos permanecemos indiferentes a todo lo que nos rodea, la pedagogía de la escuela ha pasado por el período en que el método ocupó el punto central y de allí llegó a una ulterior etapa en la cual el objeto primordial que se persigue es promover la actividad misma del alumno. Al través de las tres fases el maestro o el libro de texto abastecen el material organizado de los estudios. Una penetración más profunda de la psicología del aprendizaje y las leyes del pensamiento nos conducen por este último derrotero. El reconocimiento de un propósito científico determinado, por vocación y devoción intelectual, es lo que debe estimular al estudiante a seleccionar y organizar sean hechos, conocimientos u objetos concretos que le abran el rumbo a la coronación del resultado que tiene en mientes. De este modo hallamos un método sugestivo para levantar el nivel de la Universidad, evocando en el estudiante un propósito que llenar, a saber, la maestría en el dominio de algún objeto de conocimiento a que le inclinen sus aptitudes y su voluntad orientada y disciplinada para este fin.



\* \* \*

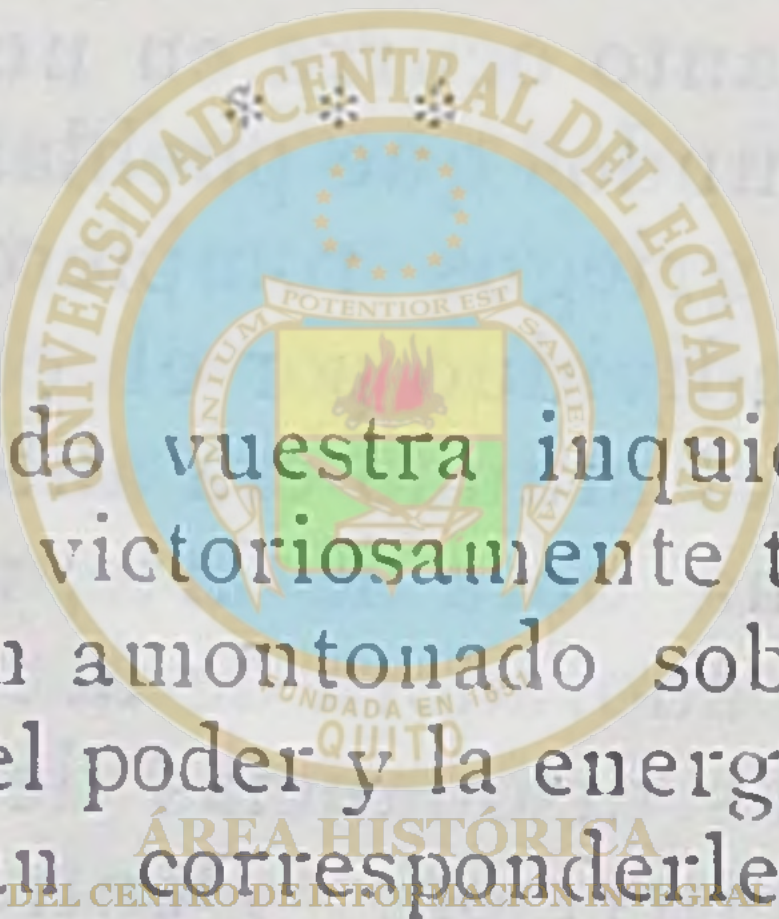
Por noble y excelso que el cultivo de la inteligencia se muestre a nuestras consideraciones, la educación universitaria sería incompleta si se restringiera a este único y exclusivo objeto. Ella debe prepararnos para la acción. La vida intelectual, por sí sola es fría e impersonal. La especulación distiende libremente sus alas por el mundo de los pensamientos; escudriña las raíces de las cosas; pero éstas permanecen ante nosotros extrañas e indiferentes mientras por una relación interior a las mismas no las incorporemos a nuestra sustancia, comunicándoles el calor del propio corazón. Ese como alejamiento de la naturaleza, a medida que por el progreso de la ciencia se ensancha nuestra visión del Universo, es una de las causas de inquietud de la mentalidad contemporánea. ¿Pues qué valor, acaso nos preguntemos, puede tener cuanto ocurra en nuestro globo, comparándolo a la infinidad de mundos que pueblan los espacios?

Los pensadores griegos rompieron esa antítesis entre el mundo externo y el individuo por el concepto de la proporción y la belleza: para ellos el mundo era ante todo un símbolo de adecuación y simetría, una obra de arte, una armonía eterna. La civilización Helénica, adoradora de la forma, de la línea y del colorido, fundía todas las disonancias de la realidad en aquel concepto superior de perfección. Dentro del ascetismo cristiano, presentóse el mundo como la expresión del orden moral, donde, según la frase de San Agustín, la justicia se concilia con la bondad. Bajo esta alta y significativa inspiración, el mal mismo contribuye a la unidad maravillosa del conjunto, y es sólo un accidente dentro del plan que comprende a todo lo que existe.

Pero el conflicto entre el hombre y el mundo externo subsiste y reaparece bajo diversas formas. Sólo la acción, la acción fecunda y bienhechora puede servir de lazo entre el reino autónomo de los fines interiores y el mundo que solicita y estimula nuestra fuerza, en un afán siempre creciente de penetrar en nosotros o de atraernos a su centro. La acción sostiene y robustece el espíritu, le hace partícipe de su energía y contribuye a realzar en el hombre el exponente de su dignidad. Es característico de la vida no completarse dentro de sí misma: busca expandirse, extenderse y comunicarse. El individuo aspira a realizarse a sí mismo, a desenvolver su esencia, a encarnarse en la acción. «El gran objeto de la vida no es el saber sino el obrar» dice un profundo pensador inglés.



Los seres inferiores obran bajo el látigo de la sed y del hambre; pero el hombre es capaz de obrar por el goce de la acción misma, por la inefable alegría de sentir que las vibraciones que constituyen el enigma de su ser transmítense a lo que le rodea, confiriéndole el sello de su noble idealidad. La naturaleza misma, al influjo de la acción del hombre y recibiendo el beso de sus obras, es más que la esclava, es la hermana obediente y sumisa que trabaja bajo el ala acariciadora de un común destino. Esto comunica un sentido de profundidad a todo lo que nos rodea: espiritualiza, dirémoslo así, el Universo y nos pone de relieve que todos y cada uno de nuestros actos se relacionan con nuestro perfeccionamiento individual, con el de las instituciones de que formamos parte, con el de la Patria que nos cuenta entre sus hijos y con el de la humanidad en su conjunto: reconstituye la síntesis suprema de fuerzas y propósitos, finalidades y anhelos que discurre por el vaivén de los fenómenos y el curso accidentado de la Historia.



Jóvenes, yo comprendo vuestra inquietud: Yo sé que vuestro anhelo sería demoler victoriosamente todos los prejuicios, todos los errores que se han amontonado sobre nuestra especie deformándola y restándole el poder y la energía que en la visión que de ella tenemos deberían corresponderle. Porque el ideal es vuestro, y cuando el ideal calcina nuestras almas aspiramos a ser más grandes que nuestro presente, más humanos que nuestro pasado. Pero no olvidemos que la acción para ser fructífera ha de ser disciplinada, ha de llevar tras de sí el respaldo de nuestras opiniones y, sobre todo, ha de seguir siempre la figura austera del deber.

He dicho.



# X PROFILAXIS DE LA FIEBRE TIFOIDEA

POR EL DOCTOR

X LUIS G. DAVILA

La fiebre tifoidea es una de las enfermedades infecto-contagiosas mejor estudiadas en la hora actual. Conocemos, en efecto, el agente patógeno que la determina, sabemos igualmente cuales son sus modos de propagación y las maneras de evitarla, ya sea que se trate de casos esporádicos o de epidemias generalizadas; sin embargo, debemos confesar que en el Ecuador, especialmente en las regiones serraniegas, no ha sido posible evitar el recrudecimiento periódico de epidemias mortíferas, cuando en otros países, con rarísimas excepciones impuestas por causas imprevistas y transitorias; como, por ejemplo, la contaminación ocasional de las fuentes de aprovisionamiento de agua potable, apenas se registran casos endémicos, que escapan a la acción sanitaria, por razones que veremos más adelante.

Para encontrar la explicación de este fenómeno epidemiológico, y poder abordar francamente el problema de la Profilaxis entre nosotros, es preciso remontarnos al estudio de ciertos factores de orden topográfico, climatérico y social, que intervienen inmediata o remotamente en el desenvolvimiento de la vida y costumbres de los pueblos situados en esta región del país. A fin de dar mayor facilidad a este estudio y metodizar el plan que nos proponemos seguir, consideremos un caso concreto, el que podremos generalizarlo a las demás poblaciones interandinas, que se hallan en condiciones análogas: Quito, Capital de la República, es una ciudad de noventa mil habitantes, de los cuales, una gran parte no ha alcanzado todavía un grado de cultura



apreciable; situada en las faldas del Pichincha a dos mil ochocientos cincuenta metros sobre el nivel del mar, su suelo es muy quebrado, numerosas grietas profundas, en cuyo fondo corren pequeños caudales de agua proveniente del deshielo de las nieves perpetuas de esa montaña, lo surcan en varias direcciones. Los desagües de las casas de la parte más populosa de la ciudad, desembocan en estas grietas, llamadas quebradas. Las estaciones se reducen a una época lluviosa y a otra seca, predominando esta última desde hace algunos años, en que, sin sujeción a ninguna ley forestal, se talaron los bosques en provecho de una empresa ferrocarrilera. La temperatura varía considerablemente de la sombra al sol y de la mañana a la noche, no siendo raro observar temperaturas vecinas de  $0^{\circ}$  al amanecer y mayores de  $20^{\circ}$  a mediodía. Por último, el Servicio municipal de evacuación de desechos sólidos es imperfecto; pues, éste se limita a acumular las basuras en los barrios apartados de la ciudad, convirtiéndolos en basureros públicos, con libre acceso para personas y toda clase de animales domésticos, que no tardan en transformarlos en estercoleros y, por consiguiente, en madrigueras de ratas y criaderos de moscas; éstas a su vez se encargan, desde esos lugares, del transporte del bacilo de Eberth, agente de la fiebre tifoidea, a los alimentos y de allí al hombre.

A todo esto hay que añadir, que muchas casas no cuentan con instalaciones sanitarias, ora por falta de canalización de las calles adyacentes, ya porque la Oficina de Sanidad no ha logrado aún imponer esta mejora, por falta de estabilidad en su organización, lo que indudablemente contribuye a aumentar el desaseo de la gente baja, que por natural inclinación conserva costumbres primitivas y es reacia para acatar las disposiciones impartidas por la Autoridad.

De lo expuesto se deduce, que Quito reúne todas las condiciones epidemiológicas para que la fiebre tifoidea se halle siempre en acecho del momento más propicio para estallar bajo la forma de fuertes epidemias, cosa que ya no se observa, ni puede observarse en una ciudad perfectamente canalizada, desprovista de criaderos de moscas, dotada de buenos servicios higiénicos públicos y privados, y, sobre todo, habitada por individuos conscientes de sus deberes sociales, que cooperen con los Poderes Públicos en la lucha contra las enfermedades infecto-contagiosas.

Y, tanto más cierto es que la propagación de la fiebre tifoidea en la sierra ecuatoriana se hace por medio de las moscas infectadas en los estercoleros y basureros, que el recrudecimiento de las epidemias coincide siempre con las grandes sequías o con la entrada del invierno; es decir, con las épocas en que más abundan las moscas, y en que la cantidad de agua de las quebradas,



reducida a su mínima expresión, favorece el estancamiento de las deyecciones humanas y las pone al alcance de dichos insectos.

Como se ve, no puede ser más clara la etiología de la fiebre tifoidea entre nosotros; no obstante, en más de una vez, se ha pretendido atribuir un origen hídrico a nuestras epidemias, pero esta afirmación ha sido infundada, por lo menos hasta aquí, como tendremos ocasión de demostrarlo en otro lugar.

Este somero análisis de las epidemias de fiebre tifoidea en la sierra ecuatoriana nos demuestra que, aun cuando es una la fiebre tifoidea, como es una la Profilaxis, el *modus operandi* varía notablemente de un lugar a otro, de acuerdo con los factores que intervienen en el desarrollo de las epidemias. Pretender aplicar siempre y de la misma manera las reglas de la profilaxis, para combatir una enfermedad, equivale a considerar a los pueblos más antagónicos como susceptibles de ser gobernados por las mismas leyes. La Higiene, más que cualquiera otra ciencia, necesita tener a su servicio hombres que sepan observar el medio en que viven, antes que meditar sobre las páginas de un libro; solo así, esta ciencia de la salud reposará sobre bases sólidas que consoliden la importancia que le han dado los países cultos y prestará sus servicios, por igual, en todas partes. Hay más todavía, un país que no nacionaliza la higiene es un país retrógrado, porque desecha los medios que mejor convienen a su progreso. Progresar no es imitar sino crear. Si todas las naciones sujetaran su progreso a una sola pauta, cada ciudad sería una fortaleza para los que la habitaban y de nada valdría la vida de relación con otros países. Bien está que los ecuatorianos vivamos de la imitación, hasta que la originalidad nazca del esfuerzo común, pero no vivamos del plagio, porque éste supone falta de iniciativa o incapacidad.

Consecuentes con este criterio, nos proponemos estudiar la profilaxis de la fiebre tifoidea, tomando como base el dictamen creado por la experiencia y el conocimiento del medio en que vivimos; esto no supone, por cierto, el abandono sistemático de las reglas fundamentales de la Higiene; por el contrario, ellas nos servirán a cada paso en la solución de los grandes problemas que más interesan a nuestra sociedad, porque el rumbo trazado por los grandes maestros que han consagrado sus energías a la defensa de la salud pública, es cual un vasto campo debidamente abonado, que sólo espera una semilla apropiada a la clase de abono que en él se ha depositado, para recompensar con creces el trabajo del agricultor. Si éste acierta a dar con esa semilla, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas del lugar y la naturaleza del suelo, su esfuerzo no será perdido, mas, si basado en que el terreno es fértil, siembra lo primero que cae en



sus manos, habrá desaprovechado el abono y desperdiciado su trabajo.

Pero, ante todo, conviene detenernos en algunas consideraciones generales, relacionadas con la epidemiología de la fiebre tifoidea, para poder contar con un elemento ilustrativo de los puntos que trataremos en el presente estudio.

## I

### LA ENFERMEDAD

Los primeros estudios sobre la fiebre tifoidea remontan al siglo XIX. En 1804, Prost señala, por primera vez, la presencia de erupciones intestinales en muchos casos de individuos fallecidos de entidades patológicas consideradas como distintas por los antiguos clínicos.

En 1811, Petit y Sevrés establecen la especificidad de estas lesiones, pero incurren en el error de querer atribuir toda la enfermedad única y exclusivamente a la lesión.

En 1820, Bretonneau rectifica el error de Petit y Serres, estableciendo la verdadera relación que existe entre la lesión y la enfermedad, y reúne en una sola entidad nosológica todas las variedades de fiebres creadas por los clínicos que le precedieron.

Trousseau, el discípulo predilecto de Bretonneau, y el padre de la medicina contemporánea, continúa en 1826 los estudios de su ilustre maestro, determina la marcha de las erupciones intestinales, fija su verdadero concepto anatomo-patológico, y prepara el descubrimiento del agente patógeno, mediante el aporte de sus sabias enseñanzas al estudio del contagio de la enfermedad.

Más tarde, una pléyade de maestros con Dieulafoy y Widal a la cabeza, arrancan nuevos secretos a la fiebre tifoidea, especialmente en el campo de la Biología; pero fué preciso llegar al año 1880, en que el sabio bacteriólogo alemán Eberth descubrió el microbio de aquella afección, para que se despejara la última incógnita con que la Dotienteria había mantenido en jaque a antiguos y modernos médicos.

El descubrimiento del bacilo de Eberth fue el punto de partida de grandes conquistas en el dominio de la experimentación. El mismo Eberth en Alemania; Widal, Chantemesse, Courmont y otros en Francia, completan el estudio biológico de aquel bacilo, siguen su evolución en el organismo, investigan los factores que intervienen en el contagio de la fiebre tifoidea, y contribu-



yen poderosamente al establecimiento del ciclo etiológico de esta enfermedad, con lo que nace la Profilaxia, sobre bases científicas, de uno de los peores azotes de la humanidad.

La fiebre tifoidea es una afección cosmopolita, que extiende su campo de acción a todos los lugares poblados; no obstante, parece revestir caracteres de mayor gravedad en los países tropicales, no tanto por razones de orden etnológico, ya que poco o nada influyen las razas en su evolución, sino más bien, porque en aquellos países la vida se desarrolla en condiciones menos favorables que en los de clima templado, debido, por una parte, a la poca difusión de las prácticas higiénicas entre las clases populares y, por otra, a la falta de estaciones marcadas, que regulen la actividad funcional del organismo y aumenten, por ese hecho, su resistencia a las enfermedades; es decir, en los trópicos sucede todo lo contrario de lo que pasa en los climas templados, a causa del excesivo calor de unos lugares y de las grandes oscilaciones térmicas de otros.

En Francia, por ejemplo, el promedio de la mortalidad por fiebre tifoidea, sobre todo, desde que se emplea sistemáticamente la vacunación en tiempos epidémicos, no pasa de 4.3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; en el Ecuador, en tiempos normales, el porcentaje no rebaja de un 11,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; y en las epidemias llega a cifras enormes.

Con todo ésto, hemos dado un gran paso en la lucha contra la fiebre tifoidea, y es de esperar que en un porvenir no lejano veamos aún disminuir las cifras que ahora nos parecen pequeñas, porque cada día mejoran las medidas para combatir esta enfermedad, gracias al buen funcionamiento del Lazareto de tíficos anexo al Hospital Civil de la Capital.

## II

### MODOS DE PROPAGACION

El bacilo de Eberth es el único microbio capaz de producir la fiebre tifoidea, por eso se dice que esta enfermedad es específica; además, es contagiosa por el hecho de ser microbiana, e inmunizante, porque una vez contraída no se la adquiere por segunda vez, salvo algunas excepciones. La infección se verifica por la vía digestiva, ingiriendo alimentos o agua contaminados por aquel bacilo. Los primeros síntomas aparecen al cabo de ocho a quince días de haberse producido el contagio; no pueden aparecer antes, porque el agente patógeno necesita primeramen-



te adaptarse al organismo humano y multiplicarse en número suficiente, para que sus toxinas sean capaces de determinar el conjunto de perturbaciones funcionales y orgánicas, que caracterizan la fiebre tifoidea. Tan pronto como se realiza la adaptación del microbio, éste penetra al torrente circulatorio, en el que permanece durante varios días, impregnando con sus toxinas todos los tejidos, y exponiéndolos a complicaciones múltiples. Del quinto al décimo día de la enfermedad, el bacilo se localiza en la primera porción del intestino sobre las placas de Peyer, corpúsculos linfoideos situados en la mucosa intestinal; y, de resultas de esta localización, se desarrolla un proceso inflamatorio al nivel de tales placas, que termina por ulcerarlas, produciendo hemorragias, perforaciones intestinales y otras graves complicaciones.

Durante todo el curso de la fiebre, que por lo general es de tres semanas, el bacilo de Eberth se elimina del organismo por la orina, las deyecciones, la saliva y el sudor, de donde pasa a las hortalizas, o al agua potable, arrastrado por las aguas lluvias, o a los alimentos, por medio de las moscas infectadas en cualquiera de las excreciones que lo contienen. Dotado de mucha resistencia, el bacilo tífico soporta tanto la acción de los inviernos más rigurosos de los países templados o fríos como los grandes calores tropicales. Sólo los rayos solares, actuando directamente sobre los objetos o sustancias contaminados son capaces de destruirlo. La existencia, en todas partes, de antiguos tíficos convertidos en portadores sanos del bacilo de Eberth, que no es posible controlarlos indefinidamente, unida a la gran resistencia de este microbio, explica la imposibilidad de erradicar de una manera absoluta la fiebre tifoidea, por más eficaces que parezcan las medidas sanitarias que se adopten.

El contagio se verifica de dos maneras, directamente del enfermo a los individuos sanos, por penetración inmediata del bacilo de Eberth a las vías digestivas de éstos, e indirectamente, como hemos dicho ya, por ingestión de alimentos o aguas contaminadas por aquel bacilo.

La primera de estas formas de contagio es siempre ocasional, y no se la observa sino en el caso de que las personas que manejan al enfermo reciban en la boca partículas de saliva de éste, o no tengan las manos aseadas al comer.

En la segunda forma intervienen otros factores, que son los encargados de facilitar el arribo del bacilo de Eberth del medio ambiente al tubo digestivo de individuos no inmunizados con anterioridad, sea por la vacunación preventiva, o por haber contraído la fiebre tifoidea. Entre estos factores señalaremos: la contaminación del agua potable o de los alimentos, y la manipu-



lación de las ropas de cama o de uso personal del enfermo, cuando no han sido previamente desinfectadas.

De lo expuesto se deduce, que el contagio directo raras veces origina epidemias; en cambio, el contagio indirecto constituye el punto de partida de las grandes epidemias en las poblaciones insuficientemente canalizadas, o cuyas fuentes de aprovisionamiento de agua potable se hallan descubiertas; o donde existe la costumbre de depositar al aire libre las deyecciones de tíficos, porque, en cada una de estas eventualidades, el bacilo de Eberth se pone en aptitud de ser diseminado con mucha facilidad.

Las grandes epidemias obedecen siempre a leyes derivadas del origen de cada una de ellas: Las epidemias de origen hídrico son generalizadas, y se extienden rápidamente a toda la población. Las famosas epidemias de Zurich, del Havre y la de París en 1892, son ejemplos elocuentes de esta clase de epidemias. Las epidemias de origen alimenticio son, por el contrario, sucesivas y se limitan en determinadas zonas de la ciudad invadida.

Si dirigimos una mirada retrospectiva hacia el año 1908, en que la fundación del Servicio Sanitario introdujo en el Ecuador la estadística de morbilidad y mortalidad, de una manera sistemática, veremos que las epidemias de fiebre tifoidea, entre nosotros, han sido siempre de origen alimenticio (1). En apoyo de este acerto, bástenos recordar las dos epidemias más graves que hayamos registrado desde el año de 1918.

La primera de estas epidemias, una de las más intensas que hemos tenido en Quito, revistió desde el principio caracteres alarmantes, que hicieron pensar en la posibilidad de un origen hídrico; pero las investigaciones llevadas a cabo por la Autoridad Sanitaria demostraron: que el agua potable no estaba contaminada, y que, a pesar del gran número de enfermos denunciados, (pues, solamente en el Hospital se atendían más de trescientos a la vez), la epidemia permaneció localizada en muy pocos barrios de la ciudad, siendo todos contiguos a las quebradas; de resto, las medidas tomadas en orden a la protección de alimentos en los figones, abastos y fondas populares, y la esterilización sistemática de las deyecciones de los tíficos hospitalizados, no tardaron en conjurar la epidemia, poniendo de relieve su origen alimenticio.

---

(1) Nos referimos a la época que data desde el aprovisionamiento de agua potable a la Capital, ya que por el anterior sistema de aprovisionamiento no era posible que se produjeran epidemias generalizadas desde el período inicial.



La epidemia del mes de mayo último, fue menos intensa que la anterior, pero también se le atribuyó un origen hídrico, por lo menos al principio, porque se encontró que el agua potable, en algunas zonas, contenía colibacilos; mas, su marcha rápida y limitada a una escasa extensión de la ciudad, puso de manifiesto el origen igualmente alimenticio de esta epidemia.

El estudio de estas dos epidemias nos ha demostrado su origen alimenticio; pero ésto no supone, bajo ningún concepto, que nos hallemos al abrigo de graves epidemias de origen hídrico; por el contrario, el hecho de haberse encontrado una gran cantidad de colibacilos en el agua potable durante la segunda epidemia, prueba la posible contaminación de las aguas del Placer, ya que las aguas del Sena, por tratarse de vertientes bacteriológicamente puras y debidamente captadas, no pueden sufrir contaminaciones. Si hasta ahora no hemos tenido que lamentar la aparición de epidemias de origen hídrico, ésto obedece más a que la acequia que alimenta la planta del Placer recorre por regiones despobladas, antes que a medidas sanitarias adoptadas por la Municipalidad, porque esta Corporación se ha limitado a mantener dicha planta en *stato quo*, sin preocuparse del buen funcionamiento ni de la potencialidad de los filtros, ni menos de su eficiencia higiénica, incurriendo, de esta manera, en una enorme responsabilidad, de la que tendría que responder al público el día en que, por desgracia, se presentase una grave epidemia proveniente de la contaminación del agua de la expresada planta.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

### III

## PROFILAXIS

El fin primordial de la Profilaxis es la preservación de la salud o el restablecimiento de ésta cuando se quebranta, mediante la práctica de un conjunto de procedimientos higiénicos tendientes a la destrucción de los agentes patógenos causantes de las enfermedades infecto-contagiosas.

En el caso particular de la fiebre tifoidea, la Profilaxis lucha contra el bacilo de Eberth, a medida que sale del organismo portador, o en el medio ambiente donde se estaciona en espera de una ocasión favorable que le permita determinar el contagio.

Según que se trate de combatir el microbio a su salida del organismo o en la naturaleza, las medidas profilácticas varían

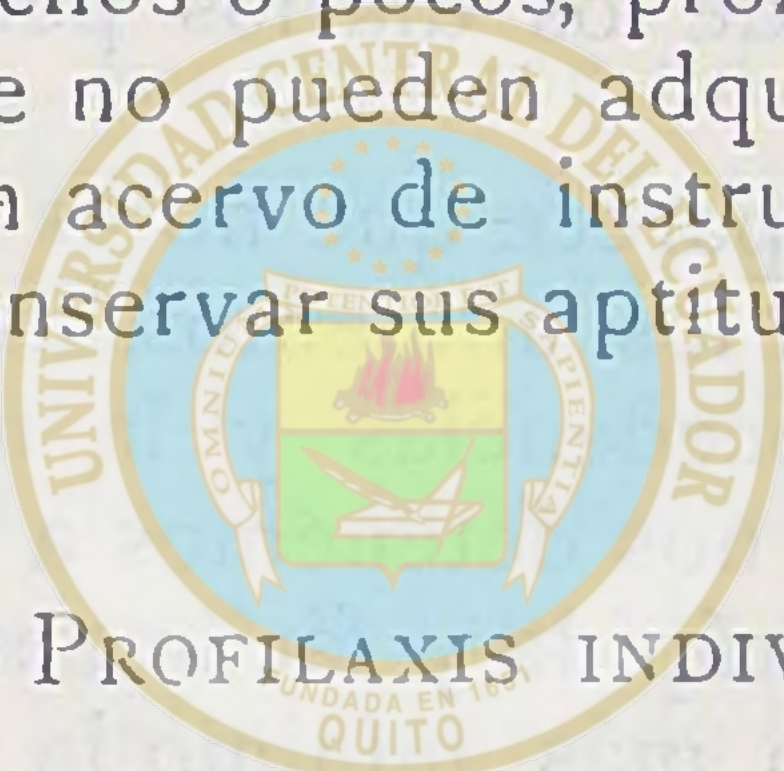


notablemente, de ahí la necesidad de considerar una profilaxis individual al lado de la profilaxis general.

Por profilaxis individual entenderemos, pues, ciertos métodos higiénicos que cada familia puede y debe ponerlos en práctica, tanto para evitar la fiebre tifoidea en tiempos normales, como para prevenir el contagio de un enfermo a los individuos sanos que lo rodean.

Bajo la denominación de profilaxis general comprenderemos todas las medidas sanitarias adoptadas por los Poderes Públicos, para impedir la aparición de epidemias, o para combatirlas si llegaren a presentarse contra toda previsión.

Estudiemos sucesivamente estas dos clases de profilaxis, procurando adaptarlas al medio en que vivimos, por las razones que hemos pasado en revista en otro lugar, a las que agregaremos una consideración de orden patriótico, cual es nacionalizar a todo trance cuanto dependa del esfuerzo de los ecuatorianos, sin otro anhelo que servir al país, y sin más ambición que cumplir con el deber que cada ciudadano tiene de hacer extensivos sus conocimientos, muchos o pocos, profundos o superficiales, a las clases inferiores, que no pueden adquirir, en el Colegio o en el aula universitaria, un acervo de instrucción capaz de mejorar sus condiciones y de conservar sus aptitudes para el trabajo.



#### A. — PROFILAXIS INDIVIDUAL

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Dado el incipiente grado de cultura de nuestras clases populares, limitaremos este Capítulo al estudio de las medidas sanitarias, que se hallan al alcance de todos, porque nuestro intento no es dirigirnos exclusivamente a los alumnos universitarios, sino de una manera preferente al obrero y al artesano, por ser los que más necesitan de este género de conocimientos, puesto que son las primeras víctimas de toda epidemia, y los que menos facilidades tienen para combatir cualquier afección de que se hallan atacados, por la falta de medios y las malas condiciones en que viven.

Entre los procedimientos que caen bajo el dominio de la profilaxis individual, nos ocuparemos de los siguientes: higiene alimenticia, aseo personal, asistencia médica oportuna a los enfermos, aislamiento de éstos y cuidados durante y después de la fiebre tifoidea.

1º *Higiene alimenticia.* — El tubo digestivo del hombre, por la naturaleza misma de su función, se halla expuesto ince-



anteriormente a un sinnúmero de enfermedades, cuyos agentes patógenos, para no citar sino los de origen microbiano, arrastrados por los alimentos, penetran al intestino y de ahí al torrente circulatorio, y determinan, en el sitio que mejor corresponde a su desarrollo, trastornos más o menos grandes, que constituyen las enfermedades.

El bacilo de Eberth, como lo hemos visto ya, es uno de los microbios que se introduce en el organismo por la vía digestiva y produce la fiebre tifoidea, afección tan grave, que a ella sola se debe la mortalidad de gran número de personas.

La higiene de la alimentación tiene por objeto, precisamente, la destrucción de ese bacilo en los alimentos antes de ingerirlos, para de esta manera prevenir el contagio; de donde resulta que la importancia de este ramo de la higiene es capital; significa nada menos que la base de la salud, porque la mayor parte de las graves afecciones se producen por la vía digestiva. Cualquier precaución que se tome en el consumo de los alimentos, no es, pues, exagerada, si se tiene en cuenta que, por ese solo hecho, el hombre se ve libre de los diarios peligros que amenazan a su vida.

A primera vista, parece que no es posible evitar la penetración de microbios con los alimentos, dada la complejidad de éstos, sus distintas procedencias y la necesidad de alimentarse todos los días, pero si nos detenemos a considerar que hay agentes capaces de atacar rápida y fácilmente a la vida de los microbios, sin alterar en lo más mínimo la calidad de los alimentos, veremos que la desinfección de éstos está al alcance de todas las personas, cualesquiera que sean las clases sociales a las que pertenecen.

La ciencia dispone de muchos medios para asegurar la desinfección de los alimentos; pero no nos detendremos a considerar sino los de más fácil aplicación, y que no exigen más gastos que la buena voluntad de quien los aplica.

Por regla general, las frutas sin corteza, como las frutillas, necesitan ser previamente cocidas; las frutas con corteza, pero que por su pequeño tamaño no pueden ser lavadas, como los capulíes, deben ser igualmente cocidas, las grandes, tales como las peras, manzanas, etc., deben ser siempre decorticadas, después de lavarlas.

El lavado de las frutas con corteza, que debe preceder siempre a la decorticación, es preciso hacerlo con agua potable, de otra manera, se aumenta las probabilidades del contagio. Cuando no se dispone de agua potable, es preferible dividir el fruto con un cuchillo, y consumir cada porción, teniendo cuidado de no llegar a los labios la parte externa de la corteza.



El pan, las pastas y otros alimentos análogos, a pesar de ser cocidos necesitan ser tostados o flambeados en una llama de alcohol, porque en el tiempo transcurrido desde la cocción hasta el momento del consumo, las moscas han tenido la oportunidad de depositar sobre ellos el agente de la fiebre tifoidea.

La leche nunca debe tomarse sin previa ebullición. Aquella costumbre de tomar leche recién ordeñada es pésima, porque no pocas vacas adolecen de tuberculosis, y el microbio de esta enfermedad pasa a la leche, sin perjuicio de que el ordeñador también puede depositar en ella otras clases de microbios, como el de la fiebre tifoidea, tal cual aconteció en Quito, hace pocos años, en un ordeño en que la propietaria infectó la leche, por haber manejado a un tífico, ocasionando siete contagios en su propia casa y algunos más en el vecindario.

Los demás alimentos deben ser conservados en recipientes cubiertos con tela de alambre, para evitar el acceso de las moscas, y, en el momento del consumo, es preciso flambearlos, tostarlos o decorticarlos, según los casos.

En las ciudades que cuentan con un buen servicio de agua potable, se debe tomar ésta cruda, reservando el agua hervida para el campo y las pequeñas poblaciones, que se proveen de este alimento en fuentes o vertientes públicas, porque el agua al ser cocida pierde muchas de sus propiedades alimenticias.

El consumo de agua proveniente de pozos o aljibes es muy peligroso, a causa de las infiltraciones de las aguas superficiales, que, por lo general, están contaminadas por el bacilo de Eberth. No obstante, el uso de esas aguas puede aconsejarse, previa impermeabilización del subsuelo al contorno del pozo, y la construcción de un brocal de calicanto, suficientemente alto y cubierto con tapa movediza.

En resumen, el fuego y el agua aplicados en una forma fácil y al alcance de las clases más infelices, son dos armas poderosas de que puede disponer el hombre, para emprender con mucho éxito en la lucha contra la fiebre tifoidea. Recomendamos, pues, su empleo en especial a los que habitan lugares desprovistos de agua potable.

2º. *Aseo personal.* — La vida, entendida como la expresión del funcionamiento de los tejidos, no podría subsistir largo tiempo, si en el seno del elemento fundamental del ser organizado: es decir, en la célula, no se produjeran cambios incesantes, en virtud de los cuales ésta se desarrolla siguiendo el plan estructural trazado por la herencia, y se reproduce de acuerdo con las leyes que presiden la conservación de la especie.



Pero, para que la célula conserve su morfología subordinada al mismo tipo ancestral, en medio del equilibrio inestable que resulta de los cambios nutritivos, es preciso que el aporte responda a las necesidades fisiológicas, y conserve siempre una misma relación con los desechos eliminados; en otros términos, que la nutrición sea normal.

Ahora bien, colocándonos en el punto de vista que consideramos, podemos decir, que los productos resultantes de la desasimilación de los tejidos, en caso de no ser eliminados completamente, no tardarían en romper el equilibrio necesario a la buena nutrición, y en ocasionar trastornos funcionales susceptibles de atenuar y quizás de destruir las resistencias orgánicas a las enfermedades.

Para prevenir estos trastornos, el hombre se halla obligado a cooperar con su propio organismo en la eliminación de los productos de desasimilación, mediante procedimientos en concordancia con la estructura y funcionamiento de los diversos tejidos. El intestino, por ejemplo, en caso de constipación necesita de laxantes y la piel de baños frecuentes.

El baño general no es solamente el resultado de una costumbre, sino una necesidad fisiológica, de la que no puede pasarse el hombre, sin exponerse a graves perturbaciones ocasionadas por la acumulación diaria de los productos de descamación al nivel de los poros y de las glándulas sebáceas, que por su naturaleza anatomo-fisiológica necesitan de una permeabilidad completa, para llenar su función eliminadora de un gran número de toximas provenientes de los cambios nutritivos.

Y si el baño general es una necesidad fisiológica, los baños locales, como los de la cabeza, los pies y las manos, constituyen un imperativo social, en razón de las secreciones especiales de estos órganos, y un medio de defensa contra muchísimas enfermedades por la naturaleza de su función. No se concibe, en efecto, cómo un médico que maneja todos los días objetos infectados pueda sentarse a la mesa sin lavarse las manos, ni que un jornalero que se halla siempre en contacto con la tierra, centro a donde convergen los innumerables microbios que pueblan el mundo de los infinitamente pequeños, se presente ante los suyos con las manos desaseadas.

¡Cuántas enfermedades graves se evitarían con el simple lavado de las manos!; por desgracia, los que más necesitan del aseo son los que más le huyen . . . .

No menos necesario es el empleo de vestidos aseados, para facilitar la eliminación de las células viejas y las sustancias secretadas por las glándulas de la piel. El vestido, y de una manera especial la ropa interior, es el depositario permanente de todos



los productos de la desasimilación, y si no se tiene la costumbre de cambiarlo con relativa frecuencia, no tarda en convertirse en sudarios de inmundo aspecto y en medios de cultivo de toda clase de microbios y parásitos.

Ojalá que los Poderes Públicos tomaran a su cargo la solución de este problema social, tanto para evitar a los extranjeros que nos visitan el triste espectáculo que ofrecen nuestras gentes del pueblo, como para llevar al conocimiento de esta clase social los graves peligros a que está expuesta por el empleo de ropa sucia, y librar al país de las enfermedades que resultan de tales costumbres.

Ya en una época no remota, nos propusimos declarar guerra a muerte a la ropa sucia, pero como nuestro país se halla sembrado de egoísmos bastardos, no faltó quien considerara como un ataque a la libertad individual las medidas que nos proponíamos implantar, alegando el pretexto fútil de que se iba a crear graves dificultades para la gente pobre, que apenas podía subvenir a sus necesidades con el pequeño jornal que ganaba, como si para estar aseado fuera necesario vestir ropa nueva....

El aseo de los pueblos es el mejor exponente de su civilización; ahí están los países anglo-sajones, germanos, franceses y otros demostrándonos su cultura en el vestido. En el Ecuador pasa todo lo contrario, el aseo debidamente comprendido es atributo de muy pocos. Cuántas veces, en efecto, vemos los médicos llegar a nuestras consultas, personas elegantemente ataviadas que, por la ocasión, han lavado el pie enfermo, de temor tal vez que el otro se resfríe! En estos países, el aseo debe sujetarse a una imposición legal, porque esperar que se establezca como una costumbre, sería perder miserablemente el tiempo. Cualquiera consideración en contrario, es una utopía alimentada por personas que se dicen civilizadas, pero que, en realidad, no se han divorciado aún con las costumbres primitivas en la vida íntima.

3º *Asistencia médica oportuna.* — Es costumbre establecida entre nosotros, que los primeros días de la enfermedad, sea ésta de la naturaleza que fuera, no se llama a un médico, ni se solicita la hospitalización de los pacientes que no tienen facilidades para atenderse en su domicilio. Raras son las familias, aun de entre las pudientes, que prescindan en absoluto de los "remedios caseros", y ponen al enfermo bajo el cuidado de un médico, desde la aparición de los primeros síntomas. Esta mala costumbre, trae como consecuencia, la agravación del enfermo, el contagio a las personas sanas y la posibilidad de que se presente una grave epidemia, a base de un solo caso, que atendido a tiempo no encerraba mayor peligro.



Cuando un niño se pone triste o sin apetito, de mal humor o indiferente; cuando un adulto siente malestar, falta de aptitud para el trabajo, dolores de cabeza u otras sensaciones anormales, es preciso consultar el caso a un profesional, abandonando toda práctica empírica, que puede ser nociva, o recurrir a un establecimiento de beneficencia, porque puede tratarse de fiebre tifoidea, y todo retardo en la atención al enfermo, es perjudicial, puesto que esta enfermedad es esencialmente grave y contagiosa desde el primer instante.

Por otra parte, es indispensable que las familias de la Sierra abandonen la costumbre, no menos censurable, de pretender reglamentar la asistencia médica, imponiendo al facultativo obligaciones que van en pugna con su dignidad de hombre y sus deberes profesionales; tales como: subordinar las consultas al criterio profano o insinuarle el término del tratamiento, por economías mal entendidas. En este momento, no defendemos intereses particulares de ninguna especie, hablamos, como médico, en nombre de los intereses profesionales, diariamente ultrajados por una clientela ruin y egoísta, que juzga al facultativo al través de rezagos de una época que ya no existe. El médico moderno es culto, franco y sincero; la medicina es para él un apostolado, y lo ejerce a conciencia sin para mientes en falsas consideraciones. Los judas, que desgraciadamente no faltan en ninguna profesión, en medicina son excepcionales, y la sociedad no tarda en conocerlos y señalarlos con el dedo, quedando, por consiguiente, sin fundamento cualquier prejuicio ancestral en contra del cuerpo médico.

El médico, por su parte, al ser llamado a prestar sus servicios en una casa, debe esforzarse en hacer un diagnóstico precoz, particularmente si el enfermo es un febricitante, para lo cual debe deponer todo sentimiento de vanidad, y solicitar el concurso de los colegas, que de una manera u otra están en capacidad de ayudarle; mientras tanto, no debe perder de vista la posibilidad de que se trate de fiebre tifoidea y los peligros que encierra el retardo del diagnóstico de esta enfermedad, a fin de tomar oportunamente las medidas profilácticas que el caso requiera.

El médico debe ser prudente y juicioso en sus apreciaciones, y muy observador del menor síntoma del enfermo; de ninguna manera debe exagerar la gravedad de la afección, para dar mayor importancia al tratamiento, ni tampoco anticipar ningún pronóstico, porque la fiebre tifoidea es una de las enfermedades más llenas de sorpresas, y en uno y otro caso se expone a aparecer como un charlatán o un ignorante. Ya pasaron los tiempos en que el médico "cortaba una enfermedad", o "no era llamado a tiempo"; hoy vivimos en una época en que el mé-



dico debe ser juzgado por los medios científicos que emplea, antes que por los resultados que obtenga, ya que éstos dependen, muchas veces, de factores que escapan a toda previsión.

El médico debe al servicio sanitario preferentes consideraciones, porque éste es su colaborador decidido en la investigación de las enfermedades infecto-contagiosas. Tan luego como sospecha un caso de fiebre tifoidea, debe denunciarlo a aquella oficina, en bien de la sociedad. No es propio de un profesional ocultar los casos de fiebre por conservar una clientela, ni menos inculcar a sus clientes el desobecimiento a la autoridad sanitaria; dejemos a otros hombres la práctica de estos actos inmorales.

4º *Aislamiento de los enfermos.* — Desde el primer momento, un febricitante debe ser separado de la familia y puesto en condiciones de no contagiar a nadie, en caso de que se tratase de fiebre tifoidea.

La habitación destinada al enfermo será amplia, clara y bien aireada; el piso entablado y sin ningún tendido, al menos que estuviera cubierto de linoleum, a fin de poder lavarlo diariamente; no debe haber cortinajes, ni más muebles que las camas del enfermo y de la enfermera, un velador, una mesa y una o dos sillas. La vajilla del enfermo será lavada separadamente de la del resto de la familia, con lejía de ceniza y abundante agua, y se tendrá cuidado de conservarla aparte.

Existe entre nosotros la costumbre de dar a los criados los restos alimenticios de los patrones; esta costumbre intolerable ya, cuando se trata de residuos de personas sanas, resulta sumamente peligrosa, cuando éstos proceden de enfermos y, sobre todo, de tíficos; por lo mismo, conviene proscribirla en lo absoluto, y la persona que con conocimiento de causa persiste en ella, es sencillamente criminal, porque a sabiendas favorece el contagio de una grave enfermedad a un ser humano que pudo evitarla. Aquellos residuos alimenticios deben ser destruidos, adicionándolos de lejía de ceniza, y, si se quiere utilizarlos, se los someterá a nueva cocción.

La casa en donde se atiende a un tífico debe ser muy bien canalizada y provista de un buen servicio higiénico. Las deyecciones no serán vaciadas en el excusado, sino después de haber sido suficientemente esterilizadas. Se suprimirá todo criadero de moscas, así como los cobayos, gallinas, perros, etc., y se tendrá cuidado de que los patios y corrales se encuentren en estado de perfecto aseo.

En la habitación del enfermo, no debe permanecer sino la enfermera uniformada de un delantal blanco con mangas ceñidas al puño, el que no lo abandonará sino al salir, cuidando de



lavarse las manos antes de ponerse en contacto con las personas sanas.

Cuando no es posible reunir todos estos requisitos, se impone la necesidad de trasladar el enfermo a un hospital; y el Servicio de Sanidad debe proceder, en este caso, sin contempORIZACIONES, porque los enfermos mal asistidos constituyen siempre el punto de partida de las más graves epidemias. Recordaremos a este propósito un caso muy significativo, del cual fuimos testigos oculares: En uno de los barrios apartados de la Capital, un facultativo atendía a un enfermo febricitante, que guardaba cama unos cuatro días; como la temperatura no cediera, a pesar del diagnóstico de gripe que se había formulado, fuimos llamados en consulta, y pudimos constatar un caso de fiebre tifoidea. Averiguada la familia del paciente por el destino de las deyecciones, se nos mostró el sifón de la esquina más próxima. Pocos días más tarde, éramos llamados a atender dos tíficos que vivían en una casa contigua a la de aquel enfermo. Este hecho es demasiado elocuente, para no necesitar de comentario.

En el campo y en los lugares donde no existe un hospital, se puede destinar para la asistencia del enfermo, una habitación bien aireada, entablada, sin cortinajes y lo más alejada posible de la cocina y el comedor. Las deyecciones serán recogidas en una bacinilla con lechada de cal o lejía de ceniza, y enterradas una hora más tarde a unos cincuenta centímetros de profundidad, teniendo cuidado de cubrir el hueco con una buena capa de tierra, para impedir el acceso de las moscas.

En cuanto a los cuidados del enfermo, en el campo, se procederá de la misma manera que en la ciudad; pero las precauciones que tomará el convalesciente serán más prolijas, en atención a los mayores peligros de contagio que existen en aquel lugar.

5º *Cuidados durante y después de la enfermedad.* — Cuando una persona contrae la fiebre tifoidea, generalmente, es el miembro más íntimo de la familia el que se encarga de su asistencia. Esta costumbre, muy racional, desde luego, no deja de ser peligrosa para personas profanas, a causa del contagio a que se hallan expuestas, por ignorancia de la enfermedad y de sus maneras de propagarse. Las atenciones a un tífico se subordinan a reglas determinadas, que no pueden realizarlas sino las enfermeras de profesión, y, a falta de éstas, una persona versada en la práctica, por lo menos, de las nociones elementales de higiene y conscientes del peligro que encierra el manejo de un tífico. El cariño, que conduce a la asistencia de un enfermo de esta clase, sin tener ningún conocimiento de lo que se hace,



es una falsa interpretación de los sentimientos humanos, porque lo que parece digno de encomio en este caso, es sencillamente un atentado contra la salud y la vida de personas que, pudiendo evitar una afección tan grave, como es la fiebre tifoidea, caen en sus garras voluntariamente.

Pero, como no siempre es posible disponer de una enfermera, ni de personas versadas en la asistencia a tíficos, y el principal objeto de este trabajo es llevar un rayo de luz a la morada sombría, al campesino y al obrero, al proletario y al humilde artesano, vamos a pasar en revista, de una manera somera, los principales cuidados que necesita un tífico, en el curso de la enfermedad y después de ella.

En primer lugar, es preciso saber acondicionar la cama para el enfermo, a fin de facilitar su manejo y prevenirlo de las graves complicaciones que aparecen con motivo de los movimientos bruscos, sobre todo desde el segundo septenario. La cama debe ser, de preferencia, metálica, sin "sommier", ni cortinas de ninguna clase; encima de la sábana debe colocarse una tela impermeable, para proteger el colchón de las orinas que emite involuntariamente el enfermo, y sobre la tela impermeable otra sábana doblada, y enrollada de un lado, de tal manera que al mojarse se pueda retirar la parte húmeda del lado opuesto, sin mover al enfermo.

La boca del tífico exige muchos cuidados, tendientes a impedir la proliferación en esta cavidad de otros agentes patógenos que contribuyan a agravar la fiebre. Con tal objeto, es preciso hacerle frecuentes lavados con agua bicarbonatada, empleando un cepillo para el aseo de los dientes y de las encías. El cepillo que ha servido al enfermo, debe conservarse en un vaso con una solución ligera de permanganato, y es preciso hacerlo hervir cada vez que va a ser empleado.

El tífico necesita beber bastante, para que aumente la cantidad de orinas y elimine por ella los microbios de la enfermedad. Las bebidas más utilizadas son las naranjadas o limonadas, porque el azúcar que contienen no dejan de alimentar al enfermo; pero se puede emplear también el agua hervida o filtrada. La cantidad de líquidos que debe consumir diariamente no pasará de tres litros, a efecto de no fatigar el riñón, obligándolo a eliminar cantidades superiores de las que ingiere el organismo al estado normal.

Los baños, tan útiles en la fiebre tifoidea, no para bajar la temperatura, como se imaginan muchos, sino para aumentar la diuresis y tonificar el sistema nervioso, necesitan de muchas precauciones, que es preciso conocerlas: la tina debe ser transportable, y se la colocará junto al lecho del enfermo, para evitarle



mayores movimientos; el baño no debe durar más de un cuarto de hora, tiempo durante el cual el paciente debe permanecer con una bolsa de hielo o compresas de agua fría sobre la cabeza. Varias veces el enfermo tiene fuertes escalofríos en el baño; este fenómeno no es motivo para interrumpirlo, pero es indispensable comunicar el particular al médico en la primera oportunidad.

Durante el segundo y tercer septenarios de la fiebre suelen presentarse hemorragias intestinales. Esta complicación exige la más absoluta inmovilidad del enfermo, y hasta dar cuenta ella al médico, es indispensable aplicarle sobre el abdomen una bolsa de hielo, que se la mantendrá constantemente.

Para evitar la formación de escaras en las nalgas, se debe tener mucho cuidado de mantener seca la cama, y de colocar en el asiento del enfermo una rosca de caucho, tan pronto como se note la menor rubicundez de la piel en esa región.

La enfermera o persona encargada del enfermo no debe permitir, bajo ningún pretexto, la entrada de otras personas a su habitación. Cuando necesite del concurso de alguien, para determinadas atenciones, exigirá que use una blusa de mangas largas ceñidas a los puños, durante todo el tiempo que dure su intervención, y no permitirá que salga sin antes haberse lavado las manos.

Las deyecciones y orinas serán recolectadas en un recipiente enlozado, en el que se mantendrá siempre una solución de sulfato de cobre, o lechada de cal, o lejía de ceniza en cantidad suficiente para cubrirlas completamente, y no se las evacuará en el excusado sino después de haberlas mantenido en contacto con el desinfectante, por lo menos durante media hora.

Las ropas de cama y las de uso personal del enfermo serán depositadas en bolsas de tela fuerte, y cada día se las someterá a ebullición dentro de la misma bolsa, para luego después enviarlas al lavado.

Terminada la enfermedad, se solicitará del servicio sanitario la fumigación del local ocupado por el paciente; y en los lugares donde no exista este Servicio, se tendrá cuidado de desinfectarlo, lavando el piso con jabón negro y pintando de nuevo los muebles. La bacinilla puede ser lavada con lechada de cal y agua hirviendo. En estas condiciones, no hay ningún inconveniente para que aquel local pueda ser habitado por otras personas.

Una vez que se inicia la convalecencia, y durante mucho tiempo después, (seis meses por lo menos) el antiguo tífico se convierte en portador sano del bacilo de Eberth, y, por lo mismo, es indispensable que no deposite las deyecciones al aire li



bre, ni que las emplee para abonar hortalizas, porque ésta es la manera de propagar la fiebre tifoidea a los individuos que consumen esas hortalizas contaminadas, o a los que ingieren alimentos infectados por las moscas que se han depositado sobre aquellas deyecciones.

En resumen, todo individuo que ha contraído la fiebre tifoidea debe convencerse de la obligación moral que tiene de no diseminar, por medio de sus deyecciones, el microbio de esta enfermedad, porque los nuevos casos que se presenten entre los miembros de su familia y en los lugares que visite, obedecerán exclusivamente a un descuido de su parte, descuido que siempre será de fatales consecuencias para no pocas personas. Si cada ciudadano se penetrara del gran papel que desempeñan en las epidemias de fiebre tifoidea las deyecciones de quien tuvo esta enfermedad, en una época más o menos remota, seguramente desaparecería de la tierra uno de los más temibles flageos de la humanidad.

#### B. — PROFILAXIS GENERAL

La profilaxis general se ocupa, como lo hemos dicho ya, de la conservación de la salud pública, mediante el concurso de organismos técnicos permanentes llamados servicios sanitarios.

Así concebida la profilaxis general, para que su labor resulte eficaz, los servicios sanitarios deben ser eficientes y dotados de poderes omnímodos; de otra manera, su acción será nugatoria, y las poblaciones continuarán siendo el teatro de epidemias más o menos graves. La Sanidad no es ni puede ser una institución de efecto pasivo; es decir, encargada únicamente de combatir las epidemias que se presenten; su principal papel consiste en prevenirlas, con la práctica de métodos nacidos de las condiciones de la localidad, de los medios de transporte de que dispone el país, y de acuerdo con el grado de cultura de sus habitantes. En el Ecuador, triste es decirlo, el concepto de la Sanidad no ha logrado aún encauzarse en la forma que lo han comprendido otras naciones, porque su organización se halla sujeta al egoísmo de los unos y a las conveniencias de los otros, más que al interés de la sociedad, que es la que resulta perjudicada en este caso; de ahí que, en lugar de alejar cada día, como es la aspiración de todos los pueblos, los peligros existentes y los que han venido a sumarse a ellos con el perfeccionamiento de los medios de transporte, lo único que hemos conseguido es franquear el paso a nuevas epidemias, que en otras partes partes han



podido ser evitadas fácilmente. Pero, en fin, no desconfiamos del porvenir, por el contrario, esperamos el día en que nos despojaremos de las impresiones vislumbrantes, forjadas por la fantasía de quienes tienen interés en edificar sobre el engaño plataformas de efímeros prestigios, y aprenderemos a rendir culto a lo que es sincero y patriótico, contribuyendo de esta manera a formar una base sólida sobre la que se levantará altivo e inmortal el progreso del país.

La profilaxis general comprende dos clases de medidas, la saber: medidas preventivas, que tienen por objeto impedir la aparición de epidemias en una localidad hasta entonces indemne, y medidas de combatividad destinadas a luchar contra las epidemias reinantes. Pertenecen a las primeras: la educación higiénica, el saneamiento de las poblaciones y la higienización de los servicios sanitarios; y a las segundas: la declaración obligatoria de la fiebre tifoidea, la vacunación antitífica, la fundación de lazaretos antitíficos y el sostenimiento de un servicio sanitario que responda a las necesidades del país.

Vamos a ocuparnos de cada uno de estos puntos, siguiendo el plan que nos hemos trazado.

## 1.º MEDIDAS PREVENTIVAS.

a) *Educación higiénica.* — En la lucha contra la fiebre tifoidea intervienen siempre dos factores, uno de orden técnico y otro de orden social, que necesariamente deben completarse dentro de la más amplia armonía, para que los resultados correspondan al fin que se proponen, cuales son asegurar la conservación de la salud pública. El factor técnico, encarnado en el servicio sanitario, aporta, junto al conocimiento exacto de la enfermedad, los elementos y el personal necesarios para investigar su origen, sus formas de desarrollo y las maneras de luchar contra ella, hasta erradicarla del sitio invadido, y poner a salvo de posibles invasiones los lugares amagados. El Poder sanitario, en otros términos, es un ejército de salud listo a afrontarse con la enfermedad y vencerla en donde quiera que ésta se presente. El factor social, representado por las poblaciones, debe, por su parte, contribuir con las autoridades del ramo a sitiar la enfermedad, ya denunciando los casos conocidos, ya tomando las precauciones que cada caso aconseje, para ponerse al abrigo de posibles contagios, ora aplicando correcta y oportunamente las medidas aconsejadas por los agentes de aquel Poder, ora en fin, divulgando la práctica de las nociones elementales de la higiene entre los individuos en incapacidad de conocerlas. Por poco que falte el concurso de estos dos factores, la lucha se vuelve



difícil, y la entermedad sale victoriosa, en detrimento de la paz y tranquilidad de todos y de la salud de muchos.

Como se vé, en las campañas sanitarias el factor social desempeña un papel de tanta importancia como el servicio sanitario. Pero, para que este papel sea desempeñado cual corresponde a las circunstancias del momento, es de absoluta necesidad que todas las clases sociales hayan recibido una educación higiénica, que las capacite para el cumplimiento de sus deberes; de otra suerte, ningún esfuerzo del Poder sanitario será suficiente para asegurar la conservación de la salud pública.

Francia, Inglaterra, Alemania, Estados Unidos y otros países civilizados, han conseguido reducir a un porcentaje muy limitado la mortalidad global, y se han librado fácilmente de la invasión de las graves epidemias, que en repetidas ocasiones han pretendido invadir sus territorios, gracias al contingente aportado por la educación higiénica de la mayor parte de los habitantes.

Pero, donde se palpa mejor la influencia de la educación higiénica de las masas, en la lucha contra las enfermedades infecto contagiosas, es en los países escandinavos, por ser los pueblos que mejor se han preocupado de implantar obligatoriamente la enseñanza de la higiene en todos los planteles de Instrucción, sean éstos públicos o privados. En Suecia, por ejemplo, la mortalidad infantil llega apenas a un seis por ciento, mientras que en Rusia, pasa del veinte por ciento. En Dinamarca, se considera como una enfermedad exótica y rara a la fiebre tifoidea, cuando en los países del mediodía de Europa, existe al estado endémico, y aún se registran graves epidemias de esta enfermedad.

En el Ecuador, la lucha contra cualquier enfermedad infecto-contagiosa resulta de muy difícil realización, porque no existe más esfuerzo que el del servicio sanitario, ya que las poblaciones ni siquiera son capaces de prestar un contingente de buena voluntad, menos de colaborar con aquel servicio, precisamente porque se hallan compuestas de individuos, que, en su mayor parte, ignoran las nociones más elementales de higiene.

La culpa, desde luego, no la tienen nuestras poblaciones; el ecuatoriano, por lo general, es de naturaleza dócil, lo que le hace falta es educación. Su ningún concurso en las campañas sanitarias, o mejor dicho su falta de apoyo a las autoridades encargadas de estas campañas, es el resultado de la natural resistencia propia de la ignorancia; porque hay que confesar, que entre nosotros la enseñanza de higiene en las escuelas, ha sido y continúa siendo un número secundario del programa de estudios. Y si alguna vez se ha pretendido implantarla formalmente, no han faltado individuos que, directa o indirectamente, se han



opuesto a ello, porque más les conviene conservar la ignorancia entre las clases populares, para explotarlas mejor, que difundir las luces del saber con verdadero patriotismo, de temor de ser desenmascarados y hundidos por un pueblo consciente y honrado.

Ya es tiempo de que se revisen nuestros recargados programas de enseñanza, y se consigne como número fundamental la enseñanza eficiente y obligatoria de higiene en las escuelas, a fin de formar generaciones de individuos menos literatos y más aseados, menos enbusteros y más patriotas.

b) *Saneamiento de las poblaciones.* — Para juzgar del estado higiénico de un país, basta darse cuenta de sus obras de saneamiento; es decir, de los trabajos realizados para alejar las enfermedades de las poblaciones. Un país cuyas ciudades son debidamente canalizadas y pavimentadas, y que cuenta con buenos servicios de agua potable, es un país sano, o, por lo menos, se presta para combatir las epidemias. Un país que no dispone de estos servicios, es desaseado y se halla expuesto a graves epidemias.

Este enunciado nos conduce lógicamente al estudio de los grandes problemas sociales, que entran en la denominación de saneamiento de las poblaciones.

Estos problemas son tanto más complejos, cuanto menos adelantado se halla el grado de cultura de los pueblos, y menos son los recursos económicos de que puede disponer. Por eso en el Ecuador, país pobre, más por su mala administración, que por escasez de rentas, el saneamiento de las ciudades, con excepción de la Capital, está por hacerse, sin que llegue el día de que se lo inicie en las demás poblaciones, conforme a un plan científico y bien ordenado; de ahí que es preciso sentar las bases de su futuro saneamiento, para lo cual tomaremos como punto de partida el análisis de las obras realizadas en la Capital, procurando anotar sus deficiencias; a fin de que las que se realicen, en lo sucesivo, en otros lugares, que participan de las condiciones topográficas de esta ciudad, respondan a sus verdaderas finalidades sanitarias.

I. *Agua potable.* — El arribo del ferrocarril del Sur, rompió para siempre el hermetismo en que vivía relegada la ciudad de Quito. Una de las primeras conquistas de este moderno medio de transporte, fué la desaparición del sistema colonial de aprovisionamiento de agua potable, mediante la instalación de una planta hídrica, de acuerdo con los adelantos de la ciencia. Esta planta, del tipo de filtros de arena sin presión, consta de dos tanques de decantación, de seis filtros y un tanque de distri-



bución. La filtración se verifica a base de una membrana filtrante, formada por el almacenamiento de algas contenidas en el agua.

En los primeros tiempos, el funcionamiento de la planta fue perfecto, porque el empresario tenía buen cuidado de vigilar la formación de la membrana filtrante, pero una vez vencido su contrato, el Municipio tomó a su cargo dicha planta, y confió la administración a empleados poco o nada versados en esta clase de trabajos, quienes terminaron por despreocuparse de la formación de la membrana filtrante o biológica, como también se la llama. Y, desde entonces, la filtración quedó sujeta a las contingencias del aporte de la acequia de alimentación.

Por otra parte, la Municipalidad no tomó ningún interés en la construcción de las obras que exigía esta acequia, para impedir posibles contaminaciones y regular su rendimiento en todas las épocas del año, lo que dió por resultado, que en invierno el caudal aumentara considerablemente volviéndose imposible la filtración, y en verano fuera escaso, debido a las frecuentes desviaciones, que hicieran de la acequia los dueños de algunas propiedades situadas en el trayecto de ésta.

Con estas imperfecciones, la planta dejó de llenar su objeto, y Quito se vió privado de un servicio tan importante, hasta que la Municipalidad, en vez de volver sobre sus pasos, introduciendo en aquella planta las reformas que la experiencia había dado a conocer, y que en síntesis se reducían a regular el aporte de aguas, para que la filtración fuera factible, y a asegurar la formación de la membrana biológica, adquirió en propiedad unas vertientes, situadas en la parte baja de la ciudad, y estableció una nueva planta hidro-eléctrica.

Con este nuevo servicio, se mejoró, indudablemente la calidad bacteriológica del agua, no así la calidad química, porque las aguas de la antigua planta, llamada del Placer, son superiores bajo este último aspecto; pero no consiguió la Municipalidad dotar a toda la ciudad del agua de aquel servicio, por ser las vertientes de escaso rendimiento. Mientras tanto, los barrios servidos por la planta del Placer, continúan sujetos al capricho de las estaciones, y a posibles peligros de epidemias de fiebre tifoidea, toda vez que es dado suponer que, a medida que aumente la población de Quito, la propiedad rústica de los alrededores, se transforme en lugares poblados, como de resto está pasando ya, y que las aguas que alimentan esta planta, encontrándose descubiertas en el largo trayecto que recorre la acequia, sufran contaminaciones por el bacilo de Eberth, en cualquier momento, y originen graves epidemias de fiebre tifoidea.



A nuestro juicio, la solución definitiva del problema del agua potable en Quito requiere: 1º el encauzamiento de la acequia del Atacatzo en tubería y el perfeccionamiento de los filtros de la planta del Placer, para aprovechar de esas aguas con preferencia a las del Sena, por ser de mejor calidad y más abundantes que éstas; pues, su volumen, debidamente utilizado, puede abastecer a una población dos veces mayor de la que en la actualidad tiene la Capital; 2º la administración de dicha planta, con el concurso de un personal técnico, que se preocupe del buen funcionamiento de los filtros, contrariamente a lo que sucede en el momento actual, en que el personal encargado de ese servicio, por el prurito de lavar la arena, destruye la membrana biológica, dejando que el agua pase sin filtrarse al tanque de distribución; y 3º la utilización de las aguas de la otra planta, como complemento de las del Placer, si así lo exigen las necesidades del consumo, reservándolas, en caso contrario, para alimentar los baños públicos, en cuya construcción se halla patrióticamente interesada la Municipalidad.

Al hacer esta última indicación, no nos mueve ningún prejuicio en contra de las aguas de la planta hidro-eléctrica; lo único que deseamos es que se dé preferencia a las aguas de mejor calidad, como son las del Placer, porque las aguas alcalinas de aquella planta, no dejan de ser perjudiciales a la salud, a causa del excesivo trabajo que significa para los riñones la eliminación de las sales que contienen estas aguas, trabajo que, al fin y a la postre, se traduce por trastornos de estos órganos, por más que haya autores que afirmen lo contrario.

En resumen, el sistema de filtros empleados en Quito, es muy recomendable para las poblaciones serraniegas, que disfrutan del agua de vertientes altas, y cuya topografía se presta para asegurar la distribución a poca costa, tal como sucede en la Capital, gracias a su topografía accidentada. Mas, si las vertientes son más bajas que el nivel de la población, el anterior sistema sería inútil, por lo costosas que resultarían las instalaciones anexas, para asegurar el levantamiento de las aguas a un nivel superior al de la ciudad. En este caso, el sistema recomendable es la captación directa de las fuentes, y el ascenso al tanque de distribución mediante el empleo de bombas eléctricas, de un sistema análogo o igual al de la planta hidro-eléctrica establecida en Quito, que tan buenos resultados ha dado, en cuanto a su funcionamiento.

Pero, cualquiera que sea el sistema empleado, lo esencial es que se supriman las causas de contaminación de las aguas potables, por más remotas que parezcan, para lo cual conviene que las acequias destinadas al aprovisionamiento de la planta, cuando



ésta es a base de filtros, sean completa y herméticamente cubiertas, y que las instalaciones de los filtros consulten su rendimiento y, sobre todo, la formación de la membrana filtrante, sea ésta natural o artificial, sin lo cual la filtración es imposible o por lo menos incompleta y peligrosa. Cuando el sistema es de ascensión del agua directamente captada de las vertientes, con o sin tanques de distribución, es mucho más fácil mantener la pureza del agua; sin embargo, conviene vigilar la impermeabilidad de las obras de captación, y practicar periódicamente análisis biológicos de las aguas a la salida de las vertientes y en diferentes lugares de la población, a fin de verificar su potabilidad, a un momento dado, porque es muy sabido, que, con relativa frecuencia, lo que se conoce con el nombre de aguas de vertiente es un conjunto de remanentes expuestos a toda clase de contaminaciones, y, por lo mismo, muy peligrosos para la salud.

II. *Canalización.* — Así como cada organismo vivo necesita de un sistema de conductos encargados de eliminar los desechos que resultan del funcionamiento de los tejidos, así también los organismos sociales; es decir, las poblaciones, han menester de canales destinados a la evacuación de los desechos de la colectividad humana. El conjunto de estos canales constituye la canalización de una ciudad.

Bajo el punto de vista higiénico, una canalización debe ser amplia, para dar cabida a todos los desechos de la población; los materiales empleados en su construcción serán impermeables, para impedir filtraciones; debe acarrear una cantidad de agua en relación con la gradiente de las calles, a fin de evitar el estancamiento de los desechos y posibles obstrucciones; y, por último, debe hallarse en comunicación con el medio exterior, mediante sifones apropiados para la recolección de las aguas lluvias.

La nueva canalización de Quito reúne todos estos requisitos, y puede servir de modelo para otras obras análogas; sin embargo, conviene anotar que los sifones, dado el sistema empleado, y teniendo en cuenta las costumbres del pueblo de depositar en ellos toda clase de desechos, ya por falta de servicios higiénicos en todas las casas, o ya también guiado por el desaseo innato en esta clase social, necesitan ser objeto de mayor cuidado por parte de los guardianes del orden público, para lo cual, las autoridades superiores de policía debieran establecer cursos elementales de higiene, con el objeto de inculcar a sus subordinados la práctica del aseo; sólo así se podría conseguir que éstos se capaciten para apreciar las ventajas de la higiene, y puedan obligar a la gente del pueblo a corregir hábitos, que hoy los toleran y aun los consienten por ignorancia.



Por otra parte, en las épocas de grandes sequías, los sifones deben ser lavados a presión, como tiene aconsejado la Oficina de Sanidad. El lavado debe ser frecuente, para de esta manera evitar el estancamiento de desechos orgánicos, que fermentan y se convierten en criaderos de moscas, y suprimir aquella repugnante costumbre, que se ha adoptado, de vaciar los sifones con cuchara, en plena luz meridiana, contribuyendo así a aumentar los peligros para la salud pública, sin perjuicio del aspecto asqueroso que se ofrece a los transeuntes, que tienen la desgracia de pasar junto a esos sifones.

Ojalá que, en esta ocasión, consigamos ser escuchado como ciudadano, que no se preocupa sino del bienestar social, ya que, como autoridad sanitaria, no pudimos llegar a ser oído, quizá porque nuestra labor disgustó sobre manera a ciertas personas acostumbradas a no aceptar más insinuaciones que las nacidas de su capricho egoísta.

III. *Cierre de quebradas.* — Este problema completamente desconocido en Europa y en muchas ciudades de Norte y Sur América, constituye entre nosotros la piedra angular de nuestra emancipación sanitaria.

Serias e interminables discusiones se han suscitado a propósito del cierre de las quebradas, que atraviesan la ciudad de Quito; para los unos, las quebradas deben subsistir, porque son el exponente de nuestra naturaleza accidentada (no sabemos si se refieren a nuestro suelo o a nuestra vida política), y en lugar de cerrarlas, vale más, dicen, que se las transforme en parques pintorescos, como se ha hecho en otros lugares; para los otros, las quebradas son focos permanentes de infección, en el centro mismo de la ciudad, porque allá van a parar cuántos desechos producen los barrios contiguos. Nosotros, siempre hemos sostenido este último criterio, basándonos en las estadísticas sanitarias, que demuestran que todas las epidemias de fiebre tifoidea tienen su origen en las quebradas, y en el hecho elocuente, que salta a la vista de todos, de que sería imposible convertirlas en parques a causa de su profundidad y de lo escarpado de sus paredes....

La Municipalidad de Quito, inspirada en la feliz iniciativa del ilustre abogado Dr. Francisco Andrade Marín, ha resuelto abandonar la idea de los parques preconizados por algunos ediles, y ha optado por cerrarlas, con lo que la Capital ha ganado mucho, tanto en su aspecto estético, como bajo el concepto higiénico; porque, donde antes no había sino un cuadro inmundoso y malsano, hoy existen bellas avenidas, que deleitan la vista y enorgullecen a la ciudad. Desde luego, lo que se ha hecho es



todavía poco, pero llevamos camino de ver realizada una de las aspiraciones de la gran urbe, a pesar de la campaña odiosa sostenida en su contra, por elementos faltos de sinceridad.

IV. *Campaña contra las moscas.* — El papel que desempeñan las moscas en la propagación de la fiebre tifoidea, y de otras tantas enfermedades infecto-contagiosas, es mucho más importante de lo que parece a primera vista. Por lo tanto, es indispensable conocerlo, para poder emprender con buen éxito en la campaña contra estos insectos, que por si solos representan el noventa y cinco por ciento de las causas del contagio de aquella afección.

Las moscas son insectos pertenecientes a la familia de los Dípteros; se caracterizan, como tales, por la presencia de un solo par de alas y de dos órganos sensoriales en forma de balancines situados en la parte posterior del cuerpo. Las patas, en número de tres pares, se terminan por pelotas adhesivas reforzadas por ventosas, gracias a las cuales pueden andar en cualquier dirección sobre superficies lisas, y aprehender con muchísima facilidad toda clase de sustancias suaves sobre las que se posan. La trompa se compone de varias piezas de aspecto tubular, aptas para la succión, que es la manera como se alimentan estos insectos.

Las moscas se reproducen por huevos, de los que salen larvas, que más tarde se transforman en moscas adultas. Cada mosca pone, en su período de actividad genital, muchos miles de millones de huevos, los cuales, al cabo de diez a quince días, dan nacimiento a otros tantos insectos adultos.

Guiadas por el instinto de conservación, las moscas depositan los huevos en los desechos orgánicos, particularmente en la majada del ganado vacuno y caballar, a fin de que las larvas al nacer se encuentren en un medio rico en principios nutritivos, capaz de facilitar su desarrollo y asegurar la conservación de la especie.

Como se vé, todos los detritus orgánicos son magníficos criaderos de moscas; en efecto, basta tomar al azar una majada cualquiera expuesta al aire libre y partirla, para darse cuenta del gran número de larvas que pululan al interior. Los médicos que frecuentamos los anfiteatros anatómicos, sabemos muy bien, que si no se cubren las cavidades de un cadáver autopsiado, después de pocos días, el número de larvas que aparecen en esas cavidades es tan grande que las llenan completamente.

A medida que las nuevas generaciones de moscas llegan a la edad adulta, alzan el vuelo en busca de alimentos, y así las vemos, tan pronto posarse sobre el pan o las pastas, como ahogar-



se en la leche, las sopas, etc., o regresar a los estercoleros y engullirse de desechos, en los que abundan los microbios o parásitos de numerosas enfermedades.

En este continuo vaivén, las moscas van contaminando cuantos alimentos entran en contacto con sus extremidades o reciben sus deyecciones; y si una persona consume esos alimentos sin desinfectarlos previamente, no tardará en sufrir las consecuencias de la infección. Así queda demostrado, hasta la saciedad, el gran papel que aquellos insectos repugnantes desempeñan en la propagación de la fiebre tifoidea.

La campaña contra las moscas no es, pues, ni puede ser, obra de determinadas familias, sino el resultado de una acción conjunta de toda la sociedad y del Poder sanitario; y para llevarla a cabo se necesita, por una parte, suprimir los criaderos de aquellos insectos, y, por otra, impedir la contaminación de los alimentos.

La supresión de los criaderos de moscas, entre nosotros, no es cosa muy fácil, como podría suponerse, en vista de que los alrededores de la Capital y todas las quebradas descubiertas o incompletamente canalizadas, son el asiento de inagotables basureros. Si queremos realizar una obra verdaderamente práctica, que dé por resultado el saneamiento de la ciudad, en este orden de ideas, es menester que se intensifique el servicio de recolección y evacuación de basuras en una forma científica, y se dote de servicios sanitarios a todas las casas, no esperando buena-mente que los propietarios de inmuebles cumplan con este deber social, sino obligándolos a ello, mediante la adquisición forzosa de excusados, sifones, etc., que la Municipalidad debe importar en número suficiente, para venderlos al precio de costo. Sólo en esta forma será posible el saneamiento de nuestras poblaciones.

Para impedir la contaminación de los alimentos, la Sanidad había adoptado, desde hace algunos años, una medida que la consideramos muy adecuada; nos referimos a la obligación impuesta a los dueños de figones, de abastos, panaderías, etc., de conservar los alimentos de consumo directo, en recipientes cubiertos por una tela de alambre; desgraciadamente, desde que se subdividió el servicio sanitario en dos Poderes, confiando a la Municipalidad el cuidado de la higiene alimenticia, aquella medida ha venido a menos, por razones de orden técnico, que ya las previmos oportunamente, y que no fueron atendidas, creyéndolas infundadas, pero que el tiempo se ha encargado de justificarlas, con la aparición de la última epidemia de fiebre tifoidea, casi a raíz de la nueva reorganización del servicio sanitario.



V. *Caballerizas urbanas.* — Muy comunes en nuestras ciudades, las caballerizas, llamadas también “centaverías”, son sitios destinados al alojamiento temporal de las acémilas que transportan víveres a los mercados.

Se ha pensado en la supresión de estas “centaverías”, porque son los mejores criaderos de moscas; pero en la práctica se ha tropezado con el grave inconveniente de que no es posible sustituirlas por otros lugares más apropiados para recibir los animales, en que nuestros campesinos, a falta de otros medios de transporte, verifican el abastecimiento de productos necesarios para el consumo de las poblaciones. No siendo, pues, posible su desaparición, por lo menos, es indispensable reglamentar su funcionamiento, a fin de evitar que se conviertan en estercoleros, en donde las moscas encuentran el terreno abonado para la ovulación.

Las caballerizas deben ser pavimentadas con piedra de talla. En cada una de ellas debe haber buenos desagües conectados con la canalización central y abundante cantidad de agua para el aseo diario. Las majadas serán recogidas todos los días, y almacenadas, cubriéndolas con una gruesa capa de cal viva. Esta práctica, a la vez que impide el desarrollo de los huevos de moscas, transforma la majada en un excelente abono, que puede utilizarse inmediatamente, sin perjuicio alguno para la salud. Sin embargo, las personas que adquieren esta clase de abono, deben tener especial cuidado de no depositarlo en los jardines al aire libre, porque no tardaría en ser invadido de nuevo por las moscas. Lo más apropiado es proteger la majada con una capa de tierra, hasta el momento de ser distribuida entre las plantas del jardín.

Con estas precauciones, las “centaverías” se vuelven inofensivas, y se puede tolerar su existencia, hasta que, mejoradas nuestras vías de comunicación, sea posible reemplazar el transporte animal por vehículos modernos.

c) *Higiene de los servicios municipales.* — Al lado de los grandes problemas sociales que comprenden el saneamiento de las poblaciones, y que podemos llamarlos generales, porque su solución es común a todos los lugares poblados, con ligeras modalidades impuestas por las condiciones propias de cada país, existen otros problemas en cuya solución se agrupan las necesidades higiénicas de una colectividad en particular, y que, por lo mismo, merecen el nombre de problemas locales, no obstante su grande significación en el desenvolvimiento higiénico de los centros sociales. Estos problemas, que se confunden dentro del término genérico de obras de higienización, entre nosotros, se limi-



tan al estudio de los servicios municipales, por ser, el Concejo Cantonal, el inmediato y único agente, a quien la ley de Régimen Municipal, le ha confiado la facultad de resolver todos los asuntos relacionados con la higiene de su respectiva jurisdicción.

Bajo este concepto, las Municipalidades intervienen directamente en la higienización de los pueblos. y, en este sentido, ejercen facultades privativas que la ley les ha dado; pero su acción depasa los límites racionales y entorpece la labor sanitaria propiamente dicha, cuando pretenden intervenir en el desarrollo de las cuestiones de orden técnico, que entran en el dominio de la Sanidad, cualquiera que fuese la organización de este servicio.

En el Ecuador, por desgracia, hay tendencias a confundir el concepto técnico con el administrativo cuando así conviene al desarrollo de intereses particulares; de ahí es que surgen, a menudo conflictos entre las funciones sanitarias y las municipales, como sucedió ya cuando el servicio de Sanidad fue organizado sobre la base de la centralización de todos los servicios técnicos, *que la única, entiéndase bien, que corresponde a nuestra mentalidad y a las conveniencias nacionales.*

Pero sea de ésto lo que fuese, lo cierto es que ha llegado el momento de abandonar toda discusión sobre puntos como éstos, que serán al fin resueltos en debida forma, porque así lo exige la salud pública; y es por esto por lo que vamos a ocuparnos de los principales problemas municipales relacionados con la higiene pública, procurando plantearlos de acuerdo con las leyes fundamentales de la epidemiología local, en espera de la solución definitiva por parte de la Municipalidad.

I. *Recolección y evacuación de basuras.*—He aquí el problema básico de la higiene comunal. Este servicio, de fácil solución en las ciudades construidas a las márgenes de ríos caudalosos, se vuelve muy complicado en las poblaciones de la sierra ecuatoriana, en razón de la topografía accidentada de estos lugares, que dificulta enormemente el transporte de las basuras a distancias apreciables, para evitar la formación de criaderos de moscas, e impedir así el desarrollo de la fiebre tifoidea en los lugares poblados.

Hasta ahora se han ensayado en la Capital varios sistemas de evacuación, pero ninguno de ellos ha dado resultados favorables, porque todos exigen fuertes desembolsos de dinero, que la Municipalidad no se ha encontrado capacitada para erogarlo; por esta razón se continúa resolviendo este problema en la forma primitiva en que se lo ha hecho, desde tiempos remotos; veamos cómo: los desechos recolectados a domicilio, a cualquiera hora del día, en carretas, muchas de ellas desvencijadas, y a car-



go de un personal ignorante y estúpido, son vaciados en los extramuros de la ciudad, en donde se forman enormes basureros, que no tardan en convertirse en inagotables criaderos de moscas.

Estas consideraciones nos conducen a buscar una solución, que se compadezca con las necesidades de la ciudad y la capacidad económica del Municipio, porque no es posible que se soporte, por más tiempo, con el nombre de servicios municipales, verdaderos atentados a la salud pública.

La recolección de los desechos sólidos a domicilio, necesita de otros vehículos y otro personal. A nuestro juicio, los vehículos más apropiados para Quito son los autocamiones, en forma de grandes tanques a báscula y herméticamente cerrados por todos los lados, menos por el superior, que debe presentar dos o tres aberturas rectangulares con tapas corredizas para la recolección. Estos vehículos, a primera vista, muchísimo más costosos que las carretas empleadas en la actualidad, en la práctica resultarían poco onerosos, por la siguiente razón: el número de autocamiones necesarios para asegurar un buen servicio no pasaría de seis. Ahora bien, supongamos que cada uno cueste \$ 12.000, que cada chauffeur gane \$ 80 mensuales, y que el gasto diario de gasolina fuese de dos galones por vehículo; con un presupuesto de \$ 72.000 por una vez, y un costo mensual de \$ 4.000, quedaría definitivamente resuelto este problema social, de tanta importancia, a causa de la extremada abundancia de moscas y de la frecuencia de la fiebre tifoidea. Sería demasiado para la Municipalidad capitalina este gasto, sobre la base de un presupuesto anual de más de un millón de sucres, de los cuales las dos terceras partes son destinadas a resolver un problema higiénico secundario, cual es el embellecimiento de la ciudad? La respuesta no nos corresponde a nosotros.

Resuelta la recolección en la forma que acabamos de indicar, el problema de la evacuación definitiva, podría solucionarse fácilmente, como vamos a verlo.

En principio, sería del caso pensar en la construcción de hornos crematorios, porque la mayor parte de los desechos sólidos de la Capital son ricos en materias combustibles; desgraciadamente, este sistema en el que se pensó ya, hacen algunos años, y que aún se lo llevó a la práctica a título de ensayo, dió resultados funestos, por la falta de un personal subalterno honrado y consciente de sus deberes. Así, pues, mientras no contemos con esta clase de hombres, no será posible implantar algo que demanda mucha vigilancia, como son los hornos crematorios.

En alguna época, se pensó también en construir depósitos centrales de basuras, para someterlas a fermentación y utilizarlas como abonos. Tampoco nos pareció apropiado este sistema,



porque, dado el enorme volumen de los desechos que se producen diariamente, para que tales depósitos prestasen servicios eficientes hubiera sido preciso construirlos enormes, lo cual significaba un gasto considerable de tela de alambre, ya que entendemos, que no se pretendía construir otra clase de depósitos por motivos que huelga enunciarlos.

Por otra parte, este sistema suponía doble servicio de transporte, uno de la ciudad al depósito, y otro de éste a los campos, lo que hubiera resultado sumamente oneroso y poco práctico.

Por las razones que acabamos de exponer, se debe desechar toda idea de incineración o de transformación de las basuras en abonos, y debemos pensar en un procedimiento más factible y menos complicado. Nosotros proponemos uno de los dos procedimientos siguientes, que creemos resolverán una vez por todas el problema de la recolección y evacuación de basuras, acerca del cual tanto se ha discutido, sin llegar hasta ahora a ninguna conclusión satisfactoria.

1º En el supuesto de que se llegare a cambiar el actual sistema de recolección, con el empleo de autocamiones, lo más apropiado sería destinar para la evacuación un lugar del Machángara, en donde este río empieza a tener mayor caudal de aguas que en la ciudad. El lugar más conveniente podría ser el sitio conocido con el nombre de "los dos puentes", tanto porque se halla bastante próximo a la ciudad, cuanto porque a poco costo se construiría, sobre la margen izquierda del río, una terraza terminada por un plano inclinado, de modo que los autocamiones pudieran descargar directamente sobre el Machángara, que en ese punto lleva suficiente agua, toda la basura de la Capital.

2º En caso de que se juzgare conveniente la utilización de las basuras como abonos, pero siempre sobre la base del empleo de autocamiones, se podría aprovechar del ferrocarril Quito-Esmeraldas, para transportarlas y distribuir las a precios equitativos a los propietarios de las fincas situadas a lo largo de la vía férrea, y que, por falta de abonos, no pueden intensificar la producción agrícola en una zona que, debidamente cultivada, podría convertirse en un centro de riqueza y de abastecimiento a la Capital, por las condiciones privilegiadas de su temperatura y la abundancia de aguas para el riego.

Este sistema, que nada tendría de nuevo, puesto que se lo emplea en París, por ejemplo, desde hace muchísimos años, para fertilizar una gran parte de los terrenos circunvecinos, entre nosotros tendría la ventaja de contribuir al fomento de la agricultura, con materiales que no han servido sino para atender a la



salud pública y, por qué no decirlo, contribuiría a aumentar las rentas del Municipio, en beneficio del mismo servicio.

II. *Lavanderías públicas.* — De algún tiempo a esta parte, la Municipalidad de Quito, cuyo ejemplo debería seguirse, por lo menos en las principales ciudades, se halla empeñada en construir lavanderías gratuitas para el pueblo. Esta obra de higienización, para que responda a su fin, debería ser asociada a otra obra indispensable, cual es la provisión a cada lavandería de un aparato de esterilización previa de la ropa sucia; de otra manera ésta, que puede provenir de tíficos que han escapado a la acción sanitaria o de otros enfermos contagiosos, será siempre un peligro inminente para las lavanderas. Cuántos casos de contagio, especialmente de la tuberculosis, que ha tomado un serio desarrollo entre la gente del pueblo, no obedecerán a la falta de precauciones en el lavado de la ropa. . . . !

III. *Comedores populares.* — Existe en el Ecuador la costumbre de vender comidas en casi todas las poblaciones serranas, sin sujeción a ninguna práctica higiénica, por más que las autoridades sanitarias han intentado reglamentarla. La tolerancia de esta costumbre, ha contribuido a aumentar las causas de propagación de la fiebre tifoidea, a causa del desaseo que reina en los numerosos sitios a donde concurre una gran parte de la clase obrera, en busca de alimentos baratos con que subvenir a sus necesidades. La única manera, a nuestro juicio, como se podría higienizar, siquiera en parte, esta costumbre propia de nuestros pueblos, sería construyendo en algunos lugares alejados de las quebradas, comedores gratuitos, y reglamentándolos de tal modo, que en ningún otro lugar se pueda vender alimentos cocidos. Con esta innovación, poco onerosa, se conseguiría inmediatamente eliminar una fuente de propagación de aquella enfermedad, y encauzar a la clase obrera en la práctica de la higiene alimenticia, tan descuidada entre nosotros, no obstante su grande importancia social.

IV. *Lecherías municipales.* — A pesar de que no se ha resuelto todavía en el Ecuador el problema de la municipalización de las lecherías; queremos consagrar un estudio especial a este problema, porque abrigamos la esperanza de que no tardará en formar parte de nuestros servicios municipales, en razón de su enorme importancia higiénica.

De acuerdo con la libertad de industrias garantizada por nuestra Carta Fundamental, la venta de leche pertenece a los particulares, y hasta ahora no se ha pensado en la municipaliza-



ción de las lecherías, como lo han hecho ya otros países, entre los cuales figura a la cabeza la República Argentina, quizá por el concepto demasiado absoluto que tenemos del término libertad; pero, en todo caso, colocándonos siempre en el terreno de la higiene, encontramos que la venta de leche, tal como se la practica en la sierra, es un peligro manifiesto para la salud pública, no tanto por los fraudes que a diario se cometen, con el objeto de sacar mayor rendimiento del negocio, sino más bien por las frecuentes contaminaciones que sufre la leche, y el gran peligro que representa para el público el consumo de leche no sometida a una cocción perfecta.

La municipalización de las lecherías, tal como la entienden otros países, es el monopolio de toda la producción de leche de una localidad, en beneficio del Municipio, para librarla a la venta a precios fijos y en condiciones higiénicas, de tal manera que el consumidor obtenga siempre un producto garantizado contra el fraude y las enfermedades.

Sin entrar en detalles respecto a la forma del monopolio, queremos detenernos únicamente en el estudio de los procedimientos empleados para realizar la esterilización de la leche en el terreno comercial.

A medida que la leche es entregada por el productor, se la filtra, para despojarla de las impurezas sólidas que puede contener; enseguida se la esteriliza por la acción de los rayos ultravioletas, que a la rapidez de acción unen la propiedad de no alterar en lo más mínimo sus propiedades físicas y químicas. La leche esterilizada se recibe en depósitos herméticamente cerrados y provistos de agitadores destinados a mantener su homogeneidad, de los cuales se la saca por medio de llaves especiales, según lo requieran las necesidades de la venta.

Se comprende fácilmente, que una leche así obtenida, no puede contener gérmenes de ninguna enfermedad, y que su consumo, aun cuando después no fuere hervida, está indemne de todo peligro de infección.

Sometemos este problema a la consideración de la Municipalidad.

En cuanto al consumo de leche recién ordeñada, sería de desear que el servicio sanitario sometiese periódicamente a la prueba de la tuberculina a las vacas destinadas a los ordeños, a fin de poner al público al abrigo de posibles infecciones tuberculosas, ya que no sería posible combatir el uso de la leche ordeñada, por ser una costumbre muy arraigada en el Ecuador.

Desde hace algún tiempo, los médicos venimos observando el aumento de la tuberculosis renal, sobre todo entre las personas que consumen leche recién ordeñada, lo que nos hace pensar



que en la etiología de dicha enfermedad, figura seguramente esta leche, porque, hasta ahora, a pesar de la continua importación de ganado vacuno, muy predispuesto a tuberculizarse, no se ha puesto en práctica la prueba de la tuberculina, que como se sabe es un precioso recurso de que dispone la ciencia sanitaria, para despistar el peligro de la tuberculosis de origen bovideo.

De otro lado, es preciso que los ordeñadores se sujeten a una reglamentación estricta, para evitar la contaminación de la leche por el bacilo de Eberth, como sucedió en el caso concreto que ya referimos en otra parte de este trabajo.

## 2º MEDIDAS DE COMBATIVIDAD.

Así llamaremos a los métodos seguidos para luchar contra una epidemia de fiebre tifoidea, desde su aparición hasta que cesa completamente. De estos métodos estudiaremos los siguientes:

a) *Declaración obligatoria de la enfermedad.* — La declaración obligatoria es la base de una campaña sanitaria, porque sólo por el conocimiento exacto del número de casos, la Dirección de Sanidad, puede darse cabal cuenta del origen y marcha de la epidemia, para poner en práctica los elementos destinados a conseguir su extinción en el menor tiempo posible.

En todos los países civilizados figura la fiebre tifoidea entre las enfermedades de declaración obligatoria, a causa de su gravedad y la frecuencia con que se presenta bajo la forma de grandes epidemias. Las leyes sanitarias reglamentan la declaración, consultando los intereses de la colectividad y los derechos profesionales. En Francia, por ejemplo, la obligación de declarar la fiebre tifoidea comprende no solamente a los médicos, sino a toda persona, que por cualquier motivo está en condiciones de conocer la existencia de un caso asistido a domicilio, como parteras, dueños de casa, sirvientes, etc., y es admirable la manera con que cada una de estas clases sociales se apresuran a cumplir las disposiciones sanitarias. La declaración en aquel país se hace en fórmulas especiales, que se reparten a las personas obligadas a declarar una enfermedad. En estas fórmulas se indica la enfermedad, por el número correspondiente al sistema Bertillón, y después de cumplir con este requisito las pasan a conocimiento de una sola y misma autoridad. De esta manera, como se comprende, queda asegurado el secreto médico, que todo profesional, consciente de sus deberes, está en el caso de conservarlo, y el Poder sanitario ha conseguido su objeto.



En el Ecuador, la declaración obligatoria de la fiebre tifoidea, implantada desde 1908, ha atravesado por dos etapas de lo más curiosas, que demuestran lo poco escrupulosos que somos en el respeto del secreto profesional, y la poca atención que se ha puesto en la práctica de esta medida, que sin lugar a duda, es el fundamento de toda campaña sanitaria.

La primera etapa, se extiende desde la organización del servicio sanitario en Quito, hasta el año 1925, y se caracteriza por la deficiencia de la declaración, y la forma incorrecta de llevarla a cabo, como vamos a demostrarlo: el médico asistente, o cualquiera persona conocedora de un caso de fiebre tifoidea, hacía la declaración en cualquier día de la enfermedad, y la persona encargada de recibirla por teléfono (!) era el primer empleado que se acercaba a este aparato.

La segunda etapa, remonta solamente al mes de agosto de 1925, época en la que se creó la Dirección de Sanidad del Distrito Norte, con asiento en la Capital. En este período, se reglamentó la declaración de la fiebre tifoidea, sobre una base análoga a la establecida en Francia, con la diferencia de que se nombró un cartero, para que recogiera las denuncias en casa de los declarantes, a fin de dar a éstos mayor facilidad en el cumplimiento de las disposiciones sanitarias.

Por otra parte, el personal encargado del servicio de inspección domiciliaria, ejercía una fiscalización rigurosa de todos los casos que se presentaban en la ciudad, con el objeto de obligar a los médicos omisos, a hacer la declaración en los primeros días de la enfermedad.

Con estas innovaciones, se ha logrado dar un gran paso en orden a la extinción definitiva de la fiebre tifoidea. Lo único que falta en la actualidad, es llevar al convencimiento de todos los médicos, la necesidad de colaborar con el servicio sanitario, no presentando ninguna resistencia en la declaración oportuna de esta enfermedad, que es el flajelo de la Sierra.

b) *Vacunación antitífica.* — Los diversos métodos profilácticos que hemos pasado en revista, lejos de oponerse, se completan admirablemente en la lucha contra la fiebre tifoidea; por consiguiente, prescindir de cualquiera de ellos sería dejar una válvula de escape a esta grave enfermedad, que por todo concepto debe desaparecer de la tierra.

Sin embargo, entre los procedimientos profilácticos adoptados por la Sanidad hay algunos, que por su eficiencia y acción rápida, merecen lugar preferente. Uno de estos procedimientos es la vacunación antitífica, a la que vamos a dedicar un estudio más completo.



La vacunación tiene por objeto conferir inmunidad para determinadas enfermedades, mediante la introducción en el organismo de virus activos o atenuados, o el suero de la sangre de enfermos previamente inmunizados por virus activos. En el primer caso, se dice que la vacuna es activa, y en el segundo pasiva. La vacunación activa, que puede ser natural o artificial, según que el virus haya penetrado espontáneamente, determinando una enfermedad, o artificialmente, como acontece con la viruela, por ejemplo, confiere siempre una inmunidad prolongada. La vacunación pasiva, por el contrario, obra más bien como agente terapéutico, que como vacuna propiamente dicha, porque el efecto inmunizante es muy transitorio, tal es el caso del suero antidiftérico o del antipestoso.

No queremos entrar en consideraciones acerca del mecanismo de la inmunidad, por no venir al caso; vamos a ocuparnos únicamente de lo relacionado con la vacunación contra la fiebre tifoidea. bajo el punto de vista higiénico, de acuerdo con el plan de trabajo que nos hemos impuesto.

Desde el año 1888, se sabía de una manera experimental, que era posible vacunar preventivamente contra la fiebre tifoidea, por medio de cultivos muertos del bacilo de Eberth. En 1896, Wright, médico de la armada británica, fue el primero que tuvo la idea de aplicar al hombre cultivos calentados de este bacilo, con tan buen éxito, que en poco tiempo su método entró al dominio de la práctica. Más tarde, Pfeiffer y Kolle, en Alemania; Chantemesse, Widal, Besredka y Netter, en Francia, preconizaron la generalización del método de Wright, y en vista de los buenos resultados obtenidos por este método, cuya técnica ya había sido perfeccionada por Vincent, Chantemesse y otros, las Cámaras francesas expidieron en 1914 la ley Labbé, declarando obligatoria para el ejército la vacunación antitífica.

Las vacunas actualmente empleadas son a base de cultivos vivos y de cultivos esterilizados. Para obtener las primeras, Castellani utiliza cultivos de veinticuatro horas en agua peptonada, calentados durante media hora a la temperatura de 50°. Nicolle somete los cultivos a dos lavados, y hace dos inyecciones intra venosas, la primera de cuatrocientos millones de virus, y de un mil millones doscientos mil la segunda.

Metchnikoff y Besredka, modificaron los métodos precedentes. Estos autores emulsionan con suero fisiológico los cultivos del bacilo de Eberth, desarrollados en gelosa por espacio de veinticuatro horas, y mezclan la emulsión con suero antitífico, obtenido por los procedimientos corrientes. Al cabo de doce horas, lavan varias veces los bacilos y los diluyen en agua desti-



lada y estéril. La vacuna así preparada, se emplea en inyecciones subcutáneas.

Las vacunas que acabamos de estudiar, no provocan ninguna reacción local, pero en cambio la reacción general es muy fastidiosa, razón por la cual no se ha generalizado su empleo.

Las vacunas a base de cultivos esterilizados se preparan por procedimientos diversos, de los cuales los más empleados son: el calor, los antisépticos y los rayos ultra violetas. El método más generalizado es el del Instituto Pasteur, que consiste en emulsionar en suero fisiológico los cultivos del bacilo de Eberth, y someterlos a una temperatura de  $50^{\circ}$ , durante una hora, tiempo suficiente para matar dicho bacilo. Con igual éxito se emplea también el método de Vincent, que difiere del anterior en el hecho de que los cultivos emulsionados y centrifugados son tratados por el éter sulfúrico, por espacio de veinticuatro horas, al cabo de los cuales se evapora el éter, a la temperatura de  $38^{\circ}$ .

La vacunación, según estos métodos, comprende tres inyecciones subcutáneas de un centímetro cúbico de cultivo estéril la primera, de dos la segunda y de tres la tercera. Estas inyecciones se aplican con ocho días de intervalo entre cada una (1).

Las reacciones son generalmente ligeras; para evitarlas o por lo menos atenuarlas, se aconseja al paciente reposo completo y se le hace ingerir un analgésico, como antipirina o aspirina.

El competente bacteriólogo ecuatoriano, Sr. Dr. Francisco Cousín, que con notable entusiasmo se dedicó en París a la preparación de la vacuna antitífica, bajo la dirección de Vincent, emplea entre nosotros el método de este sabio Profesor, y en repetidas ocasiones ha prestado el concurso de su laboratorio, proporcionando a la Sanidad grandes cantidades de su vacuna, con lo que ha contribuido, de una manera amplia y eficaz, a combatir varias epidemias que han estallado en la Capital.

A pesar de la pureza del método seguido por el Dr. Cousin, este facultativo no ha dejado de ser combatido por algunos rivales, pero su vacuna ha triunfado, como triunfa todo lo que es bueno, con el aplauso de la sociedad y del cuerpo médico.

En estos últimos tiempos, se ha preconizado el empleo de la lipo-vacuna, que no es sino una emulsión del bacilo de Eberth en aceite. Esta vacuna tiene, sobre las anteriores, las

---

(1) Nuestro servicio sanitario, ha simplificado esta vacunación, reduciéndola a una sola inyección de un centímetro cúbico de vacuna preparada según el método de Vincent, con iguales resultados que los obtenidos con las tres inyecciones de que acabamos de hablar. Por no conocer los resultados, nos abstenemos de tratar este punto.



ventajas de que se la aplica en una sola inyección de dos centímetros cúbicos, y no produce reacciones, debido a la absorción lenta del aceite, sin embargo, su empleo no se ha generalizado todavía.

La vacuna antitífica no tiene sino un pequeño número de contra indicaciones, de éstas, unas son temporales y otras permanentes; entre las primeras señalaremos las enfermedades agudas, tales como la gripe, las anginas, etc.; y la tuberculosis, las cardiopatías no compensadas, el cáncer y otras enfermedades crónicas, entre las segundas.

Para evitar, pues, accidentes más o menos graves con motivo de la vacunación antitífica, es preciso que ésta no se confíe a empleados subalternos, como se acostumbra hacer entre nosotros, cada vez que se trata de combatir una epidemia de fiebre tifoidea, porque, en ningún caso, debe prescindirse del examen de los individuos que se quiere vacunar, cosa que no puede hacerla sino un médico.

Los resultados obtenidos con la vacunación antitífica son muy halagadores, como se desprende del estudio de las estadísticas de los países que la han implantado obligatoriamente. En efecto, en el ejército colonial inglés se ha llegado a los siguientes resultados:

En una fuerte epidemia que se presentó en la India, la morbilidad en la población civil fue de 21,5 por mil, con una mortalidad de 4,8 por mil, mientras que en la tropa, la morbilidad fue de 7 por mil y la mortalidad, apenas llegó a 1,2 por mil, por haber sido vacunada toda la guarnición.

Durante la guerra del Transwal, estalló asimismo una grave epidemia en Lady Smith, habiéndose registrado una morbilidad de 14,14 por ciento y una mortalidad de 3,13 por ciento. Con la vacunación, la morbilidad descendió a 2,05 por ciento y la mortalidad a 0,47 por ciento.

En la armada americana, los resultados han sido no menos satisfactorios. En 1910, fue vacunada una guarnición, en la que la morbilidad no pasó de 5,05 por ciento, llegando a reducirla en muy poco tiempo a 0,48 por ciento.

En el mismo año, la morbilidad por fiebre tifoidea, en el ejército japonés fue de 14,52 por mil, cifra que después de la vacunación no pasó de uno por mil.

En el curso de la guerra europea, el ejército francés arrojó las siguientes cifras: durante los últimos cinco meses de 1914 el número de soldados enfermos fue de 45.078, de los cuales murieron 5.479; en 1915, año en que se principió a intensificar la vacunación en la armada, hubo 67.053 tíficos, y sólo murieron 5.924; en 1916, la morbilidad no llegó sino a 12.482, de los cua-



les murieron 501 soldados; en 1917, no hubo sino 1.678 tíficos, con una mortalidad de 124; por último, en 1918 se registraron apenas 757 casos, y no murieron sino 6....! (Widal, Lemiesse, Abrami).

En vista de estos resultados, que no admiten comentario, Widal, Lemiesse y Abrami, refiriéndose a la vacunación antitífica dicen: "en las grandes aglomeraciones, que constituyen los ejércitos modernos, la vacunación es el sólo método profiláctico capaz de contener rápidamente las epidemias de infecciones tíficas. Su poder es comparable sólo al de la vacunación jenne-riana."

No está, pues, lejos el día en que en Francia, la vacunación antitífica será declarada obligatoria para la población civil, a igual título que lo ha sido para el Ejército; de resto el problema está ya planteado por Chauffard en la tribuna de la Academia de Medicina, y, de un momento a otro, este proyecto pasará a la consideración del Parlamento francés.

El ejemplo de Francia, la infatigable defensora de los derechos del hombre, no tardará en ser imitado por todas las naciones, con lo que se habrá dado un gran salto en la lucha contra la fiebre tifoidea.

Ojalá que el Ecuador no sea el último país del mundo en acoger estas conquistas de la ciencia, no por el mero espíritu de imitación, sino con la firme resolución de emprender, en medio de las utopías que lo abruma, en algo que redunde en beneficio del pueblo, lamentado con palabras y tan explotado con los hechos.

Nada diremos sobre la duración de la inmunidad conferida por la vacuna antitífica, porque los documentos recogidos en el tiempo relativamente corto que lleva de ser empleada en grande escala la vacunación sistemática, no permite llegar a conclusiones definitivas; pero no es aventurado adelantar el concepto de que la inmunidad debe ser poco durable, por ser preparada la vacuna con cultivos muertos, de los cuales no se utiliza sino una limitada cantidad de antígenos, contrariamente a lo que sucede con la vacuna jenne-riana, que suministra al organismo el agente vivo de la viruela, y con él una cantidad ilimitada de antígenos, que permiten a los tejidos elaborar una cantidad de anticuerpos capaz de mantenerlos al abrigo de nuevas infecciones, por un tiempo más o menos largo, nunca menor de siete años, con rarísimas excepciones, desde luego, que confirman la regla.

Pero sea de esto lo que fuese, lo cierto es que la vacunación antitífica confiere inmunidad, y por más corta que sea su duración, siempre será un poderoso baluarte de la salud en tiempos



epidémicos, como lo es la vacuna antipestosa, sobre cuya bondad nadie discute en la hora actual.

Hasta que conozcamos aproximadamente la duración de la inmunidad conferida por la vacuna antitífica, debemos esforzarnos en intensificar la revacunación en las poblaciones amagadas por la infección tífica, y con tal objeto, el servicio sanitario debe hallarse siempre provisto de un número suficiente de dosis de esta vacuna, para que no sea víctima de sorpresas desagradables por falta de previsión.

V. *Lazaretos antitíficos.* — Complemento indispensable para la lucha contra la fiebre tifoidea, son los Lazaretos antitíficos, porque ellos permiten asegurar una profilaxis eficiente y el tratamiento racional de los enfermos que, por una u otra razón, no pueden ser asistidos a domicilio.

De no ser posible su establecimiento en todas las poblaciones azotadas por la fiebre tifoidea, que es a donde debiéramos tender, por lo menos conviene fundarlos en las principales ciudades serraniegas.

El Lazareto de Quito, al que debemos en gran parte el éxito de las campañas antitíficas desarrolladas en esta ciudad, podría servir de modelo, para el establecimiento de otros, procurando, desde luego, destinar con tal fin, locales independientes y en lo posible aislados de los centros poblados, para alejar el más remoto peligro de contagio al personal de otras dependencias, como puede suceder en la Capital, por el hecho de formar parte el Lazareto del Hospital Civil, a donde concurren diariamente gran número de personas.

A este propósito, insinuamos a la Junta Central de Beneficencia, destine para Lazareto antitífico, al habilitar el nuevo Hospital, uno de los pabellones de que consta este establecimiento. De ese modo, Quito podrá contar con un gran factor de defensa de la salud pública, tanto por la comodidad que prestaría el nuevo local, como porque en él se podrían hacer las instalaciones que requiere una perfecta asistencia a los enfermos.

## CONCLUSIONES

1º Hemos pasado en revista los principales métodos empleados en la campaña contra la fiebre tifoidea, adaptándolos, en lo posible, a las condiciones del medio en que vivimos, porque, como ya dijimos en otro lugar, aun cuando esta enfermedad es



una, los procedimientos para combatirla están lejos de ser los mismos en todas partes.

2º Tratándose de enfermedades contagiosas, como la fiebre tifoidea, ningún método profiláctico excluye a los demás; por el contrario, todos se concatenan armónicamente, y, por lo mismo, se impone la necesidad de adoptarlos todos, procurando eso sí dar preferencia a los que mejor convienen a la naturaleza de cada país, y al grado de desarrollo cultural de sus habitantes; en una palabra, es preciso nacionalizar en lo posible las ciencias y las artes, porque éste es el mejor modo de servir a la patria.

\* \* \*

Intencionalmente no hemos tratado en este trabajo de la organización del servicio sanitario en el Ecuador, a pesar de que este asunto es el eje al rededor del cual giran todas las campañas contra las enfermedades infecto contagiosas, el baluarte más poderoso de la salud pública, porque aun no ha terminado el período de ensayo en que ha entrado este importantísimo ramo de la administración pública, y lo mejor es no perturbar las iniciativas de quienes han emprendido en esta obra de tanta significación; pero completaremos con este estudio el de la fiebre tifoidea, cuando creamos llegado el momento oportuno.



# × TERATOLOGIA Y NOSOLOGIA

POR

× JOSE N. PAREDES

La Teratología y la Nosología son las partes de la Botánica General talvez las menos estudiadas y casi desconocidas por la genralidad, sobre todo la primera. Por esto doy a luz este pequeño trabajo, que versa sobre el conocimiento de ambas partes, por juzgarlas interesantes y más que todo necesarias para los agricultores, arboricultores, floristas y hortelanos.

Es muy frecuente el confundirlas y creer que ambas partes, de suyo muy diversas, persiguen el mismo fin; es decir que su estudio versa sobre el mismo objeto. Aquí demostraré la diferencia que existe entre las dos, estudiándolas separadamente, aunque es verdad que guardan íntima relación, ya que ciertos efectos de la segunda pueden ser el resultado de ciertas causas de la primera.

## TERATOLOGIA VEGETAL

La Teratología vegetal estudia las monstruosidades y anomalías que presentan los diversos órganos de un vegetal (1).

---

(1) Recordaremos que los órganos se dividen en: órganos elementales o simples (células, fibras y vasos) y órganos compuestos; estos a su vez en: principales y accidentales. Los primeros se subdividen en vegetativos y reproductores.



Anomalía es la desviación de los caracteres del tipo específico que presentan las plantas después de su primera aparición. La Teratología y la Nosología producen a veces fenómenos que pueden parecer idénticos; pero no deben confundirse los hechos anómalos con los casos mórbidos que se refieren al orden fisiológico. También es a veces difícil distinguir entre las monstruosidades y el verdadero carácter de la especie, pues muchas monstruosidades se reproducen por semillas. La mayor parte de las monstruosidades de las plantas son debidas a un cultivo artificial, monstruosidades que desaparecen abandonándolas a si mismas. Las variedades, que se diferencian del tipo específico por tener órganos accidentales diferentes (pelos, glándulas, espinos y agujones, talla color, etc.), también pueden confundirse con ellas, pues pueden reproducirse y transmitirse.

*Individualidad vegetal.* — El vegetal no es un ser aislado; pues, es un ser colectivo, es una colonia: cada vegetal es un individuo y un grupo de individuos que se asemejan por sus caracteres esenciales forman una especie. Es evidente que la individualidad de un vegetal la adquiere por medio de las yemas; pues una rama, y una hoja desprendida de la planta madre, sembradas en el suelo, o ingertas sobre otra planta, adquieren nueva individualidad propia, siempre que contengan yemas. Pero yendo más adelante la individualidad puede comenzar, sobre todo en las Criptógamas celulares (Hongos, Algas, Líquenes, Musgos) por el protoplasma que es la parte esencial de la célula.

Los caracteres que presenta el individuo son determinados, regulares y casi siempre constantes; pero pierden esas propiedades ya sea por la metamorfosis que experimentan unos órganos en otros: cada una de las partes de la flor son metamorfosis de cada una de las partes de la hoja. Así tenemos que la uña de un pétalo libre es una modificación del pecíolo y que su limbo coloreado es una modificación del limbo verde de la hoja. El filamento del estambre corresponde al pecíolo; la antera está formada por el limbo doblado y soldado por los bordes: la cavidad de la antera se halla dividida en dos celdas por la prolongación del conectivo que corresponde al nervio medio de la hoja; los apéndices que en ocasiones se encuentran en la base de los filamentos son transformaciones de las estípulas. En el pistilo tenemos que el ovario está formado por el limbo de una, o de varias hojas; el estilo es una prolongación del nervio medio, que lleva en su extremidad superior una glándula viscosa, que es el estigma. El individuo pierde su regularidad sobre todo por el cultivo; por esto se encuentran más plantas anómalas en los



huertos. Las irregularidades se consideran como desviaciones, modificaciones o propensiones a degenerar.

Por razón de que las plantas no pueden quitarse del sitio en que se hallan, las anomalías en las plantas son más frecuentes que en los animales. Se las puede encontrar en todos los vegetales y sobre cada una de sus partes: cuanto mayor es el número de órganos, mayor es el número de probabilidades de anomalías.

Las anomalías pueden ser útiles al hombre y a los animales. Por ellas ciertas partes de las plantas, como las raíces, los rizomas, los tallos, los frutos adquieren por hipertrofia un considerable desarrollo, debido al acúmulo, generalmente, de gran cantidad de fécula nutritiva. Así tenemos la Yuca (*Manihot utilissima*), la Zanahoria amarilla (*Daucus carota*), la Zanahoria blanca (*Arracacha esculenta*), el Rábano (*Raphanus sativus*), la Remolacha (*Beta vulgaris*), la Patata (*Solanum tuberosum*), varias Palmeras, como el (*Sagus Rumphii*), el Catacu (*Areca catachú*), el Palmito (varias especies del género *Euterpe* y del *Areca*), la Palma de cera en el occidente (*Ceroseylon andicola*), la Paima en el oriente (*Copernicia cerifera*), el Cocotero (*Cocos nucifera*), Palma real (*Cocos butyracea*), el Plátano (*Musa sapientium*). Por las anomalías adquieren las hojas y las flores, en los huertos, cierto brillo y colores vistosos que hacen perder la monotomía de la vegetación.

Como en todas las ciencias antiguamente no se daba ninguna importancia al estudio de las anomalías, porque no se fijaron sino en hechos aislados, por eso no se las describió, menos se las coordinó, ni clasificó, porque no se compararon los casos análogos del estado normal. Las anomalías no son desórdenes indeterminados: estas son modificaciones que se pueden reducir a los principios comunes que derivan de las leyes generales de la organización. La mayoría presentan fenómenos análogos a los que presentan habitualmente otras plantas: son organizaciones traspuestas, que no se hallan fuera de la naturaleza, pero sí fuera de lo ordinario. Para la formación de las anomalías influye mucho las condiciones exteriores, tales como: la temperatura, la luz, la mayor o menor sequedad del aire, la naturaleza del suelo, incluyéndose en esto su esterilidad, o el excesivo abono, el cultivo, etc. Por esta última causa, como hemos de ver más adelante, el hombre por medio de la poda, por ejemplo, elimina de la planta ciertos órganos en beneficio de otros. En ocasiones se presentan, en abundante número, ramas devoradoras, que son las que crecen mucho más que otras, llevando gran número de hojas robustas, que impiden la florescencia y por consiguien-



te la fructificación; por medio de la poda se separan éstas total o parcialmente, entonces la planta florece y fructifica más.

## NOMENCLATURA TERATOLOGICA

Por ser más clara y concisa, seguiremos la clasificación de Moquin.

Tandón: "Elements de Teratologie vegetale". Divide en simples variedades y monstruosidades propiamente dichas.

*Variedades.* — Se designan así las modificaciones ligeras de la especie, debidas a la aparición o desaparición de órganos accidentales, que se deben unas veces a causas exteriores (1); y otras por causas interiores desconocidas. Las variedades generalmente no se transmiten y cuando se transmiten es debido al cultivo; pero lo más a menudo terminan por volver pronto al tipo primitivo. Las variedades no ocasionan ninguna deformidad, por consiguiente no interrumpen las funciones. Pueden ser congénitas, o no desenvolverse sino después de de varios años.

Se dividen en tres grados: 1º variaciones: desviaciones ligeras que desaparecen fácilmente, debidas ordinariamente a la talla y al color. Si a una planta que necesita de una determinada temperatura, por ejemplo de 10º para crecer y fructificar, se la siembra a mayor o menor temperatura, no vegetará, o si vegeta será incompletamente o no fructificará; pero si la volvemos a sembrar a los mismos 10º adquirirá inmediatamente su propia talla. Lo mismo en cuanto al color, vemos que cambian las plantas que crecen en la penumbra del bosque cuando se las saca a recibir directamente los ardientes rayos del sol, como pasa con las plantas que conocemos en la Sierra ecuatoriana con el nombre de Huaicundos que pertenecen a los géneros: *Tillandsia* y *Guzmania* (2), que tienen muchas de ellas hojas de hermoso color rojo, recuperan su color primitivo si las vuelve a sembrar en la sombra; 2º variedades propiamente dichas que se fijan (las desviaciones) y se propagan por división; 3º razas: variedades que se fijan por el cultivo y se transmiten por semillas.

Las variedades pueden producirse por defecto o por exceso y también por simple mudanza.

---

(1) Ya hablamos más arriba de cuales son estas causas.

(2) Familia de las Bromeliaceas.



Se manifiestan por la coloración, velloidad, consistencia y talla; y se las ordena en el siguiente cuadro:

|                                |              |   |   |                   |
|--------------------------------|--------------|---|---|-------------------|
| <b>Variedades debidas a la</b> | COLORACIÓN   | } | Disminución o desaparición de la materia colorante..... | Albinismo.        |
|                                |              |   | Aparición o aumento de la materia colorante.....        | Cromismo.         |
|                                |              |   | Mudanza o cambio de la materia colorante.....           | Alteración.       |
|                                | VELLOSIDAD   | } | Disminución o desaparición de los pelos.....            | Glabrismo.        |
|                                |              |   | Aparición o aumento de pelos.....                       | Pilosismo.        |
|                                | CONSISTENCIA | } | Disminución de las materias sólidas del parenquima..    | Reblandecimiento. |
|                                |              |   | Aumento de las materias sólidas.....                    | Endurecimiento.   |
|                                | TALLA        | } | Disminución de la talla, o del volumen en general.....  | Enanismo.         |
|                                |              |   | Aumento del volumen.....                                | Gigantismo.       |

ALBINISMO. — Es debido a la disminución o desaparición de la materia colorante ocasionada por la intervención de varias causas. Las principales pueden resultar: del frío, de la altitud de la estación, de la naturaleza del terreno o del cruzamiento; pero generalmente se deben a circunstancias debilitantes. Las plantas que se desarrollan en la obscuridad son blancas o amarillentas; pueden estar decoloradas y llegan a ahilarse, siendo desde luego albinas. Mas, esto desaparece fácilmente por la acción de la luz. Cuando el albinismo se produce accidentalmente en las condiciones ordinarias y persiste en el vegetal, origina en este caso una anomalía. Cuando el albinismo es incompleto se llama penachura y las plantas se llaman penachadas, es decir, matizadas; y las hojas presentan en este caso: rayas, puntos, líneas, cintas, manchas blancas o amarillentas. En las Monocotiledas, las líneas y las rayas son paralelas a las nervaduras. Se han visto injertos que comunican matices a los patrones que carecían de ellos. La penachura puede pasar a ser hereditaria y desaparece en los parajes fríos y húmedos que no reciben el sol. Los matices pueden resultar o de la ausencia de la clorofila, o del aire interpuesto entre la epidermis y el mesofilo (el mesofilo está formado por dos clases de células: junto a la epidermis supe-



rior está el tejido de la empalizada, compuesto de células poligonales, alargadas, paralelas y que contienen la clorofila. Más abajo y junto a la epidermis inferior se halla el tejido lagunoso, formado de células más o menos redondeadas, que dejan entre sí espacios vacíos llamados vacuolas; en la epidermis inferior están los estomas. Estudiemos a la clorofila y los diferentes colores de los vegetales.

*Clorofila o materia verde.* — Es una materia nitrogenada que, contenida en las células, da a los vegetales su color verde. Puede presentarse en dos estados: 1º clorofila amorfa, y 2º clorofila granulada.

*Constitución física.* — Los granos de clorofila pueden ser globulosos, aplastados o poliédricos por presión; se hallan repletos de granillos muy pequeños, los más grandes contienen algunos granos de almidón. La capa externa de los granos está condensada en falsa envoltura; a veces la materia verde está mezclada con otros colores; y estos pueden ser: rojos, amarillos o azules, según las familias a las cuales pertenezcan las plantas. Se ha encontrado la clorofila cristalizada en la corteza de la *Lactuca altissima* (Lechuga).

*Composición química.* — Probablemente los gránulos verdes que colorean las hojas son una reunión de sustancias diversas: una materia nitrogenada verde, grasa, almidón y de vez en cuando una sustancia albuminoidea.

La Albúmina es un principio orgánico líquido, transparente, incoloro, insípido, coagulable por el calor, compuesto de carbono, hidrógeno, azoe, oxígeno, azufre y fósforo.

Fremy ha desdoblado la materia verde en dos elementos, el uno amarillo, llamado filoxantina y el otro azul, mucho menos estable, llamado filocianina. La clorofila es insoluble en el agua, pero no lo es en el alcohol y en el éter. Se desenvuelve directa o indirectamente de la luz y se decolora en la obscuridad.

*Análisis espectral.* — No hay conformidad sobre el número de rayas que se distinguen en los espectros de las disoluciones de clorofila (6, 7....) M. Pringsheim; concluye del estudio de los espectros de esta sustancia, que la clorofila es un principio único, y que no puede en ningún caso dividirse en dos, existiendo solamente ciertas transformaciones debidas a las condiciones de ser alumbradas por la luz. M. Kraus, siguiendo el mismo procedimiento, ha llegado a la conclusión opuesta, pues conside-



ra a la clorofila como una mezcla física que la forman dos principios.

*Colores en general.* — Se entiende por color la impresión que producen en el ojo los rayos de la luz reflejados por la superficie de los cuerpos. Se llaman colores primitivos los siete colores del espectro solar: violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo. Los cuerpos que reflejan todos los rayos luminosos aparecen blancos; los que absorben todos aparecen negros; y cuando reflejan unos y absorben otros presentan varios colores.

Se llaman colores fundamentales a aquellos con los que se pueden formar todos los demás, estos son: el azul, el amarillo y el rojo.

*Colores de los vegetales.* — Las materias colorantes de los vegetales se encuentran en las células transparentes. En el reino vegetal todos los colores pueden dividirse en dos series distintas: 1ª serie xántica, que tiene el amarillo por tipo; y 2ª serie ciánica, que tiene por tipo el azul. Los colores de la 1ª serie son oxigenados y se los encuentra generalmente en forma de gránulos coloreados en el jugo celular incoloro. La 2ª serie es desoxidada y se halla en solución. El verde es un color intermedio y existe bajo la forma de gránulos. El blanco es una tinta debilitada; cuando es puro procede del aire interpuesto en el tejido. Las teñidas de negro, no son sino colores muy oscuros: el color verdaderamente negro solo se encuentra en el ébano (*Diospyrus Ebanum*). El color amarillo está repartido con mucha profusión y es muy estable. El azul se encuentra rara vez con el amarillo en un mismo grupo, en un mismo género, en la misma especie y hasta en un mismo individuo (*convolvulus tricolor*) camote.

*Colores mixtos.* — Los colores de los vegetales no se hallan aislados sino combinados con otros colores; así, por ejemplo, la naranja será producido por células amarillas y rojas. Las púrpuras proceden de células rojas con verdes. El cambio de color en las plantas es debido a un nuevo principio colorante desarrollado, o a la desaparición de un color preexistente, ocasionado muchas veces por un excesivo calor, como pasa con la ñachag (*Bidens andicola*) que de amarillo pasa a rojo. Las hojas y las flores tienen cambio de color, como pasa con el *Quætogastrá speciosa* (árbol del paraíso) que habita en el camino de Santo Domingo de los Colorados; en algunas flores es tan notable dicho cambio que en un mismo día presentan 2 ó 3 colores distin-



tos. Por esto la más notable es la flor del algodón (*Gossypium herbaceum*) que en el espacio de dos días pasa por los colores verde, blanco, amarillo, rosa, púrpura y violeta.

*Rojo.* — El color rojo puede tener dos orígenes: el de la serie amarilla no pasa jamás al azul; el de la serie azul se transforma por el amoniaco, como pasa con el *Pelargonium*, que es una especie de Geranio, y el *Papaver* que es la adormidera. Las flores rosas de la Hortensia (*Hydrangea Hortensia* Dc) se hacen azuladas si se las rocía con una débil reacción alcalina. El color rojo del vino procede de una materia colorante líquida y granulosa que ocupa las células del pericarpio de las semillas de la uva negra; los granos rojos son insolubles en el agua y solubles en el alcohol; cuando el jugo fermenta con el pericarpio se forma alcohol que disuelve la materia colorante sólida y el vino se colorea.

El brillo metálico y aterciopelado de ciertas hojas y flores se debe al juego de la luz sobre las células salientes.

**CROMISMO.** — El cromismo es un exceso de coloración. Se da el nombre de eritrismo al estado en el que el color desenvuelto es rojo, o parecido al rojo. Atribúyese este color rojo a un ácido orgánico no nitrogenado, soluble en el agua, al que se ha dado el nombre de eritrofila. La eritrofila está alojada ordinariamente en las células de la epidermis, mientras que la clorofila ocupa el parenquima subyacente. Se relaciona el color azul con un producto inmediato llamado autociano, como se ha referido el color amarillo a otro principio que se distingue con el nombre de xantofilo. El carbono, el oxígeno, la luz y el calor son los principales orígenes de la coloración. Además, muchas veces la causa no es apreciable; así, el color de las hojas interiores de la Lombarda se desenvuelven perfectamente en la obscuridad. El cromismo puede ser incompleto, en esta caso hay penachura.

**ALTERACIÓN DE COLOR.** — Los colores de los vegetales son muy variados y constantes en las especies; pero en las variedades se notan a veces penachuras.

**GLABRISMO.** — Es el estado de los órganos anómalamente privados de pelos. Las plantas que viven a la sombra y en los terrenos húmedos son de ordinario lampiños. Al contrario, una luz muy viva hace desaparecer los pelos de las raíces.

**PILOSISMO.** — Es el estado de los órganos accidentales cubiertos de pelos. — Se observa sobre todo en los vegetales que



se hallan en los parajes áridos y secos que reciben una luz abundante cuando una planta está achaparrada o no crece y es raquí-tica, sus pelos parecen más abundantes porque están más aproxima-dos, como pasa con el *Cultitium nivale* (frailejón) que crece en las faldas del Pichincha y en el páramo del Angel. Los pelos disminuyen con la edad; pero sucede lo contrario con el árbol de las Pelucas (*Rhus Cotinus* L.).

**REBLANDECIMIENTO.** — Es debido a la disminución de las materias sólidas que se depositan en los tejidos. — La sombra, la obscuridad y la humedad reblandecen la planta (ahilamiento); la inmediación del mar las hace más carnosas.

**ENDURECIMIENTO.** — Es debido al acumulamiento de mayor cantidad de lignina, en este caso adquiere la planta una mayor consistencia. Los vegetales expuestos a la luz son los más du-ros. (La lignificación, según Payen, resulta de la incorporación en la celulosa de ciertas materias que él llama incrustantes y que cambian esencialmente las propiedades de la membrana. Supo-ne que éstas sustancias son: pectatos, materias azoadas, sílice, etc. Hoy se sabe que la lignificación es debido al engrosamien-to de la pared celular mediante el depósito al exterior de una sustancia ternaria llamada: leñoso, lignina y vasculoso, que es lo que comunica al leño su dureza y tenacidad. Algunos autores suponen, con menos fundamento, que estas materias son: pecta-tos, materias azoadas, sílice, etc.).

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**ENANISMO.** — Las plantas tienen dimensiones determinadas; sin embargo algunos árboles vivaces parecen crecer indefinida-mente, aunque de una manera poco perceptible. Cuando hay reducción de dimensiones, de una manera permanente, forma el enanismo; esto se debe cuando se desarrollan en malas condi-ciones.

**GIGANTISMO.** — Los árboles viejos pueden adquirir una talla gigantesca; aunque propiamente debe considerarse como planta gigante a la que adquiere mayores proporciones con relación a la talla normal que tienen los individuos de la misma especie, debido a un esmerado cultivo.

**PRECOCIDAD.** — Una precocidad anómala constituye, tam-bién, una anomalía. Esto ha sucedido en algunos árboles fruta-les, que en el mismo año crecen, florecen y fructifican; siendo lo normal fructificar después de varios años; esto se debe especial-mente a un esmerado cultivo.



*Monstruosidades propiamente dichas.* — Por monstruosidades propiamente dichas se entienden las desviaciones más complejas, que producen frecuentemente deformidades que dificultan o detienen el ejercicio de las funciones; son más graves sobre las partes axiles que sobre las apendiculares. Es raro encontrar dos monstruosidades diferentes sobre el mismo individuo: el alelí (*Cheiranthus Cheiri*) tiene hojas penachadas y flores dobles) a menos que la una sea el resultado de la otra: la atrofia y la hipertrofia marchan frecuentemente a la vez (balance orgánico).

Las monstruosidades pueden tener por objeto: el volumen, la forma, la disposición y el número.

|   |  |  |                |
|---|--|--|----------------|
| <b>Monstruosidades de</b>                   | VOLUMEN                                    | { por disminución . . . . .            | Atrofas.       |
|   |  | { por aumento . . . . .                | Hipertrofas.   |
|   | FORMA                                      | { por alteración { irregular . . . . . | Deformaciones. |
|   |  | { por alteración { regular . . . . .   | Pelorías.      |
| { por cambio de un órgano en otro . . . . . |  | Metamorfosis.                          |                |
| DISPOSICIÓN                                 | { por conexión { por unión in-             | Soldaduras.                            |                |
|   | { por conexión { sólita . . . . .          |  |                |
|   | { por situación { por desunión             | Desuniones.                            |                |
| NÚMERO                                      | { por disminución o desaparición . . . . . | Aborto.                                |                |
|   | { por aumento o por aparición . . . . .    | Multiplicaciones.                      |                |

**ATROFIA.** — En la atrofia los órganos están completamente desenvueltos; se diferencia de la talla en que aquella se reduce a uno o a pocos órganos, mientras que la talla comprende el conjunto de la planta.

La atrofia es más o menos grave, según sea contenido más o menos pronto en su crecimiento. A veces están los órganos transformados en glándulas (transformaciones glandulosas). Muchas flores presentan atrofas en su estado normal, como pasa con la *Salvia* que siempre tiene dos estambres atrofiados.

**HIPERTROFIA.** — Es el fenómeno inverso de la atrofia; es el estado de un órgano que excede del volumen de su estado normal. Tampoco debe confundirse con el gigantismo, pues este se refiere a toda la planta, mientras que la hipertrofia se reduce a un solo órgano, o a un reducido número de órganos. Asimis-



mo puede presentarse sobre todo el conjunto del órgano, o comprender sólo su longitud, o sólo su crasitud.

**DEFORMACIÓN.** — Esta es una modificación irregular de la forma. Hay a veces balance orgánico, pues una parte se desenvuelve a expensas de otra: el lado derecho se desenvolverá a expensas del izquierdo, como pasa con la hoja de la Begonia; o la parte inferior a expensas de la superior (estambres con filamentos dilatados hacia arriba). Los órganos apendiculares podrán, también, ser arrugados, ligulados, alargados como cintas, cupulados, cóncavos. Los ejes pueden presentarse en forma de espiral, o con torsión o fasciación.

Se llama Fasciación (faja o banda) a un aplastamiento del eje. El aplastamiento puede ser más o menos pronunciado. La fascia tiene regularmente su extremidad libre arrollada como un cayado. Determinados Cactus, a la cual pertenece la tuna (*Opuntia tuna*), así como los cladodios, son fasciaciones normales *Eucalyptus globulosus*.

Se llaman cladodios a las ramas aplastadas que simulan hojas. Las hojas verdaderas se encuentran en la base de los cladodios en forma de pequeñas escamas; las flores se encuentran en medio de estos ramas foliáceos.

**PELORÍA (prodigio).** — La peloría es una modificación de la flor. La flor normalmente irregular llega a ser regular. Puede ser más o menos completa, pues ya se muestra sobre todas las flores, o ya lo hace sobre una solamente. Se ha querido atribuir a un exceso de alimentación.

**METAMÓRFOSIS.** — Metamorfosis es cuando un órgano en lugar de nacer con la forma que ha de tener ordinariamente, se presenta bajo la forma que corresponde a otro. Todos los órganos apendiculares pueden transformarse unos en otros; un órgano axil no se trasforma en órgano apendicular. La metamorfosis lleva consigo ordinariamente una variación en el volumen, forma, consistencia y color. Se reconoce la naturaleza primitiva de un órgano metamorfoseado por el lugar que ocupa.

Se llama clorantia, o virescencia a la metamorfosis de las partes de la flor en hojas, o de las yemas florales en yemas foliáceas.

**SOLDADURA.** — La soldadura anómala se manifiesta por una unión insólita entre los órganos: una soldadura normal forma el cáliz monosépalo y la corola monopétala. La unión puede ser congénial, o posterior al nacimiento del órgano y constituye en-



tonces un ingerto accidental. En la soldadura congenial los órganos no han estado jamás libres, pues han nacido soldados. Es difícil y casi imposible determinar a cual soldadura pertenece. La soldadura puede ser completa o incompleta. Se llaman adherencias las soldaduras entre órganos desemejantes. Las soldaduras de las yemas entre sí se llaman sinoftias; las de las flores sinantias; las de los frutos sincarpias.

**DESUNIÓN O CHORISA.** — Es el fenómeno inverso de la soldadura: es pues, la separación accidental de los órganos que están normalmente unidos.

Ciertas desuniones dividen los órganos más o menos profundamente; otras las aíslan por completo. Es preciso no confundir la desunión, propiamente dicha, con la división, que parte un órgano en varias lacinias.

**DISLOCACIÓN.** — Por dislocación se entiende la situación no acostumbrada de un órgano. Las dislocaciones son raras; y en caso de presión un órgano está más bien aniquilado que traspuesto. Sin embargo, las dislocaciones pueden ser ocasionadas por la torción del eje, o por la atrofia o aborto de ciertos órganos y las partes inmediatas crecen en este caso sirviéndose de los alimentos de los órganos cuyos sitios vacantes ocupan y como consecuencia del desenvolvimiento excesivo de los órganos vecinos, o de soldaduras insólitas. La dislocación puede estar reducida a una dirección anómala de las ramas (árboles llorones que dirigen sus ramas hacia la tierra, como pasa con el sauce. *Salix Humboltiana*).

**ABORTAMIENTO.** — Esta es una monstruosidad que está relacionada con el número de algunos órganos; pues por ella se suprimen total o parcialmente. Los abortos son comunes. El órgano abortado puede no haber existido más que en teoría, o bien no haber sido visible más que en su primer desenvolvimiento. Un abortamiento puede destruir la regularidad, o bien restablecerla.

**MULTIPLICACIÓN.** — Esta es una monstruosidad de número, por aumento, o por aparición: en el lugar o sitio de un órgano aislado se hallan varios, así como también pueden aparecer otros órganos nuevos (flor apétala pasando a petaloidea). Se han querido explicar las multiplicaciones por un exceso de alimentación; pero esto no puede ser admitido para todos los casos, pues un exceso de alimentación en las flores dobles, producirá abundancia de hojas.



PROLIFICACIÓN. — Es una multiplicación en la que el eje floral pasa o excede su desenvolvimiento habitual. Puede ser media (diafisis) cuando atraviesa el centro de la flor una rama que a su vez está terminada por otra flor. Es axilar (ecblastesis) cuando parte de la axila de los órganos florales, Es lateral (antholysis) cuando nace fuera de las flores (umbela simple pasando a ser compuesta).

## CLASIFICACIONES TERATOLOGICAS

Se pueden clasificar las anomalías de dos maneras.

### I. — CLASIFICACION TAXINÓMICA

Por este método se agrupan las anomalías siguiendo el orden de las familias; pero para esto es necesario conocer los caracteres de cada una de ellas y por lo tanto saber clasificarlas. Las anomalías se encuentran con más frecuencia en las plantas según sea más completa su organización. De manera que las plantas Criptógamas celulares, es decir, las que se componen sólo de células, como son los Hongos, las Algas, los Líquenes, los Musgos tendrán menos anomalías que las que constan además de fibras y de vasos. En éstas se encontrarán más frecuentemente, según sea más completo y mayor el número de piezas florales, pues como sabemos hay plantas que carecen en absoluto de flores, como los Helechos; otras que no tienen periantio, es decir, cáliz ni corola, como las Aroideas, Tifáceas, Pandaneas, Freicineceas, Palmeras, Fitelefanteas, Nipaceas, Ciclanteas, Junceas, Restiaceas, Centrolepídeas, Gramíneas, Ciperaceas, Juncagíneas, Aponogéteas, Potámeas, Nayadeas y Lennaceas, todas estas tienen protegidos los órganos reproductores sólo por bracteas, perteneciendo éstas a las Monocotiledoneas apétalas.

Las Dicotiledoneas se dividen en: Apétales—sin pétalos—, Dialipétales—con pétalos libres y varios—, y Gamopétales—con pétalos soldados entre sí—. En éstas se encuentran mayor o menor número de sépalos, pétalos, estambres y carpelos y otros órganos accesorios, como los discos nectararios, pelos, crestas, glándulas; por consiguiente pueden encontrarse anomalías en cada uno de estos órganos.



## II. — CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA

Esta estudia las anomalías sucesivas de la raíz, del tallo, de las hojas, de las flores, del fruto, de las semillas y de los diversos órganos accesorios, como también de las células, fibras y vasos, de los olores, sabores, motividad, fosforescencia y calor.

Esta clasificación es la más natural y también la más sencilla, por lo cual seguiremos en este trabajo.

Además de las anomalías que pueden presentar cada uno de los órganos de las plantas, también se encuentran en la planta en general: estas pueden ser el enanismo o el gigantismo, según adquiera mayor o menor desarrollo que de ordinario; esto es debido casi exclusivamente al cultivo. El glabrismo, o carencia absoluta de pelos; el pilosismo o abundancia considerable de pelos, como también el reblandecimiento pueden afectar a toda la planta.

*Anomalías de la raíz.* — **CROMISMO.** — Las raíces blancas de la remolacha (*Beta vulgaris*) se coloran en amarillo o en rojo por el cultivo. El rábano (*Raphanus sativus*) puede ser blanco, rojo, negro. La zanahoria (*Arrachacha esculenta*) es amarilla o roja.

*Glabrismo.* — Las raíces pierden sus pelos cuando se hallan expuestos a una luz muy viva; y se endurecen en un terreno pobre.

*Hipertrofia.* — Las raíces de algunas plantas se alargan extraordinariamente en el agua y aumenta el número de sus raicillas. La hipertrofia puede presentarse también en forma de hinchazón: *Daucus carota* (Zanahoria amarilla), *Arrachacha esculenta* (Zanahoria blanca), *Manihot utilissima* (Yuca), *Raphanus sativus* (Rábano), *Beta vulgaris* (Remolacha). Como también la deformación por torción, adquiriendo la forma de espiral.

*Soldadura.* — Puede tener lugar entre dos ramas de la raíz de un mismo árbol, o entre dos raíces inmediatas, o entre la raíz de una planta y el tronco de otra, en cuyas grietas han germinado las semillas. Por el contrario por la desunión del eje de la raíz se bifurca accidentalmente.

*Multiplicación.* — Desenvolvimiento anómalo de raíces adventicias.

*Anomalías del tallo.* — **TALLOS SUBTERRÁNEOS.** — **CROMISMO.** — Tubérculos de la patata (*Solanum tuberosum*) amarillos, rojos, violetas que se ponen verdes a la luz. -- Bulbos que pasan también a verdes a la luz.



*Fasciación.* — Algunos tallos subterráneos se aplastan, formando láminas.

*Tallos aéreos.* — REBLANCECIMIENTO. — Plantas marinas más carnosas y más blandas.

*Endurecimiento.* — Leño más duro en las montañas, en los árboles aislados y expuestos al sol.

*Atrofia.* — El tejido haciéndose más consistente, las ramas se transforman en espinas. — El eje principal se achica. La extremidad del tallo se atrofia y la hoja inmediata puede ocupar su puesto.

*Hipertrofia.* — Alargamiento o hinchazón que da lugar a grandes excrecencias, que hacen desviar todo el tronco o toda la rama, como pasa con el Sauce (*Salix Humboltiana*).

*Fasciación.* — Aplastamiento que se observa en la Siempreviva (*Sedum Quitense*), en el Pino (*Pinus silvestris*), en el Espárrago (*Asparragus*), en la Azucena (*Lilium candidum*), en los Helechos (*Nephrodium filis-mas*, *Adiantum capilus veneris*). Muchas veces la extremidad de la fascia se arrolla en callado. La fasciación se extiende al eje floral. La fasciación es el estado normal de los cladodios (*Eucaliptus*).

*Deformación.* — La mayoría de las atrofas, hipertrofas y fasciaciones son deformaciones; además, hay: 1º arrollamiento en espiral de arriba hacia abajo; y 2º torsión o espiralismo.

*Metamórfosis.* — Yemas de hojas transformadas en yemas de flores, como pasa con el *Pinus silvestris* (Pino) en cuyas ramas se encuentran muchos conos. Yemas transformadas en bulbillos.

*Soldadura.* — Dos embriones de una misma semilla soldados, o entre semillas diferentes, o entre yemas, frecuentemente acompañada de una fasciación. Se han visto dos turriones de Espárrago (*Asparragus*) soldados en la base, después libres y después soldados de nuevo; o entre ramas, que resultan de ramas soldadas; o soldadura de ejes principales, que provienen de la soldadura de dos embriones, o de troncos que se hallan muy aproximados.

*Desunión.* — Un tallo puede dividirse en su punta formando una bifurcación; estado normal de los Licopodios.

*Aborto.* — Varias plantas dicótomas pierden una rama de cada dicotomía. El eje principal no aborta jamás, pero puede ser muy corto, se llaman en este caso plantas acaules, como pasa con el penco o pita (*Agave americana*).

*Multiplificación.* — Varios tallos se presentan en el sitio de uno solo.



*Anomalía de las hojas.* — Puede presentarse sobre toda la hoja, o sólo sobre la vaina, las estípulas, el pecíolo o el limbo.

*Albinismo.* — Si el albinismo tiene todas las hojas constituye una enfermedad; este es no obstante el estado normal de algunas parásitas, como pasa con algunas orquídeas (*Neottia nidus-avis*) y Bromeliáceas (*Tillandsia usneoides* = salvaje).

Cuando sólo se presenta en hojas aisladas, puede ser una anomalía. El albinismo incompleto, conocido con el nombre de Penachura, puede encontrarse en casi todos los vegetales. En general las Monocotileas tienen la penachura paralela a los nervios, y las Dicotiledoneas sólo las presentan en manchas irregulares.

*Cromismo.* — Hojas purpúreas de varias plantas (*Eucalyptus*) o

*Alteración de color.*

*Atrofia.* — Hojas a veces reducidas a la cuarta parte de su tamaño natural, como sucede en una especie de Paico (*Quenopodium*) o sólo representadas por su pecíolo.

*Hipertrofia.* — Toda la hoja puede presentarse con grandes dimensiones, o sólo hallarse más desenvuelta en su longitud, o en su latitud (*Hedera helix*) Yedra.

*Balance orgánico.* — Estípulas desenvueltas en limbos foliáceos, a expensas del limbo que ha desaparecido (*Faba vulgaris*) Haba. Estado normal del *Lathyrus Aphaca*, perteneciente a la familia de las Leguminosas.

*Deformación.* — Defecto de simetría. Estado habitual de la Begonia, que tiene el un lado del limbo más ancho que el otro. Hojas polimorfas (de muchas formas), punteadas, arrugadas, torcidas, cóncavas, onduladas, empollosas, rizadas: Col (*Brassica oleracea*), Lechuga (*Lactuca altissima*), Perejil (*Petroselinum sativum*). Se encuentran, además, plantas rizadas normalmente: Malva (*Malva crispus*), Menta (*Mentha piperita*), (*Rumex obtusifolia*) *pacta*. — Deformación en cinta: el limbo aborta y el pecíolo se desarrolla en cinta. Estado normal de los filodios de varias Acacias (*Acacia vera*). — Deformación cupulada: El nervio medio está dilatado formando una urna, o copa sentada o pedicelada.

*Metamorfosis.* — Las hojas y las estípulas pueden metamorfosearse en zarcillos, escamas, espinas, glándulas. Se ven espinas y estípulas metamorfosearse en hojas; también pueden las estípulas ponerse petaloideas: (*Hortensia*), las hojas inferiores se transforman en bulbillos.

*Soldadura.* — Hojas soldadas entre sí: Laurel (*Laurus nobilis*), Granado (*Punica granatum*); o solamente soldada por sus



lóbulo: Nogal (*Juglans regia*); ya sólo por la base o el ápice, o por la base y el ápice quedando libre lo del medio; o sólo por los bordes; a veces cara a cara: Naranja (*Citrus aurantium*), o enves a enves: Lechuga (*Lactuca sp.*), o enves con la cara superior: Penco (*Agave americana*); otras veces se enlazan dos hojas opuestas, coherencia entre las estípulas. — Unión entre brácteas y hojas; entre pecíolos y pedunculos, entre hojas y flores o frutos; pecíolos o limbos soldados con el tallo.

*Desunión.* — Hojas flabelinervias que presentan cuatro o seis lóbulos en lugar de dos, o laciniadas, o bifidas en el ápice.

*Dislocación.* — Por torsión del tallo las hojas están todas a un mismo lado: Menta (*Mentha piperita*), Valeriana (*Valeriana officinalis*); también pueden las hojas estar dislocadas por atrofia o aborto. Una rama de Sauce, que se ha atrofiado puede hallarse terminada por hojas verticiladas; también pueden mudar de lugar por un desarrollo mayor de uno de sus órganos.

*Aborto.* — Puede producirse sobre las hojas enteras, o sobre las foliolas. Naranja (*Citrus aurantium*).

*Multiplicación.* — Se pueden encontrar varias hojas en el lugar de una sola; hojas supernumerarias del Laurel (*Laurus nobilis*), del Tilo (*Tilia officinalis*). La multiplicación puede ser incompleta, llevando lateralmente un gran lóbulo. — Las hojas normalmente opuestas pueden estar accidentalmente verticiladas. Existen también estípulas supernumerarias.

*Anomalía de las flores.* — Pueden afectar a todas las partes de que se compone la flor, o únicamente a uno de los verticilos, o sólo a una parte de éstos.

*Albinismo.* — Corola blanca, como la de la Campana (*Campanula*) o matizada, como la del Clavel (*Dianthus cariophyllus*).

*Cromismo.* — Muchas corolas adquieren distinto color que el propio, pasando al rojo, violeta, púrpura: Huantuc (*Datura stramonium*).

*Alteración de color.* — La corola puede mudar de color sin que haya defecto o exceso como en el albinismo y el cromismo. La Rosa Eglanteria pasa a amarilla o rosa. El *Ranunculus asiaticus* adquiere todos los matices de la serie xántica (color amarillo). Tienen lugar las variaciones ordinariamente en la misma serie; hay no obstante excepciones, como pasa con el Azafrán (*Crocus sativus*), en una especie de violeta (*Viola grandiflora*). Penachuras coloreadas: Dalia (*Dhalia sp.*); a veces al contrario desaparecen las manchas, como en la Amapola (*Papaver Rhoeas*) que pierde las manchas negras.



*Vellosidad.* — Algunos filamentos se ponen velludos cuando abortan las anteras; esto es lo que se llama balance orgánico.

*Endurecimiento o induración.* — Periantio del Rábano (*Raphanus sativus*) que se pone cartilaginoso.

*Atrofia.* — El cáliz se reduce muchas veces a un rodete, encima del cual los carpelos están libres: Manzano (*Malus communis*), Peral (*Pyrus communis*), Membrillo (*Cydonia vulgaris*). Corola algunas veces reducida a su uña; Geranio (*Geranium columbinum*); la atrofia no alcanza sino a algunos pétalos. — Estambres reducidos a un apéndice filiforme. — Ovario de los Acónitos (*Aconitum Napelus*) atrofiado.

*Hipertrofia.* — Cáliz con algunos sépalos más desarrollados, a veces todos, como pasa en la Quinoa (*Quenopodium quinua*) y en la Amapola, respectivamente (*Papaver Rhoeas*); lo mismo que la corola, los estambres y el pistilo. Estilos petaloideos: Lirio (*Iris germanica*), o muy desarrollados.

*Fasciación.* — Se ven a veces filamentos aplastados, petaloideos: Achira (*Canna edulis*); en este caso las anteras se encuentran en el borde lateral; y el estambre toma el nombre de estaminodio.

*Balance orgánico.* — Se da este nombre cuando unos órganos de la flor se desarrollan mucho más por cuanto otros se han atrofiado o abortado.

*Deformación.* — Pedúnculos que crecen y flores que se atroflan: Coliflor (*Brassica oleracea B. cauliflora*). Sépalos en casco y pétalos en capucha: algunas Ranunculáceas. Corolas corniculadas que pierden su espolón, o viceversa. Pétalo del Jasmín (*Jasminum grandiflorum*) asemejándose a una quilla. Estambres en capucha, o en tubos huecos. Pistilos afectando diversas formas.

*Peloria.* — Modificación de las corolas irregulares a regulares de los: Perritos (*Antirrhinum majus*), de la Violeta (*Viola odorata*), de la Alfalfa (*Medicago sativa*), de algunas Orquídeas (*Mascula*, *Orchis*, *Odontoglossum*), del Pelargonium (*Pelargonium triste*), este género pertenece a la familia de las Geraniáceas y se diferencia del género *Geranium* por tener un tubo en el interior de uno de los sépalos.

*Metamorfosis.* — Las diferentes partes de la flor pueden transformarse unas en otras. Todas las partes de la flor pueden transformarse en hojas; a esto se da el nombre de virescencia.

*Metamorfosis en sépalos.* — Pétalos en sépalos: Manzana (*Malus communis*). Estambres en sépalos coloreados: Azucena



[*Lilium candidum*]. Gineceo en sépalos [la mayor parte de las flores dobles de las Monocotiledoneas].

*Metamórfosis en pétalos.* — Cáliz en pétalos en casi todas las Ranunculaceas: Flor del viento [*Anemone pulsatilla*], Casco de Júpiter [*Aconitum Napellus*], Pajaritos [*Delphinium consolida*], Heléboro [*Heleborus niger*], la Yerba de las llagas [*Clematis vitalba*], el Ranunculo malvado [*Ranunculus sceleratus*] que produce una risa nerviosa. Estambres en pétalos. Pistilos en Pétalos, llamados afelpados: Adormidera [*Papaver somniferum*], el Clavel [*Dianthus Caryophyllus*], el Almendro [*Amigdalus communis*].

*Metamórfosis en estambres.* — Periantio en estambres [*Asphodelus ramosus*]. Corola en estambres: Digital [*Digitalis purpurea*], Pistilos en estambres: Sauce [*Salix Humboltiana*], la Campana [*Campanula persicæfolia*] con estilo terminado por antera.

*Metamórfosis en pistilos.* — Periantio en pistilos: Tulipán [*Tulipa gesneriana*], Azafrán [*Crocus Sativus*]. — Pétalos y estambres en pistilos: Higo [*Ficus carica*]. Estambres en pistilo, muy frecuente: Siempreviva [*Sempervivum tectorum*], una especie de manzana [*Malus apetala*], [*Papaver somniferum*] Adormidera. Espigas machos de los Sauces [*Salix sp.*] con algunos pistilos. Flores masculinas del Maíz [*Zea mays*] cambiadas en femeninas. Algunas veces la antera contiene mitad de óvulos y mitad de polen.

*Metamórfosis en órganos accesorios.* — Pudúnculos en zarcillos o agujones. Estambres y pistilos en glándulas: Rosa [*Rosa centifolia*], Adormidera [*Papaver somniferum*].

*Metamórfosis en yemas.* — Yema de flor transformada en yema de hoja: Trébol [*Trifolium repens*], [*Tropaeolus maius*] Mastuerzo. Yema de hojas en yema de flores: Pino [*Pinus silvestris*]. Flores cambiadas en bulbillos: una especie de cebolla [*Allium carinatum*].

*Metamórfosis de los órganos axilares en apendiculares y viceversa.* — Hay duda de que puedan transformarse unos en otros de estos órganos; pero si se ha visto inflorescencia transformada en hoja.

*Soldadura.* — Caliz accidentalmente monosépalo: Fresa [*Fragaria vesca*]. Corola accidentalmente monopétala: Yerba de las llagas [*Clematis Vitalba*]. Estambres anómalamente adelfos [soldados sólo por los filamentos], sinantereos [soldados sólo por las anteras], o sinfisandros [soldados por los filamentos y por las anteras]. Pistilos unidos por los ovarios, o por los estilos, o en su conjunto. Adherencias de las brácteas y de los



sépalos; de los sépalos y pétalos: Geranio [*Geranium nodosum*]; de los pétalos y estambres [*Centaurea Collina*]; de los estambres y el pistilo [ginandras].

*Soldadura entre las flores.* — Sólo entre los pedúnculos: Pera [*Pyrus communis*]. — Entre los pedúnculos y las flores: Penco [*Agave americana*], o entre las flores solamente. La soldadura puede ser sin fusión, las flores son entonces simplemente recortadas: Clavel [*Dianthus barbatus*]; este es el estado normal de la Remolacha [*Beta vulgaris*]; o con fusión, en este caso aparecen las flores más grandes con sépalos y pétalos en número de 6, 7 y 8: una especie de Azucena [*Lilium croceum*].

*Desunión.* — Cáliz monosépalos cuyos sépalos se han desunido: Sunfo [*Symphytum officinale*]; cáliz supero que se hace ínfero por disyunción: Zanahoria amarilla [*Daucus carota*]; corola monopétala convertida en dialipétala: Digital [*Digitalis purpúrea*], Perritos [*Anthirrinum maius*], Camote [*Convolvulus arvensis*]. Se ven primavera [Primula veris] polipétalas que tienen además sus pétalos profundamente divididos [*Lychnis dioica*]. Disyunción incompleta: flósculos tubulosos ligulados de muchas compuestas: Jirasol [*Heliantus annuus*], Manzanilla [*Antemis novilis*], con un solo pétalo partido en dos; Col [*Brassica oleracea*]. — Estambres hendido en su longitud: estado normal de las Poligáleas. Anteras solo disyuntas: una especie de Azucena [*Lilium pyrenæicum*]. Andróceos monadelfos o diadelfos disyuntos: Malva [*Malva rotundifolia*]. Ginandrios [órganos masculinos soldados con los femeninos] que se desueldan. Ginéceo monogino que presenta accidentalmente disyunciones. Se ven ovarios y óvulos convertidos en pequeñas hojas: Fresa [*Fragaria vesca*].

*Distlocación.* — Los verticilos de las flores, separándose, forman a veces espirales: Azucena [*Lilium candidum*]. Una parte de los estambres y el gineceo pueden ser colocados a un lado por un abultamiento glanduloso resultante de la metamórfosis de otros estambres; esta es la estructura normal de las Poligáleas. Cambio de lugar por soldadura entre dos pétalos. Cambio de sitio por soldadura entre los pétalos y estambres; las uñas de los pétalos se hacen filiformes y se confunden con los filamentos de los estambres. — Cambio de posición por disyunción; sépalo libre en la base del tubo calicinal que permanece cerrado, llevando en su axila un estambre: Fucsia [*Fucsia sp.*]. La distlocación puede dar lugar a un cambio en la inflorescencia: una cabezuela se convierte en umbela si las flores se hacen pediceladas. Si las flores de una espiga se aproximan tomará el aspecto de una cabezuela.



La dislocación puede reducirse a un simple cambio de dirección de las partes de una flor: pétalos derechos de una Rosa, mezclados con pétalos extendidos.

*Aborio.* — Cáliz: puede faltar completamente, o estar reducidos a algunos sépalos. — Corola abortada completamente: Violeta [*Viola odorata*]. Este es el estado normal de las Apétalas. Aborto incompleto: están en este caso reducidos a uno o dos pétalos; también en algunas Leguminosas falta la quilla.

Recordemos que se llama quilla a los dos pétalos inferiores ligeramente soldados entre sí formando un barco, dentro del cual se encuentran los órganos reproductores. La quilla está recubierta por los dos pétalos laterales, llamados alas; y estas por el pétalo superior, llamado estandarte.

Andróceo: Pueden estar reducidos los estambres del número ordinario, pudiendo ser: monandria, diandria, tetrandria. — Gineceo: ausencia completa, como pasa en ciertas flores dobles, o hallarse privado de uno o más carpelos. Pericarpio sin semillas: Plátano [*Musa sapientium*], Piña [*Ananassa sativa*].

*Multiplicación.* — Sépalos supernumerarios. Con 7-12 divisiones: la Cebolla [*Allium cepa*]. Un verticilo de hojas debajo de los estambres de la Lengua de vaca [*Atriplex semibacata*]. — Pétalos supernumerarios: Clavel [*Dianthus barbatus*], Rosa [*Rosa centifolia*]. Corolas supernumerarias: muchas corolas encajadas unas en otras, como espolones: [*Ranunculus sceleratus*], Huantuc [*Datura sanguinea*]. — Estambres supernumerarios, poliandreas: Adormidera [*Papaver somniferum*]. En el Tulián [*Tulipa silvestris*] se encuentran 7-8 estambres; en la Azucena [*Lilium candidum*] 7-10. Los dos cuerpos glanduliformes que se hallan en la base de la mayor parte de los estambres del Laurel [*Laurus nobilis*] se desarrollan en estambres. Flores femeninas convertidas accidentalmente en hermafroditas: Sambo [*Cuburbitas maxima*], Cañamo [*Cannabis sativa*]. Androceo compuesto muchas veces de dos verticilos; lo mismo que el pistilo; estigmas 3-4 en lugar de dos. La Remolacha [*Beta vulgaris*] tiene hasta 5 estigmas.

*Prolifricación de la flor.* — Prolifricación mediana: frondípara; flor atravesada por un ramo, en muchos árboles frutales; florípara; flor atravesada por otra flor. — Prolifricación axilar: frondípara y florípara puede verificarse en la axila de los sépalos o de los pétalos: Nabo [*Brassica Napus*]. — Prolifricación lateral: una umbela simple se hace compuesta. Frondípara: Zanahoria amarilla [*Daucus carota*]; florípara: Trigo [*Triticum hordeum*].

*Duplicación.* — Por la duplicación resultan las flores dobles que son las más estimadas.



De Candolle distribuyó las flores doble en tres clases:

1.<sup>a</sup> Flores petalódeas, que se hacen dobles por la transformación en pétalos de los demás órganos de la flor: bracteas [Hortensia]; cáliz: Primavera [Primula veris]; estambres [Rosa]; carpelos [Anemone pulsatilla] flor del viento.

2.<sup>a</sup> Flores múltiples, debido a un desdoblamiento y no a una transformación: Claveles [Dianthus sp.].

3.<sup>a</sup> Flores permutadas en que las cubiertas florales cambian de forma o adquieren proporciones mayores, sin aumentar el número.

M. Ch. Fermond establece cinco órdenes: Flores sepalódeas: Flores petalódeas; Flores andródeas; Flores ginécódeas y Flores antódeas, según sea el aumento de sépalos, pétalos, estambres, carpelos, o que cada órgano sea una pequeña flor más o menos completa: Nabo [Brassica Napus]. Como cada una de estas pequeñas flores puede presentar caracteres de cada uno de los órdenes anteriores, se pueden reducir, entonces, a un cáliz a una corola, a un andróceo, o a un gineceo; y se tendrán pues, las flores antódeas-sepalódeas, antódeas-petalódeas, antódeas-andródeas, antódeas-ginécódeas.

*Causa de duplicación.* — Casi todos los autores atribuyen a un exceso de jugos nutritivos. Se observa que una planta florece más cuando se la somete a privaciones, ligando fuertemente el cuello; el mucho abono o la mucha humedad, no aumenta en la planta sino hojas.

*Anomalía de los frutos* — **ALBINISMO.** — Frutos accidentalmente blancos: Fresa [Fragaria vesca]. Frutos penachados: Manzanas [Malus communis], Pera [Pyrus communis], Calabazas [Cucurbitas sp.].

*Cromismo, alteración de la coloración.* — En la serie xántica [tipo amarillo]: Naranjas con gajos rojos mezclados con amarillos. En la serie ciánica tipo azul: Uvas azules, violetas, rojas; las variedades amarillas son uvas decoloradas.

*Reblandecimiento e induración.* — Pericarpio del almendro [Amigdalus communis] hecho carnosos. Parenquima del Albarricoque [Armeniaca vulgaris] hecho fibroso.

*Atrofia.* — Se halla más comunmente en los híbridos. Puede resultar de la infecundidad, de la picadura de un insecto, del demasiado frío, calor o sequedad.

*Hipertrofia.* — La mayor parte de los frutos de los huertos son hipertrofiados y en este caso vienen acompañados de deformación; pues tienen los carpelos más abultados o más alargados.



Los bulbillos tuberiformes que acompañan a las semillas del Pen-co [Agave americana] son semillas hipertrofiadas.

*Balance orgánico.* — Pericarpio engrosado a expensas de la semilla: Piña [Ananassa sativa]. Semillas desarrolladas a expensas del pericarpio: [Amarillys].

*Deformación.* — Sobre todo en los frutos carnosos.

*Soldadura.* — Puede tener lugar sólo por los pedúnculos y éstos con los frutos. Se han encontrado nueve fresas [Fragaria] unidas a un mismo cáliz; siete piñas [Ananassa] soldadas, cuyas 7 coronas quedan sólo libres. Algunas veces fusión, de manera que aparece un fruto único.

*Disyunción.* — Tiene lugar con más facilidad en los pericarpios secos. En las Pomaceas: Membrillo [Cydonia vulgaris], Pera [Pyrus communis] Manzana silvestre [Cratoegus Quitensis] cuando aborta el cáliz los carpelos forman pequeños frutos distintivamente verticilados.

*Aborto.* — Puede resultar del andróceo o del pistilo. El aborto puede extenderse a todo el fruto, o sólo a las semillas.

*Multiplicación.* — Frutos múltiples, o con elementos surnumerarios. — A veces el gineceo normalmente incompleto, puede desarrollar anómalamente las partes que le faltan. Así en las Leguminosas que sólo tienen un pistilo en vez de cinco, las partes que debían faltar aparecen a veces.

*Prolifcación.* — 1º Frutos frondíparos: proliferación media y lateral; 2º Frutos floríparos; 3º Frutos fructíparos: proliferación media, muchas veces con penetración y fusión, es decir encajadas unas en otras; proliferación lateral; Maíz [Zea mays] con 6 espigas al rededor de una espiga central.

Como se ve, en el curso de este tratado he procurado poner ejemplos de plantas ecuatorianas conocidas, con los nombres científicos y sus respectivos nombres vulgares.

En el próximo número de ANALES, saldrá a luz la parte que trata sobre la "Nosología".

Quito, Agosto de 1926.



# El Problema Monetario y el Problema Fiscal en el Ecuador

POR EL DOCTOR

E. RIOFRIO V.

## CAPITULO VII

### LA TEORIA DE LAS PARIDADES DEL PODER DE COMPRA DEL PROFESOR CASSEL. — APLICACIONES A NUESTRO PROBLEMA MONETARIO

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

El profesor Cassel, catedrático de Economía Política en la Universidad de Stockolmo, presentó en 1920 a la Sociedad de las Naciones, en su calidad de Experto de la misma, dos célebres *memorandums* sobre la moneda. Los dos memorandums, especialmente el último, levantaron grandes discusiones en los medios científicos, lo que indujo al profesor sueco a explicar sus ideas y teorías en una obra menos suscita: *La moneda y el cambio después de 1914* publicada en sueco y en inglés en 1922.

Como es natural, un libro de tamaña importancia, sin dejar de ser considerado como uno de los mejores tributos para la explicación del problema monetario europeo, ha despertado también vivas discusiones, protestando no pocos y no menos ilustres economistas, contra el monismo causal del ilustre profesor.

Nosotros nos limitaremos, en este capítulo, a dar a conocer las ideas del profesor Cassel, con el objeto de agotar la variedad de concepciones que explican el cambio por la inflación. Estimamos, pues, que este capítulo contribuirá no poco a esclarecer



nuestro problema monetario e interesará notablemente a todos los que creen que en su fondo se encuentra algo más que las legendarias montañas de billetes.

#### IDEAS MONETARIAS DEL PROFESOR CASSEL

El profesor Cassel, con Clepener, Aftalión, Nogaro y muchos otros, abandona la vieja y materialista idea de que sólo el metal puede servir de talón de valores. Según él, el *talón oro* es una de las especies de talones; y el talón papel, tan talón como el áureo.

*El valor intrínseco*, no es para Cassel, la condición *sine-cua non* de un talón monetario; puesto que la moneda no es otra cosa que una medida abstracta, un medio de pago que, independientemente de su carácter natural, posee un *poder de compra* (1) y toda su teoría del valor y del cambio oscila al rededor de esta noción.

De acuerdo con sus ideas, distingue la naturaleza del billete según sean convertible o inconvertible; pero en ambos casos el billete, para el profesor Cassel, es ante todo moneda, y por eso aún dentro de la convertibilidad recalca el carácter esencial del billete, como *medio de pago*, denunciando como secundaria su calidad de *promesa de pago*: “cuando existe el talón áureo, *no es tan solo moneda legal* (2) —dice—; constituye una deuda cuya garantía reposa en la solidez financiera del emisor.

---

(1) “Desde 1914 yo he construido la teoría del valor de la moneda sobre la idea, de que la moneda no es otra cosa que una *medida abstracta* de cuenta, en virtud de la cual ciertos medios de pago—*sean cuales fueren sus caracteres materiales*—poseen un poder de compra corriente.... Yo he renunciado, por consiguiente, a la insostenible concepción del público que considera el talón oro como un talón cuya unidad de valor se halla representada por cierto peso de oro y al contrario, he representado el talón oro como un talón libre cuyo precio del oro está determinado por límites bastante estrechos. Lo que me ha conducido a mirar el *talón oro* como un caso especial de los talones libres.” Cassel, op. cit., pág. 203.

(2) Generalmente se confunde el curso legal con el curso forzoso, y se cree que éste consiste en la obligación de recibir los billetes inconvertibles como medios de pago, y de acuerdo con esas ideas se cree que el curso forzoso fue implantado por el Ministro Dillon.

Sin embargo, nada más erróneo que esa creencia y nada más ilógico que las disposiciones legales: *Curso forzoso es aquel que reciben los billetes por el hecho de decretarse la inconvención de los mismos. El curso legal consiste en el poder deliberatorio que les confiere la Ley.*

Por lo regular los Estados imprimen a los billetes curso legal, es decir imponen a los acreedores la obligación de recibirlos en pago de sus créditos;



“ Pero cuando desaparece el talón oro, los billetes no son sino  
“ medios de pago (moneda) y, en consecuencia, su valor no pue-  
“ de depender sino de su rareza relativa” (sobrentendiéndose  
“ siempre la relación establecida por la teoría cuantitativa entre  
“ el circulante y las transacciones).

En consecuencia niega el profesor Cassel toda acción regu-  
ladora al oro en un régimen de papel inconvertible. El valor  
del billete ya no depende, ni secundariamente, del respaldo me-  
tálico, que carece hasta de esa fuerza misteriosa que se le atri-  
buye, en virtud de la cual continuaría regulando el valor de la  
moneda fiduciaria desde los oscuros sótanos bancarios. Cassel  
condena enérgicamente la testarudez “de considerar los billetes  
“ inconvertibles como el reconocimiento de una deuda y el res-  
“ paldo oro como la suprema garantía de las deudas”. Según  
él, a partir de la guerra se abandonó positivamente el talón oro,  
reemplazándolo con el talón papel; ya no había pues que contar  
con el metal áureo para fiscalizar el valor de los billetes que en  
adelante dependería exclusivamente, *de su cantidad en relación  
con el volumen de transacciones del mercado* (1), como ya lo he-  
mos explicado en el capítulo anterior.

por eso suelen decir los economistas que el curso legal precede al forzoso y  
que éste presupone a aquél, Mas no ocurrió así en el Ecuador, nuestro bi-  
llete tenía sólo *curso voluntario* antes de 1914 y el decreto que en aquel año  
le confirió *curso forzoso*, se olvidó de darle *curso legal*; y así vivimos 11 años  
con esta anomalía económica: la *coexistencia del curso forzoso y curso volun-*  
*tario* en el mismo billete. De ahí aquella célebre sentencia de la Corte Su-  
prema, digna de un Sancho Panza en alguna Insula Barataria, según la cual  
el deudor no *estaba obligado* a pagar en oro; pero el acreedor no se hallaba  
obligado a recibir sino oro; y sin embargo, esta famosa sentencia, no era otra  
cosa que la expresión de la sabiduría económica de nuestros legisladores con-  
densada en el decreto de 1914.

(1) “Esta suerte de idolatría de las reservas oro, consideradas en sí  
“ mismas como un fin, no ha cesado de reinar y subsistir en alto grado. Se  
“ ha atribuido grande importancia al hecho de hacer aparecer exteriormente  
“ a los Bancos Centrales, en la más favorable de las situaciones. Con este  
“ objeto se han esforzado en acumular en los sótanos bancarios centrales todo  
“ el oro del país. Así ese oro podía figurar en los balances, y aún se lo mos-  
“ traba a los deslumbrados visitantes, con el objeto de persuadir al conjun-  
“ to de la Nación que el oro encerrado en los cofres infundía, *por misteriosos*  
“ *medios*, particular valor a los billetes de banco. *La verdad es que el valor del*  
“ *papel-moneda se determina por la cantidad de billetes en circulación.* . . .

“ Un stock de lingotes, colocado en los sótanos de los Bancos Centrales,  
“ no posee el valor misterioso de dar valor a una circulación. En general el  
“ valor no es una cualidad inherente a la materia, sino un fenómeno determi-  
“ nado por la rareza del oro en relación la demanda. El valor de la moneda  
“ no escapa a esta regla. Es pues un error considerar el porcentaje del en-  
“ caje oro de los Bancos de Emisión como un factor determinante del valor  
“ de los billetes. . . .” Cassel, op. cit., pág. 122.



INFLACIÓN SEGÚN EL PROFESOR CASSEL. — PODER DE COMPRA

NORMAL, PODER DE COMPRA ARTIFICIAL

Dependiendo, pues, el valor de los billetes de su cantidad relativa, es claro que mientras ésta no exceda el límite fijado por las necesidades del mercado no podrá ocurrir su depreciamiento y que, viciversa, aparecerá no bien el volumen circulatorio traspase aquél límite; con lo que volvemos al concepto de inflación ya definido en el capítulo III y cuyo contenido conviene recordar en lo que se refiere a la ideología del citado profesor (1).

La inflación no consiste en el aumento de billetes en sí mismo, ni en la disminución del porcentaje de reserva; puede haber inflación con un circulante perfectamente respaldado así como la carencia de respaldo legal no conduce necesariamente a la inflación. Para que esta aparezca es preciso que el aumento de billetes engendre un poder de *compra artificial* (2), en contraposición con el poder de *compra natural* en épocas normales. Veamos pues en qué consisten estas representaciones peculiares de la moneda.

Ya sabemos que la moneda es y representa un poder de compra y que éste se mide no sólo por la cantidad de billetes en circulación sino también por la de depósitos, que son y representan también un poder de compra. Ahora bien, en términos generales podemos decir que es *natural el poder de compra* de que dispone un mercado cuando corresponde exactamente a su desenvolvimiento económico, a la cantidad de bienes o mercaderías cambiables, a las disponibilidades normales del ahorro (3).

El poder de *compra* será *artificial* cuando no responda a necesidades reales del mercado, es decir cuando no lo demande la producción ni pueda cubrirlo el ahorro anual. El poder de compra artificial obedece, por ende, a intereses especulativos; y, girando en el vacío, acrecienta la capacidad de compra en gene-

(1) Véase el N.º. 255 de ANALES, pág. 92.

(2) "La creación de un poder artificial de compra conduce a la dilución de la moneda. Es el procedimiento que se designa con el nombre de inflación." Cassel, op. cit., págs. 19 y 20.

(3) "El poder de compra equivale pues, durante un período dado, a la cantidad total de mercaderías destinadas a ser vendidas". Cassel, op. cit., pág. 28. "Una sana política bancaria consiste, pues, en no aumentar el volumen de los billetes y de los créditos, salvo, y esto cae por su peso, en la medida en la que el desenvolvimiento económico del país provoque demandas crecientes de medios de pago." Pág. 118.



ral sin que el mercado se haya enriquecido con nuevos productos (1).

En tiempos normales el poder de compra es natural, obedece a la demanda de medios de pago que exige el volumen de transacciones o provoca ofertas de mercaderías a un valor correspondiente al montante del nuevo poder de compra y como en consecuencia, el acrecentamiento del poder de compra es necesariamente efecto o causa de un crecimiento parecido de la producción real, podemos decir que “el poder de compra equivale, durante un período dado a la cantidad total de mercaderías “destinadas a ser vendidas” (2).

Mas en tiempos anormales, máxime si la anormalidad se halla agudizada por la inconvención, fácilmente se crean poderes artificiales de compra bajo la forma de nuevas emisiones de billetes y aperturas de crédito sin que obedezcan ni de ello se siga ninguna oferta nueva de bienes comerciales.

Hasta aquí los conceptos que el profesor Cassel posee acerca de la inflación y de la teoría cuantitativa no difieren en nada de los que hemos sostenido en el capítulo III.

Para el profesor Cassel como para nosotros, la inflación no consiste ni puede consistir, en el aumento, *a secas*, de billetes, ni en la carencia o insuficiencia del respaldo, sino en el acrecentamiento injustificado de medios de pago; en la creación artificial del poder de compra, sin que aumente causal o correlativamente la capacidad productiva del mercado. De ahí se desprende que, viciversa, una circulación perfectamente respaldada, no excluye el peligro de la inflación. El profesor Cassel recalca insistentemente esta verdad y la comprueba con los elocuentes ejemplos de Suecia, Holanda y Estados Unidos cuyas reservas áureas aumentadas prodigiosamente durante la guerra, facilitaron crecientes emisiones de billetes, respaldados legalmente, pero que dieron lugar al inflacionismo que llevó los precios de 100 a 375 (3).

---

(1) “Si los Bancos abren créditos más elevados de lo que justifica la situación económica, el poder artificial de compra se acrecienta sin que se produzca un aumento correspondiente de mercaderías destinadas a ser vendidas. Siguese pues de ello el alza inevitable de los precios”. Cassel, op. cit., pág 119.

(2) Cassel, op. cit., pág. 28.

(3) “Se sostenía con persistencia la idea, todavía creciente en muchos círculos, de que ninguna inflación podía producirse cuando no disminuye la proporción del encaje metálico. Tornamos a encontrar aquí la vieja superstición de que el encaje metálico constituye el verdadero valor de los billetes. Si se hubiera dado cuenta que el poder de compra de una moneda no puede ser determinado por ningún otro factor que la rareza de los medios de pago que se puede obtener por medio de esa moneda, se hubiera



Más aún, la inflación se produjo pese al crecimiento más que proporcional de las reservas áureas, pues los Bancos Centrales neutros, emitían menos papel del que la ley les permitía (1).

Concretadas ya las ideas del profesor Cassel sobre la moneda, talón de valores, papel del oro e inflación, vamos, antes de desarrollar su teoría de los precios y del cambio, a deslindar la acción que sobre los primeros pueden ejercer causas extrañas.

#### ALZA DE PRECIOS INDEPENDIENTEMANTE DE LA INFLACIÓN. —

#### SU MEDIDA

El profesor Cassel no desconoce ni las numerosas explicaciones que se dieron para justificar el alza de precios durante la guerra, ni la verdadera acción de ellas; así pues en lugar de negarlas rotundamente, las estudia y deduce su posible eficacia, para explicar con ellas lo explicable y atribuir lo inexplicable a otra causa, a la inflación, como lo enseña el método lógico de observación.

Uno de los principales argumentos que se ha invocado para justificar el alza de precios durante la guerra ha sido la *rarefacción de la producción*, que necesariamente debían acrecentar los precios. Así considerado este argumento como explicación universal del fenómeno, le parece insostenible al profesor Cassel, por la sencilla razón de que los precios siguieron tan elevados

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

---

“alcanzado a comprender entonces que todo *acrecentamiento indebido* del volumen de medios de pago, tiene por efecto la disminución del valor de la moneda y entraña, por ende, inflación”. Cassel, op. cit., pág. 88.

“Si el aflujo de oro hubiera sido moderado y si los Bancos Centrales interiores hubieran consentido *en aceptar el oro sin acrecentar proporcionalmente sus emisiones de billetes* el valor del oro se hubiera podido mantener... De hecho los Bancos Centrales aprovecharon del *acrecentamiento* de sus reservas para aumentar sin cesar la cantidad de medios de pago, lo que no podía dejar de provocar el alza de precios y depreciación de las diversas monedas”. Cassel, op. cit., pág. 86.

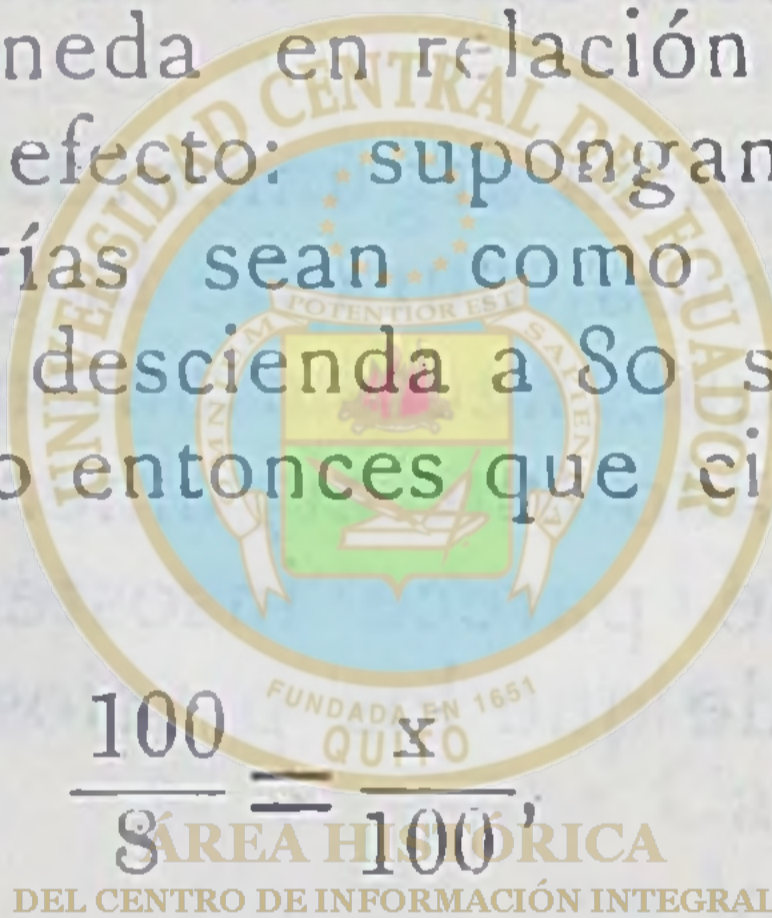
(1) “En algunas circunstancias, es verdad, los Bancos Centrales no han aumentado su circulación en la proporción que permitía el *acrecentamiento* de sus reservas de oro, si se considera como normal la antigua relación entre los billetes y el encaje en especies metálicas. Esto quiere decir que el encaje oro tomaba proporciones mayores. Tal ha sido la situación, sobre todo en Suiza, en Holanda y España. Pero, aún en este caso, el total de los medios de pago del país, se *acrecentaba* en cifras absolutas, y el poder de compra artificialmente aumentado provocaba una alza de precios, por ende, una acción deprimente sobre el valor del oro”. Cassel, op. cit., pág. 87.



como antes cuando la producción se normalizó y la oferta equilibró la demanda.

Sin embargo sería absurdo negar que durante la guerra hubo verdadera penuria de mercaderías y que en cambio la demanda era cada vez más creciente, de donde debía seguirse necesariamente cierta alza de los precios; pero según el profesor de la Universidad de Stockolmo "si el alza se produce, no puede ser sino por intermedio de una causa de orden monetario, lo que equivale a decir que esta causa debe ser buscada en la circulación"; a más de que en todo caso sólo podría explicarse *una parte de la total* alza de precios, mediante la rarefacción de la producción, quedando siempre una fracción de ella que es preciso atribuir a otras causas.

En efecto, "una reducción de las mercaderías *debería normalmente* entrañar una disminución correspondiente de la circulación en el país" y entonces equilibrándose nuevamente el circulante y la producción es decir la oferta y la demanda, no hay razón alguna para que suban los precios; para que aquello suceda es preciso que la circulación permanezca inalterable, a fin de que el exceso de moneda en relación con la oferta de mercaderías, provoque ese efecto: supongamos que la cantidad de moneda y de mercaderías sean como 100 y que la cantidad general de mercaderías descienda a 80 sin que disminuya por eso el circulante; es claro entonces que circulante y precios quedarán en esta relación



100

80

ÁREA HISTÓRICA DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

de donde  $x=125$ , es decir que los precios deberán subir 25%.

Cassel dice que la causa verdadera de ese acrecentamiento de los precios no es la disminución de la oferta sino la indiferencia de la circulación que en lugar de disminuir queda estacionaria, razonamiento que no nos parece convincente sino algo sofisticado. Si anormal o normalmente, sucede que a la reducción de la oferta sigue el alza de los precios, ¿porqué se va a atribuir la causalidad a un agente que permanece pasivo?

Retorciendo el razonamiento no veo porqué los anticuantitativistas no han de negar toda acción al circulante bajo el pretexto de que el aumento o disminución de él no ha correspondido el movimiento correlativo de las transacciones. En efecto es un hecho que para la duplicación de los medios de pago provoque la duplicación de los precios, es necesario que las transacciones permanezcan inalterables y entonces, copiando las razones que criticamos, bien podríamos sostener que el alza de los precios se debe al estacionismo de las transacciones y no al in-



cremento circulatorio. Por lo demás nada nos prueba que pese a la reducción de la circulación, la demanda no tenga poder suficiente para elevar los precios ante la oferta reducida. Es un hecho que la potencialidad disminuiría un tanto; pero la merma del volumen circulatorio sería compensada con una velocidad mayor de circulación, ya que la demanda no se amoldaría fácilmente a la reducción de los medios de pago.

Más correcto nos parece atribuir la causalidad al primer factor o motor que pone en acción el mecanismo económico y por eso cuando disminuye la cantidad de mercaderías y aparece el alza de los precios, lógico nos parece ligar estos dos fenómenos con la relación de causa a efecto, sin ponerse a averiguar qué subterfugios monetarios pudieran neutralizar tamaño efecto. Por esta razón nos parece también necesario distinguir entre las grandes demandas de mercaderías que pueden provocar el acrecentamiento de los medios de pago (o velocidad de circulación) y alza de precios si ante la demanda así incrementada permanece fija la oferta; de las emisiones de papel moneda que sirven para provocar artificialmente el desenvolvimiento de la demanda. El efecto puede ser el mismo pero no así la evolución causal.

En lo que sí tiene entera razón el profesor Cassel, es en afirmar que de todas maneras la rarefacción productiva no alcanza a explicar los subidísimos precios que llevaron los números índices a 200 y aun 300 comparativamente con los que primaban en 1913. Cassel opina que apenas un 25% podría justificarse con ese motivo, y aun cuando sea demasiado benigno ese cálculo, es un hecho que no se lo puede extender hasta el 300, índice al que llegaron los precios en 1920.

La verdad es que, al lado de la disminución de la producción, obraron otras causas más potentes. ¿Cuáles son éstas? Cassel dice que no hay causas sino causa: la inflación (1), cuyos efectos naturales pueden deslindarse fácilmente de los extraños mediante un sencillo cálculo, que podríamos aplicarlo análogamente, siempre que existiendo varias causas, sea posible aislarlas a fin de conocer su potencialidad propia. Si por ejemplo, sabemos ciertamente que el nivel de precios ha subido de 100 a 250 mientras el índice de la inflación solo marca 200; podemos conocer aproximadamente lo que se debe a la inflación y lo que

---

(1) "Durante la guerra, la inflación marcha al par que la creciente disminución de las mercaderías. El alza de los precios era entonces el resultado de esas dos tendencias, cuyo movimiento hacia el alza, se hizo sentir unísonamente."



habría que atribuir a otra u otras causas, la reducción de la producción por ejemplo.

En efecto, cuantitativamente es factible deducir que la rarefacción de las mercaderías se ha producido en la proporción de 250 a 200; por lo que tendríamos

$$\frac{250}{200} = \frac{100}{x}; x = 80.$$

Lo que quiere decir que la reducción de mercaderías ha sido el 20%; y que para determinar el alza de precios, inflación y disminución de las mercaderías han obrado como 80 y 20 respectivamente.

#### INFLACIÓN Y PRECIOS

“Es preciso habituarnos a considerar la moneda de papel como una unidad numérica puramente abstracta cuyo valor está exclusivamente determinado por la cantidad de medios de pago que pueden obrar gracias al poder real de liberación que posee la moneda”, nos dice el profesor Cassel en la página 123 de su obra; y no difiere, en esto, ni en su concepción general, de la tesis cuantitativa, cuyo contenido científico hemos explicado en el capítulo V. El fondo de ambas teorías es idéntico y sólo varía la forma o método de exposición. Cassel no ha escogido la clásica fórmula de Irving Fisher, sino que la simplifica ideológicamente y en lugar de hablarnos de circulante, depósitos y de sus respectivas velocidades de circulación, las sintetiza en un sólo término: Poder total de compra; asimismo, en vez de los términos izquierdos, precios y transacciones, emplea simplemente el término mercaderías vendidas. Su fórmula cuantitativa se expresaría algebraicamente así: P. de C. = M. V., (Poder de compra igual mercaderías vendidas).

En efecto, Cassel nos dice: “En tiempos normales todo nuevo poder de compra tiene por objeto provocar ofertas de mercaderías a un valor correspondiente al montante de ese nuevo poder de compra. *El poder total de compra equivale, pues, durante un período dado, a la cantidad total de mercaderías vendidas*” (1).

---

(1) Cassel, op. cit., pág. 28.



Lo que equivale a decir que si normalmente encontramos que el poder total de compra equivale a un millón; la cantidad de mercaderías destinadas a la venta, o mejor dicho, el precio de esas mercaderías, tiene que ser también un millón, y el poder de compra unitario de cada unidad monetaria, equivalente a *uno*.

De lo dicho se deduce que “el acrecentamiento del poder de compra no puede producirse sino a consecuencia del análogo acrecentamiento de la producción real de mercaderías. Pero si se crea un *poder artificial* de compra bajo la forma de créditos de banco, este *poder falsificado* entrará fatalmente en concurrencia con el poder normal; y el natural resultado de todo ello será el alza de precios que se elevarán al nivel necesario para que los productos disponibles alcancen un valor global igual al total poder de compra” (1).

Expliquemos este pensamiento que no es otra cosa que la explicación de la algebraica expresión de la teoría cuantitativa: Decíamos en el ejemplo anterior, que si en épocas normales tenemos un poder total de compra equivalente a un millón de sucres, el valor de las mercaderías realizadas en el año, debe también representar esa cifra, de manera que surja la ecuación  $1'000.000 = 1'000.000$ , y bajo este supuesto, el poder unitario de compra de cada sucre sería como *uno* y el precio unitario de las mercaderías, también como *uno*. Si los bancos, oficiosamente o por mandato o delegación, crean un nuevo poder de compra por un millón de sucres sin que el mandatario, ni ninguna otra persona contrarreste la falsificada creación de demanda, poniendo nuevas mercaderías a la venta, tendríamos que el poder de compra global equivale a 2'000.000 de sucres; y como necesariamente tiene que ser igual a “la cantidad de mercaderías destinadas a la venta” y esta sigue siendo un millón, el poder de compra representado por 2'000.000 de billetes de a un sucre, tiene que seguir equivaliendo a 1'000.000 de sucres; es decir que el poder adquisitivo de cada billete debe reducirse a \$ 0,50; o lo que es lo mismo, duplicarse el precio de las mercaderías destinadas a la venta; pues sólo así habránse realizado las condiciones del nuevo equilibrio:  $2'000.000 = 2'000.000$ , sin que se produzca ningún incremento real de mercaderías.

Es evidente que, como ya lo hemos hecho notar en el capítulo anterior, los fenómenos económicos que conducen de la duplicación de circulante a la de los precios, no han de producirse

---

(1) Cassel, op. cit., pág. 28.



instantáneamente, como podría creerse. El proceso depreciativo no es invisible ni fulminante, ni la creación artificial de moneda tiene poder inmanente para elevar los precios; es preciso para ello, que se traduzca en demanda, es decir que el poder de compra potencial se transforma en real, "*entre en concurrencia*" como dice el profesor Cassel. Circunstancias que no siempre se realizan perfecta ni inmediatamente; pues jamás empieza a circular la totalidad de las emisiones a aperturas artificiales de crédito. Pero es un hecho que tarde o temprano entra en concurrencia el poder total de compra artificialmente creado, y que, por ende, la inflación conduce al alza correlativa de los precios, con inexorable fatalidad.

#### INFLACIÓN Y ALZA DEL CAMBIO

Hemos visto en el capítulo anterior que según las teorías de los profesores ahí citados la depreciación interna y la depreciación externa de la moneda inflada, tenía un eslabón intermedio, el desbarajuste de la balanza comercial. Cassel desecha esta teoría por inexacta, pues según él, no sólo ocurre a veces, que el depreciamiento externo aparece antes que el interno, sino que por regla general, ambos movimientos son casi simultáneos, puesto que el efecto inmediato y neutralizante del alza de precios es la correlativa depreciación internacional de la moneda del país inflacionista y no el incremento de las importaciones ni disminución de las exportaciones que en todo caso cesarán no bien la moneda nacional sea cotizada con el descuento correspondiente al alza de los precios.

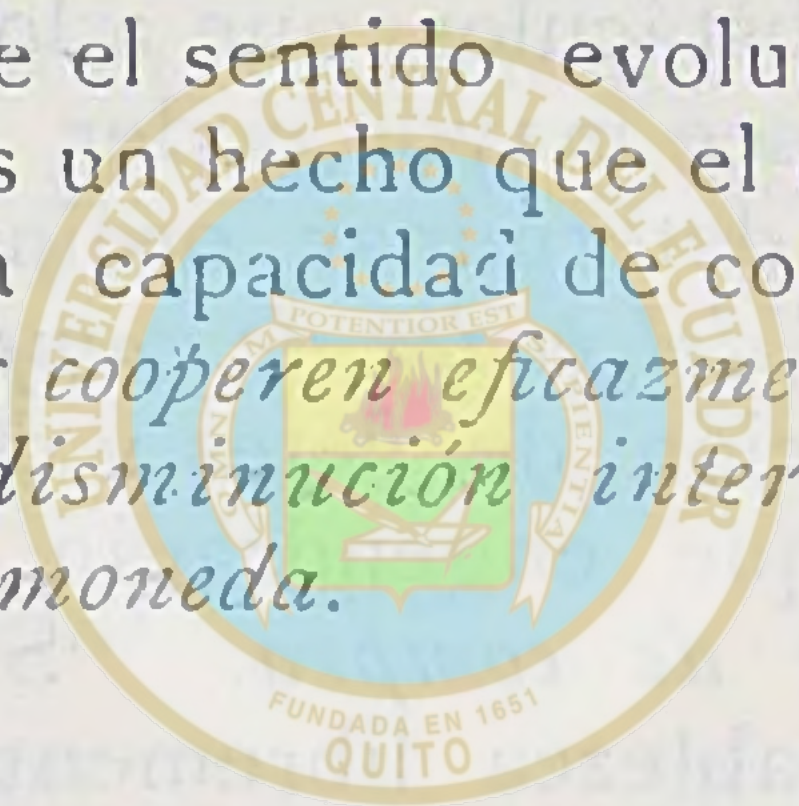
Aun cuando lo menos interesante del problema monetario sea saber si la depreciación interna de la moneda o alza de precios conduce a la del cambio *mediata o inmediatamente*, creemos con todo que es preciso distinguir entre régimen normal o áureo y régimen de curso forzoso o anormal. En el primer caso, es evidente que los fenómenos seguirán un curso análogo al descrito en el capítulo anterior, el alza de precios deberá necesariamente provocar el desequilibrio comercial que llevando el cambio al *gold point* de salida, ha de determinar el éxodo áureo con el objeto de compensar las excesivas compras. Pero al desaparecer la conversión, las cosas pueden suceder de diversa manera y es posible que la depreciación externa, preceda unas veces y otras anteceda a la interna, según la diversidad de circunstancias en las que se produzca la inflación.



Sin embargo es lógico suponer que, cuando aún no se deprecia la moneda y los mercados nacionales y extranjeros están acostumbrados a la paridad de la moneda, ocurre el primer acceso inflativo, el proceso económico siga el natural curso: alza de precios, desequilibrio comercial y alza del cambio; aun cuando también es natural suponer que el desequilibrio comercial persistirá tan sólo hasta que la cotización de la moneda nacional contrarreste la disminución de su poder de compra. De manera que aún en este caso, la teoría de la paridad del poder de compra, nos explica satisfactoriamente porqué y hasta cuando puede desequilibrarse la balanza comercial (1).

Pero cuando es vieja la inconvertibilidad y la inflación y el mercado interno y las bolsas extranjeras conocen perfectamente los movimientos fatales que determina la creación artificial de poder de compra, es posible no sólo que la depreciación externa siga de cerca a la interna, denunciada por el alza de precios; sino que preceda la internacional como una medida, correlativa a la inflación, que se apresuran a tomar las bolsas extranjeras al tener conocimiento de las nuevas emisiones que deprecian aún más la moneda del país inflacionista.

Mas sea cual fuere el sentido evolutivo de las emisiones artificiales de moneda, es un hecho que el equilibrio oscilará al rededor de la correlativa capacidad de compra de las monedas, *a menos que otras causas cooperen eficazmente con la inflación, cuyo lógico resultado es la disminución interna de la capacidad unitaria de compra de la moneda.*



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL  
TEORÍA DEL CAMBIO DEL PROFESOR CASSEL

La curiosa teoría del eminente economista sueco se apoya en este postulado: "El valor internacional de la moneda está primordialmente determinado por su calidad, o lo que es lo mismo, por su *poder interno de compra*" (2).

¿Cómo y por qué? Vamos a verlo: ¿Cual es la razón principal por la cual pagamos más o menos por las monedas extranjeras?, se pregunta el profesor Cassel, y responde "el *poder de*

---

(1) "La creación del poder de compra interior, representa un poder de compra que se acrecienta afuera, hasta que la disminución correspondiente del valor internacional de la moneda de un país se produzca". Cassel, op. cit., pág. 208.

(2) Cassel, op. cit., pág. 208.



“ compra de las monedas extranjeras en relación con el de la nacional.”

Cuando nosotros nos resolvemos a pagar cierto precio por una moneda extranjera, calculamos la capacidad de compra que esa moneda tiene en su propio mercado, comparándola luego con el poder adquisitivo que el *precio* de la moneda extranjera, expresado en moneda nacional, posee en el mercado nacional. Cuando compramos, pues, giros sobre el exterior, cambiamos dos poderes de compra, y claro está que para ofrecer el justo precio, empezaremos por colocarlos en la balanza de nuestra deseabilidad, a fin de no ofrecer más por menos ni menos por más. Así, por ejemplo, cuando 10 sucres compraban 100 kilos de trigo y una libra esterlina tenía análogo poder adquisitivo en el mercado inglés, ofrecíamos 10 sucres por una libra, que era como si ofreciéramos un quintal de trigo por otro quintal de lo mismo.

Esta hipótesis, como es natural, se verificará en igualdad de condiciones, es decir, siempre que no se oponga a ese ideal equilibrio del poder de compra de la moneda, obstáculos ficticios como los derechos aduaneros, o naturales como los gastos de transporte, etc.

Pero como estos obstáculos, que a lo más indican porqué la moneda de un país posee mayor poder adquisitivo interno que externo, no llegan a determinar ordinariamente desviaciones notables de la *paridad del poder de compra*, el profesor Cassel hace completa abstracción de fletes y derechos y demás trabas naturales o artificiales que engendrarán lo que él denomina las *disparidades del poder de compra*. “Siempre que el cambio de productos se establezca libremente entre dos países A y B—dice—, cierto curso de cambio se fijará entre sus monedas y, fuera de algunas fluctuaciones ligeras, permanecerá inalterable siempre que no se produzca ninguna diferencia en el poder de compra de una u otra moneda y no se levante alguna barrera a la libertad de comercio” (1).

Pero si uno de los dos países incurre en inflación y duplica su circulante, artificial creación de un nuevo poder de compra que reduciendo la capacidad adquisitiva unitaria de la moneda, conduce al alza de los precios; el valor de esa moneda expresado en moneda extranjera, tiene que reducirse equiparativamente a fin de restaurar el equilibrio entre las dos facultades de compra.

El ejemplo anterior, según el cual \$ 10 y una libra esterlina compran 100 kilos de trigo nos daría la paridad del sucre y la

---

(1) Cassel, op. cit., pág. 160.



libra, numéricamente expresada con el 200<sup>0</sup>/<sub>0</sub>: pero si en 1924 el volumen circulatorio se duplica en el Ecuador sin que coincida con el crecimiento de las transacciones de tal manera que los 100 kilos de trigo ya no cuestan \$ 10 sino \$ 20; tendríamos que la antigua paridad:

$$\frac{200}{x} = \frac{10}{10},$$

se habría transformado en esta otra:

$$\frac{10}{20} = \frac{200}{x},$$

de donde  $x=400$ ; es decir que la libra se cotizaría con el 200<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de premio.

Mas como a menudo ocurre que no sólo un país emplea la inflación sino que muchos otros inflan simultáneamente y en diverso grado, resultará que los nuevos precios de los diversos mercados mundiales sufrirán variaciones más o menos acentuadas, debiendo expresar la paridad del cambio el índice comparativo de sus nuevos poderes de compra. Si suponemos, por consiguiente que Inglaterra también ha inflado, pero en menor escala, y que los 100 kilos de trigo cuestan  $1\frac{1}{2}$  £ en lugar de una libra, la nueva paridad se expresará:

$$\frac{15}{20} = \frac{200}{x} \times \frac{20}{15}.$$

Es decir que para encontrar la paridad determinada por la *inflación que aqueja a ambas monedas, basta multiplicar el antiguo curso por el cuociente de los índices que han alcanzado los precios en los dos países; o lo que es lo mismo, por el cuociente de las dos inflaciones* (1); y ese curso que puede variar más o menos,

(1) "Si se produce una inflación de la moneda de A, disminuyendo su poder de compra, el valor de la moneda de A bajará fatalmente en el país B. Pero si al mismo tiempo, la moneda de B, ha sufrido una inflación y ha disminuido su poder de compra; es claro que la moneda del país A será avaluada en el país B, a un grado correspondiente de altura. Si, por ejemplo la inflación de la moneda de A se ha elevado en una proporción de 100 a 300; y la de B, de 100 a 240, el nuevo curso del cambio cotizando la moneda de A en moneda de B) será los  $\frac{3}{4}$  del antiguo curso. De donde surge la siguiente regla: *Cuando dos monedas han sido objeto de una inflación, el curso normal del cambio será igual al antiguo curso multiplicado por el cuociente del grado de inflación en un país y en el otro.*" Cassel, op cit., pág. 160.



pero que fijará el eje de las oscilaciones, en alza y en baja, es lo que Cassel denomina la *paridad del poder de compra* (1), que no es otra cosa, como ya lo habrán notado los lectores, que una ingeniosa aplicación de la teoría cuantitativa.

Como un corolario y síntesis de su teoría de los cambios el profesor Cassel concluye: "Como quiera que sea, es evidente " que el curso del cambio entre dos países debe fijarse siempre " en concordancia con el nivel general de los precios en cada " país, de tal manera que sean posibles ciertos cambios comer- " ciales" (2).

#### DISPARIDADES DEL PODER DE COMPRA

No obstante la exactitud teórica de la doctrina que dejamos expuesta, el índice comparativo de los precios entre dos naciones, rara vez coincide con el curso internacional de su monedas; y es que, como ya lo dijimos, la teoría de la paridad del poder de compra explica el curso, teóricamente normal, que debieran tener las monedas de dos Estados, bajo el supuesto del libre cambio de sus mercadería, sin trabas naturales ni artificiales que se opongan a ello. Mas como este supuesto no se realiza en la práctica, aun cuando sólo fuera porque existen derechos aduaneros y fletes marítimos y terrestres, siempre habrá o podrá haber, un margen diferencial de precios que sin embargo no influirá sobre la balanza comercial ni por consiguiente, sobre el cambio, según lo explicamos en el capítulo anterior.

De todo esto resulta, que unas veces una moneda obtendrá una cotización inferior a la que correspondería a su poder de compra interno, es decir que se encontrará *sub-estimada*; y otras, *sur-estimada*, o sea estimada en más de lo que justifica el poder de compra.

¿Cuáles son las causas de subestimación, en cuya virtud se cotiza una moneda en menos de lo que debe valer? Todas aque-

---

(1) "Este nuevo curso normal podrá siempre variar, y aún ocurrirá esto " en proporciones bastante grandes, durante los períodos de transición. Pero " el curso que ha sido establecido por el método de cálculo expuesto, puede " ser considerado como la nueva paridad de las dos monedas, el punto al " rededor del cual, pese a temporarias fluctuaciones, deberá siempre oscilar " el cambio. Es lo que yo llamo la *paridad del poder de compra*." Cassel, op. cit., pág. 160.

(2) Cassel, op. cit., pág. 163.



llas que obstaculizan el libre cambio de mercaderías entre dos o más países, como los derechos aduaneros, las trabas a la exportación, la prohibición de exportar, etc. “Todas tienden a una depresión correspondiente del valor internacional del país que las practica; y si se comprendiera mejor, se enfriaría considerablemente el ardor que se despliega en aplicarlas” (1). Y como la subestimación y la sur-estimación, son correlativas, podemos decir que toda medida que tiende a la subestimación de la moneda de un país, debe provocar la sur-estimación correlativa de la moneda de los demás países, y viciversa.

(1) Cassel, op. cit., pág. 169.

No se le escapa al pues, al profesor Cassel el hecho de que una moneda pueda cotizarse a un precio muy inferior al que justifica la inflación de la misma; al contrario, reconoce diversas causas de sub-estimación; sólo que, según él, el fenómeno debe ser pasajero, a menos que la exportación no sea libre, puesto que la subestimación o superioridad de los precios internos, al fomentar las exportaciones, tendería a aumentar el valor internacional de la moneda (1).

En consecuencia el profesor Cassel declara: “Persisto, pues, en considerar las paridades del poder de compra, calculadas según el método indicado más arriba, como el curso normal de los cambios extranjeros. Si el curso actual del cambio de la moneda de un país es más bajo que esta paridad, quiere decir que esa moneda está *subestimada*. Si el curso es más alto, quiere decir que está *surestimada*.” (2)

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

#### ACCION DE LA BALANZA COMERCIAL SEGÚN EL PROFESOR CASSEL

El profesor Cassel no descuida la acción que puede tener el movimiento comercial sobre el valor de la moneda, ni el de éste

---

(1) “Se puede concebir muchas otras causas susceptibles de reducir el valor internacional de una moneda, más allá de la paridad de su poder de compra. Pero si no existe ninguna traba particular a la exportación de las mercaderías del país en cuestión, toda subestimación de la moneda provocará entonces fatalmente un acrecentamiento internacional de la demanda de sus mercaderías, lo que tenderá a contrarrestar la depreciación de su moneda. El estimulante de la demanda elevará pronto el precio de la moneda al nivel de la paridad de su poder de compra. Cuando ninguna restricción entraba las exportaciones de un país, la influencia de cualquier otro factor que arrastre el cambio bajo la paridad del poder de compra, no puede durar sino temporariamente.”

(2) Cassel, op. cit., pág. 178.



sobre aquél. Acabamos de ver que admite la posibilidad de que la moneda se encuentre subestimada y el profesor reconoce en el desequilibrio comercial, una de las más poderosas y frecuentes causas de subestimación. Lo que él reprocha a la teoría de la oferta y demanda es su incertidumbre, la vaguedad de la hipótesis que deja en las nebulosas de lo ilimitado un problema que para él se limita rigurosamente por la paridad del poder de compra de las monedas; rechazando también la posibilidad de una acción duradera de la balanza de comercio desfavorable, causa de subestimación de la moneda, subestimación de la moneda que lleva en si misma la razón de su valorización hasta alcanzar la paridad del poder de compra.

Podemos pues decir, que la argumentación del profesor Cassel en este respecto, se reduce a un truisno: "La balanza de comercio no puede explicarnos el problema de la depreciación monetaria, porque no puede haber desequilibrio comercial durable", sea porque el desequilibrio tiende al equilibrio, sea porque mientras subsiste la causa perturbadora es posible colmar el déficit por medio de empréstitos (1). Evidente es la fortaleza de la posición que adopta el profesor Cassel; puesto que mientras el déficit comercial no se traduzca en demanda de giros, es claro que no tendrá ninguna influencia en el mercado internacional. Sólo un puesto flaco tiene esta formidable posición: que pese al optimismo del profesor sueco, dure el desequilibrio comercial algo más de lo que en teoría se le permite, o que no se encuentre el prestamista cuyos dineros han de llenar los huecos de la susodicha balanza.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FUNDADA EN 1881  
BIBLIOTECA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

#### LA TEORÍA DEL PROFESOR CASSEL Y LA CRISIS MONETARIA EN EL ECUADOR. — CRÍTICA Y COMPROBACIÓN

La teoría de las paridades del poder de compra es sin duda la más ingeniosa de las aplicaciones del principio cuantitativo de la moneda, y el esfuerzo más valioso que se ha hecho para encajar dentro de un marco científico los movimientos del cambio,

---

(1) "Una balanza de comercio débil no puede, por sí misma engendrar la subestimación de la moneda, porque esta subestimación tendría por efecto inmediato el provocar un acrecentamiento de la exportación, que mejoraría la balanza de comercio, siempre que no se levanten obstáculos contra las exportaciones". Cassel, op. cit., pág. 188.



que los economistas habían renunciado a medir matemáticamente.

Pero sin embargo de que quizá ya no sea lícito afirmar con Goeshen que, supuesta la inconversión, no hay límite posible a las variaciones del cambio; creemos que la *paridad del poder de compra de la moneda*, no siempre logra, como pretende el profesor Cassel, señalar el límite que el célebre economista inglés renunció encontrar. El fundamento básico de las magníficas construcciones del profesor sueco, a saber: *el poder adquisitivo de la moneda, y por ende, su paridad del poder de compra, depende exclusivamente de la cantidad de medios de pago*, no deja de fallar a veces aun cuando pueda ser la clave de la explicación de los cambios europeos en el período de la guerra. En efecto, así como dentro de la ideología cuantitativa, suben los precios, es decir disminuye la capacidad adquisitiva de la moneda, como un efecto mediato o inmediato del anormal acrecentamiento de los medios de pago; así también en otras casos, análogos o contrarios resultados se desprenden el alza o baja de las divisas extranjeras, obedezca el fenómeno a las causas que obedezca, independientemente de la inflación o del temor de su aparición.

La clave del problema reside, pues, en saber si el cambio puede subir por motivos ajenos a la inflación monetaria, ya que en este caso la baja internacional de la moneda y su séquito de consecuencias: alza de precios de importación, exportación e internos, o sea la *disminución del poder de compra de la moneda nacional*, se deberá en su origen, a las causas que provocaron la caída del cambio; y aun cuando los modernos cuantitativistas arguyan, con razón, que el financiamiento de la crisis por los bancos al emitir crédito o papel, es lo que en definitiva ha impedido el retorno al equilibrio, es un hecho que en estos casos, lejos de modelar la *paridad del poder de compra al cambio*, es el cambio el que modela la paridad del poder de compra, aun cuando sea ésta luego *consolidada* por el ulterior crecimiento de la circulación.

Ahora bien, es un hecho admitido por la teoría y comprobado por la práctica, que la balanza de pagos desarreglada, cuando la desaparición del *gold-point* de salida destruye la posibilidad de cualquier arreglo preventivo, basta para llevar el cambio a alturas inconcebibles cuando funcionan los *gold points* de entrada y salida. En todos los casos, pues, en los que la causa única o primordial del alza del cambio, resida en esta causa material, o cualquiera otra que impulse la especulación, en pleno régimen inconvertible, la *paridad del poder de compra* se deberá, única y primordialmente a esas causas determinantes del desarreglo de los cambios.



La Teoría Cuantitativa, no desconoce que en estos casos el origen del malestar económico no se encuentra en la inflación; pero afirma que cuando no obedece a causas monetarias el mismo desequilibrio del cambio suscita ciertas fuerzas enderezadoras que provocan su baja, siempre que los bancos no consoliden la situación emitiendo crédito o papel para atender a los clamores provocados por la crisis. Pero aún admitiendo la observación indicada, la paridad del poder de compra, no deja por eso de aparecer como una consecuencia inmediata del alza del cambio. En efecto, dos cosas podrían suceder según el crédito cuantitativo: *a)* Los bancos se niegan obstinadamente a incrementar la circulación y entonces la disminución del poder de compra de la moneda nacional volverá a recuperar, tarde o temprano, su primitivo valor, sin que por ello, durante todo el tiempo intermedio no sea lícito decir que la temporaria paridad de compra fue gobernada por el cambio; y *b)* Los bancos inflan, y equilibrada la oferta con la demanda, el nuevo nivel de precios queda consolidado. La paridad del poder de compra, anormal en un principio, viene a ser así normalizada, si cabe decirlo, por la política bancaria; pero es preciso reconocer que una cosa es *dar origen* y otra distinta *consolidar y sancionar*, a más de que dentro de la actual psicología de los pueblos me parece difícil, si no imposible, que tengan la entereza suficiente para soportar la crisis de la escasez de circulante hasta que el cambio y los precios tornen a su primitivo estado; y por eso, porque dentro de la naturaleza humana está que el cambio alto y altos precios vigentes durante uno, dos o tres años, por causas materiales diversas de las monetarias, ha de provocar necesariamente el aumento de la circulación dentro de un régimen inconvertible, me parece poca cosa el argumento metafísico de que no se debe el actual estado de cosas a las causas originarias sino a las posteriores, precisamente a aquellas que aparecen como una consecuencia de las primeras.

Por lo demás, resta por averiguarse si la heroica política preconizada por la teoría cuantitativa pueda siempre dar los prometidos frutos, pues que de lo contrario será a la postre abandonada como un sacrificio inútil. Las experiencias monetarias de 1921 a estos días no abogan muy en favor de la tesis que atribuye a la desinflación tan benéficos efectos. El profesor Rist, decidido cuantitativista, advierte, después de estudiar los modernos fenómenos monetarios, que no se debe creer que la deflación provoque los efectos contrarios a los que suele traer la inflación: “La deflación por sí misma no obra sobre el nivel general de los precios, u obra con extrema lentitud. Se hacen ilusiones, pues



“ al contar con este medio para determinar la baja del cambio”, op. cit., pág. 113.

Si esto es así, si la deflación directamente aplicada, es a menudo incapaz de provocar la baja de los precios y la del cambio (el profesor Rist cita cinco ejemplos decisivos: Francia en 1870-1871; Italia en 1883 y en 1900 y Grecia a principios del siglo XX). ¿Cabe afirmarse a priori que la *deflación indirecta* o aquella que consistiría simplemente en no emitir más, tenga poder para determinar—infaliblemente—efectos que aquella no puede traer? ¿o simplemente deberemos decir que la política de abstención lo único que hace es *no oponer obstáculos a un posible enderezamiento de la balanza de pagos*, que ha de venir de la desaparición de las causas perturbadoras?

El ejemplo de Checo-slovaquia (1919-1922) es decisivo al respecto; pues comprueba dos cosas: 1º que el cambio y los precios pueden continuar subiendo pese no sólo a la política pasiva de no emitir más papel, sino a la misma reducción del circulante; y 2º que los precios y el cambio pueden bajar aun cuando abandonada la táctica desinflativa, se inicie francamente el acrecentamiento circulatorio, bastando para ello que la balanza de pagos se enderece por un motivo u otro. He ahí porqué el profesor Rist nos diga refiriéndose a los citados fenómenos: “Lo que admira en el caso presente es que los precios hayan podido subir a pesar de la amputación general de la circulación. ¿No debía un obstáculo decisivo, el alza de precios, suscitada por la del cambio, en la insuficiencia monetaria? Sin embargo los hechos nos obligan a constatar lo contrario, la influencia del cambio se muestra más potente que la restricción del poder de compra”. Op. cit., pág. 99.

¿Qué deberemos concluir de todo esto?.... Renunciando a la infalibilidad de las teorías y a la modelación arbitraria de los hechos; debemos reconocer simplemente que las experiencias monetarias de 1914 a 1926 justifican las siguientes soluciones:

a) La inflación precede al alza del cambio que es modelado, en mayor o menor escala, por la paridad del poder de compra, determinado por aquella;

b) La inflación aparece como una consecuencia de la nueva paridad de compra modificada por la crisis del cambio, limitándose su papel sea a consolidar aquel resultado, sea a nulificar en todo o en parte, los efectos que pudo desarrollar la desaparición del primitivo elemento perturbador;

c) La paridad del poder de compra surge como una consecuencia de los movimientos del cambio contradiciendo los de la circulación.



En una palabra, la teoría del profesor Cassel es la mejor de las explicaciones que pueden darse para demostrar la acción de la inflación sobre el cambio y medir su potencialidad; pero elevada a tesis absoluta y universal, choca con la irreductible objeción de que a menudo el poder de compra de la moneda, es provocado por el cambio en alza o en baja, independientemente de la circulación monetaria (1).

Lo único que es posible afirmar a ciencia cierta es la simultaneidad de los movimientos de los precios y del cambio; sin que de esta relación de concomitancia, en la que aquellos llevan el papel pasivo con la misma facilidad que el activo, quepa deducirse la preeminencia de la depreciación monetaria, ya que destruido el gratuito axioma de que los precios no pueden moverse independientemente de los factores monetarios nada se opone a que causas indirectas los modifiquen por intermedio del cambio. Oigase al profesor Rist, cuya autoridad es la más autorizada al respecto ya que figura entre los más conspicuos cuantitativistas:

Refiriéndose a la experiencia Tcheco-slovaca dice: “Una vez más la restricción de billetes aparece como un efecto y no como una causa: la baja del cambio reduce la circulación más seguramente que la reducción de billetes hace alzar el cambio”. Op. cit., pág. 109. — Y en las conclusiones generales, después de estudiar la deflación en Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania y Tcheco-Slovaquia, afirma: “Es él (el cambio) al contrario, el que ejerce la acción más inmediata sobre el nivel interior de los precios.” (pág. 113).

#### APLICACIONES EN EL ECUADOR

¿Es posible explicar *satisfactoriamente nuestra enfermedad monetaria, con las teorías del profesor Cassel?* Para responder a esta pregunta es necesario considerar el movimiento del circulante, precios y cambio en el Ecuador y Estados Unidos y vamos

---

(1) El profesor Nogaro llega a la misma conclusión que nosotros: “En todo caso si es verdad que hay entre el curso del cambio y la paridad del poder de compra relaciones recíprocas, no parece que se le pueda considerar como determinando los cursos de los cambios irregulares, al poner límites a sus fluctuaciones, a un factor—la paridad del poder de compra—que se encuentra el mismo constantemente modificado por el propio curso del cambio: ¿sería un límite singular este que se desplaza con el fenómeno cuyos movimientos debe refrenar!”



a hacerlo en los siguientes cuadros rectificadas por cálculos más precisos.

## CIRCULACION, PRECIOS Y CAMBIO EN EL ECUADOR Y EE. UU. DE 1913 A 1925

| AÑOS | ECUADOR                             |         |        | ESTADOS UNIDOS                      |         |
|------|-------------------------------------|---------|--------|-------------------------------------|---------|
|      | CIRCULACION<br>(Moneda y depósitos) | PRECIOS | CAMBIO | CIRCULACION<br>(Moneda y depósitos) | PRECIOS |
| 1913 | 100                                 | 100     | 100    | 100                                 | 100     |
| 1914 | 87,5                                | 100     | 102    | 105,7                               | 98      |
| 1915 | 87                                  | 130     | 106    | 110                                 | 101     |
| 1916 | 105                                 | 170     | 113    |                                     | 127     |
| 1917 | 115                                 | 204     | 121    | 148                                 | 177     |
| 1918 | 124                                 | 238     | 118    |                                     | 194     |
| 1919 | 132                                 | 214     | 103,8  | 185                                 | 200     |
| 1920 | 142                                 | 192     | 120    | 204                                 | 226     |
| 1921 | 148                                 | 194     | 166    | 187                                 | 147     |
| 1922 | 176                                 | 215     | 195    | 198                                 | 147     |
| 1923 | 203                                 | 208     | 208    | 213                                 | 154     |
| 1924 | 242                                 | 242     | 242    | 213 (1)                             | 150     |
| 1925 | 250                                 | 245     | 211    | 213 (2)                             | 159     |

Basta la simple comparación de las circulaciones en Estados Unidos y el Ecuador para comprender que la teoría del profesor Cassel no se ha realizado en nuestro país, sea que apliquemos la regla del mentado profesor: "El curso normal del cambio se encuentra multiplicando el antiguo curso, por el *cuociente* del "grado de inflación en ambos países". Sea que obtengamos el *cuociente* dividiendo los índices de los precios, que revelan la relación entre la depreciación sufrida por nuestra moneda y el dollar, como puede verse en el siguiente cuadro:

(1) Las publicaciones de la Liga de las Naciones no dan la cifra global de los depósitos en 1924; pero teniendo en cuenta que en 1913  $M = 4.216$  millones y  $M' = 44.191$  millones; se puede suponer que  $M'$  no habrá variado en 1924 puesto que  $M$  apenas desciende a 4.211 millones.

(2) De igual manera podemos suponer que en 1925 no habrá variado la circulación ya que el índice de los precios no baja en ese año.



## EL CAMBIO, EN EL ECUADOR SEGUN LA TEORIA DEL PROFESOR CASSEL Y SEGUN LAS COTIZACIONES REALES DEL MERCADO

| AÑOS | CAMBIO SEGUN LAS CIRCULACIONES | CAMBIO SEGUN LOS PRECIOS | CAMBIO REAL |
|------|--------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1913 | 206 %                          | 206 %                    | 206 %       |
| 1914 | 170 „                          | 208 „                    | 209 „       |
| 1915 | 163 „                          | 264 „                    | 218 „       |
| 1916 |                                | 275 „                    | 232 „       |
| 1917 | 159 „                          | 238 „                    | 250 „       |
| 1918 |                                | 252 „                    | 243 „       |
| 1919 | 146 %                          | 220 „                    | 213 „       |
| 1920 | 143 „                          | 175 „                    | 248 „       |
| 1921 | 162 „                          | 271 „                    | 342 „       |
| 1922 | 184 „                          | 299 „                    | 402 „       |
| 1923 | 196 „                          | 278 „                    | 428 „       |
| 1924 | 235 „                          | 331 „                    | 521 „       |
| 1925 | 242 „                          | 317 „                    | 435 „       |

La diferencia es demasiado grande, especialmente la que existe entre la primera columna y la tercera, para que quepa alguna atenuación; y esto es perfectamente explicable: para que el aumento de circulación obre sobre el cambio, es decir sobre la relación establecida entre dos monedas, es preciso que la segunda no haya sufrido inflación; de lo contrario, si ambas se han depreciado por ese motivo la relación de cambio puede quedar inalterable.

En cuanto a las cifras contenidas en la segunda columna, es preciso advertir que señala resultados perfectamente disconformes con la teoría de Cassel. Según él, la disminución del poder de compra de la moneda o alza de precios, tiene que traducirse en la baja de la moneda nacional, porque de lo contrario los altos precios desequilibrarían la balanza de pagos, por el incremento que alcanzarían las importaciones, si el menor valor de la moneda nacional no viene a equilibrar el alza de precios. Pero en el Ecuador, en el período de 1914 a 1917 pasa precisamente todo lo contrario: el alza de precios en esos tres primeros años ni obedece ni conduce al desequilibrio comercial, pues se debe, en parte, a la demanda provocada por los agentes extranjeros que a raíz de la guerra vinieron al Ecuador, y por eso, lejos de gravar



nuestro saldo comercial, era un indicio de que mejoraba y a ello quizá se debe el decreto prohibitivo de 1917, porque la inconsciencia económica de entonces señalaba como un peligro la exportación, y su limitación como el mejor medio de obtener la baja de los artículos internos.

A partir de 1919 ocurre el fenómeno contrario, los precios bajan sin que aquello abogue en favor nuestro como querría la teoría del profesor Cassel, puesto que esa baja significaba la imposibilidad de mejorar la balanza comercial y venía a ser más bien uno de los obstáculos que, según el eminente economista, provoca la subestimación de la moneda. De ahí que para comprobar si en el Ecuador se ha realizado o no la teoría del profesor Cassel, es preferible comparar la columna primera—que contiene el *cuociente* de las inflaciones en el Ecuador y Estados Unidos multiplicado por la paridad 206<sup>0</sup>/<sub>100</sub>—con la tercera que señala el promedio real del cambio en los diversos años.

NOTA. — Después de comparar los dos cuadros que anteceden, se comprenderá perfectamente porqué aún al admitir los principios cuantitativistas de los más renombrados profesores—y precisamente por ello—no es perfectamente clara la explicación de nuestro cambio por medio de la inflación. Aún suponiendo que las emisiones del Agrícola sea el único factor que se deba comparar para obtener el cambio teórico según el profesor Cassel, las cotizaciones del dollar debieron haber sido las contenidas en el siguiente cuadro, muy distante de las reales.

| AÑOS | CAMBIO                            | AÑOS | CAMBIO                            |
|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|
| 1913 | 206 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> | 1919 | 202 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> |
| 1914 | 146 "                             | 1920 | 156 "                             |
| 1915 | 163 "                             | 1921 | 164 "                             |
| 1916 |                                   | 1922 | 205 "                             |
| 1917 | 218 "                             | 1923 | 217 "                             |
| 1918 |                                   | 1924 | 265 "                             |
|      |                                   | 1925 | 290 "                             |

Todo esto nos induce a concluir que nuestra moneda está *subestimada* y que dicha subestimación no ha bastado para impulsar las exportaciones y detener las importaciones, quizá por oponerse a ello el FACTOR NATURALEZA más potente que el monetario como advierte el profesor Willams.

(Continuará).



# ZOOLOGIA

POR EL PROFESOR

HUGO BORJA

## CAPITULO XVII

### 7<sup>a</sup> Rama. — Artrópodos

Estos Artiozoarios presentan una simetría bilateral clara y precisa, salvo en casos excepcionales en que el parasitismo la modifica.

El cuerpo y los apéndices, cubiertos de una membrana de quitina (a veces fuertemente impregnada de sales calcáreas), están divididos en segmentos articulados. En la mayoría de los casos los anillos se reúnen formando regiones distintas: encéfalo, tórax y abdomen; céfalo-tórax y abdomen; o encéfalo y región torácico-abdominal.

La boca, situada primitivamente en el primer anillo, retrocede algún tanto y a veces corresponde su abertura a varios anillos. El ano, que se abre en el último anillo, no cambia de localización de manera importante.

El carácter que domina casi toda la organización de los Artrópodos es la cobertura de quitina (sustancia que parece ser una combinación de un albuminoide con un hidrato de carbono). El tegumento quitinoso, de naturaleza cuticular, no sólo envuelve exteriormente al animal íntegro sino que tapiza las partes iniciales y terminales de los aparatos internos en comunicación con el medio externo.

Como consecuencia de la envoltura de quitina: los segmentos del cuerpo se articulan, los apéndices se dividen en partes articuladas entre sí, los músculos se agrupan correspondiendo a las diversas secciones articuladas, no existen pestañas vibrátiles, y el desarrollo aparece al exterior como discontinuo.

Los apéndices, que son articulados, de donde les viene el nombre (de *artron*, articulación, y *podos*, pies), también se dife-



rencian en las diversas regiones del cuerpo. Los apéndices cefálicos se diferencian para la sensibilidad y para la alimentación y constituyen: antenas o quelas, mandíbulas y masticadores. Los apéndices torácicos son por lo general adaptados al movimiento, aunque a veces auxilian a la nutrición. Los apéndices de la región abdominal son menos desarrollados que los de las regiones anteriores: unas veces auxilian a la locomoción y a la respiración, otras desaparecen por completo.

El aparato digestivo, generalmente bien desarrollado, varía mucho según las diferentes clases de alimentación. El aparato bucal es el que más variadas formas reviste. El intestino es un tubo con aberturas bucal y anal y se diferencia en dos secciones, anterior y posterior.

En el sistema respiratorio también se encuentra mucha variedad. En las especies inferiores, cuando la envoltura de quitina es muy tenue, la respiración puede realizarse directamente por los tegumentos externos; pero tan pronto como la quitina aumenta de espesor, la respiración tiene que realizarse por órganos y por conductos especiales; en los Crustáceos y Merostómidos (acuáticos) la respiración se hace por medio de branquias; en los Insectos y en los Miriápodos la respiración se hace por *tráqueas* (tubitos que terminan al exterior por estímatas); en los Aracnidos la respiración es pulmonar.

La circulación es siempre "lagunar", puesto que no existen vasos capilares que comuniquen las venas con las arterias. En las formas inferiores no existe ningún órgano que asegure el movimiento sanguíneo de manera especial; pero en la mayoría de los Artrópodos existe un gran vaso dorsal que llena las funciones de corazón, compuesto de un solo ventrículo que contiene siempre sangre arterial, vaso que en las especies más desarrolladas está envuelto por una bolsa o aurícula denominada pericardio.

No es posible hacer una descripción general del aparato excretor de los Artrópodos, porque reviste las más variadas formas a base de glándulas coxales, que se abren en la base de los apéndices, o de tubos de Malpighi, que desembocan en la parte terminal del intestino.

El sistema nervioso, que puede revestir mayor o menor complejidad, está fundamentalmente constituido por un grupo cerebroide preesofágico, un collar esofágico y una cadena ventral de gangliones dispuestos por pares y unidos entre sí por cordones nerviosos. Primitivamente el *protocerebro* está constituido por sólo dos gangliones unidos, pero cuando avanza el desarrollo son cuatro los gangliones segmentarios que se reúnen para formar el cerebro. También los gangliones de la cadena ventral



pueden reunirse unos con otros longitudinal o transversalmente para formar centros más complejos.

Esta es la primera rama de animales en que encontramos órganos sensitivos bien desarrollados, especialmente los órganos visuales.

Los ojos de los Artropodos pueden ser de tres clases:

*Ojos Simples.* — Constituidos por un grupo de células simplemente yuxtapuestas, con una sustancia pigmentaria que las cubre superiormente. Están directamente relacionados con el cerebro. Son propios de las especies inferiores.

*Ojos Lenticulares.* — Protegidos exteriormente por una capa lenticular biconvexa de quitina modificada transparente. Constan de una o de tres capas celulares. Se los denomina también *Ocelos* o *Estematos* y son generales en la clase de los Aracnidos, existiendo también en algunos Miriápodos e Insectos.

*Ojos Compuestos.* — Grupos celulares se reúnen formando manojos independientes u *omatidias*, que en número variable constituyen un ojo completo. Cada *omatidia* consta de una *retínula* o grupo de células alargadas que constituyen la continuación del nervio óptico y que en su cara interior tienen una capa especializada o membrana gruesa denominada *rabdoma*, conductora del influjo nervioso, y se encuentran rodeadas de células pigmentadas; superiormente se halla el *cono* o grupo de células cristalinas; y, por último, en la superficie externa hay una capa de células pequeñas que forman una especie de córnea. Muchas veces los ojos compuestos presentan una superficie con numerosas facetas planas.

Por lo general los Artrópodos tienen los sexos separados (exceptuándose los Cirrípedos, Crustáceos inferiores), y frecuentemente presentan diformismo sexual muy notable.

Debe anotarse que en toda la Rama es frecuente que los espermatozoides carezcan de flagela vibrátil y que en muchas especies los elementos sexuales masculinos sean amiboideos.

CLASIFICACIÓN. — Los Artrópodos se dividen en cinco grandes clases, reunidas en dos Subramas, las cuales parecen constituir dos series filogénicas distintas, comenzando ambas por animales acuáticos para llegar después a especies aéreas que parecen derivarse de las primeras.

Los *Anteníferos* tienen en su región cefálica cinco pares de apéndices de los cuales dos pares están situados delante de la boca y sea ambos o solo uno de los pares anteriores están dife-



renciados en la forma de *antenas* sensoriales. — Comprenden las clases de:

Los *Crustáceos*, animales acuáticos, de respiración branquial, con dos pares de antenas;

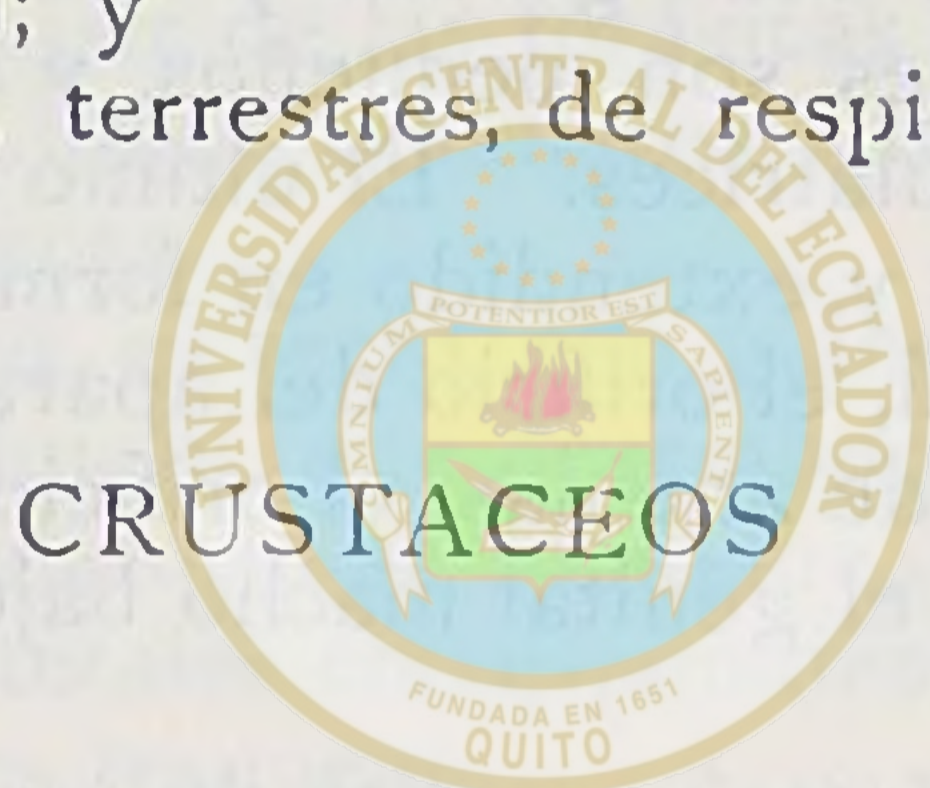
Los *Miriápodos*, terrestres, de respiración traqueal, con un par de antenas, y constituidos por una región cefálica y otra homogénea torácico-abdominal con apéndices locomotrices en todos los anillos; y

Los *Insectos*, terrestres, de respiración traqueal, con un solo par de antenas, también, pero con el cuerpo dividido más o menos precisamente en regiones cefálica, torácica y abdominal, careciendo esta última de apéndices locomotrices bien desarrollados.

Los *Quelíferos* tienen solo dos pares de apéndices cefálicos de los cuales uno solo está situado delante de la boca y tiene la forma de pinzas o ganchos y se los denomina *quelíceros*. Comprenden dos clases:

La de los *Merostómidos*, acuáticos, de respiración branquial, raros en la época actual; y

La de *Arácnidos*, terrestres, de respiración generalmente pulmonar.



## CRUSTACEOS

Estos Artrópodos acuáticos, por lo general, y por lo mismo de respiración branquial en la mayoría de los casos, deben su nombre a la dureza que por lo común adquieren los tegumentos externos cubiertos de fuerte proporción de sales calcáreas que forman un carapacho grueso. Desde luego hay muchas especies que carecen del carapacho calcáreo.

A esta clase pertenecen las formas inferiores de los Artrópodos; pero sin embargo nunca deja de encontrarse una organización mucho más desarrollada que la de los Gusanos.

A la forma adulta definitiva de los Crustáceos precede casi siempre una forma larvar, denominada *nauplius*.

Los Crustáceos se clasifican en dos Subclases y comprenden nueve órdenes como se ve en el cuadro siguiente:

|                |   |             |
|----------------|---|-------------|
| ENTOMOSTRACEOS | { | Filipodos   |
|                |   | Copepodos   |
|                |   | Ostracodos  |
|                |   | Cirripodos. |



|                |   |              |   |               |
|----------------|---|--------------|---|---------------|
| MALACOSTRACEOS | } | EDRIOFTALMOS | } | Isopodos      |
|                |   |              |   |               |
|                |   |              |   | Esquisopodos  |
|                | } | PODOFTALMOS  | } | Estomatopodos |
|                |   |              |   |               |

Para el estudio de los Crustáceos podemos tomar como ejemplo el Camarón de Río, que, perteneciendo al orden de los Decapodos, es uno de los más elevados de la clase por su organización.

El *Astacus fluviatilis* tiene el cuerpo dividido en dos porciones: céfalo-tórax y abdomen; y está formado por veinte segmentos con diecinueve pares de apéndices. Tiene dos pares de antenas, un par de ojos pedunculados, un par de mandíbulas, dos pares de maxilas y tres pares de patas maxilares, en la cabeza; cinco pares de patas torácicas con pinzas o ganchos, de las cuales el primer par es más grande y con grandes pinzas. Los apéndices abdominales son pequeños, y dos de los cinco pares tienen funciones copulatrices. El último segmento es más grande que los anteriores y extendido en forma de abanico.

El ano es ventral, el orificio del aparato excretor está en la base del primer par de antenas, el orificio genital hembra en el tercer par de patas y el genital macho bajo el quinto par de patas torácicas.

El aparato circulatorio consta de un corazón dorsal, que es propulsivo y tiene palpitaciones; está envuelto por el pericardio, comunicándose por varios orificios laterales, así como con varios vasos que llevan la sangre a todo el cuerpo y a las branquias, situadas en la base de las patas torácicas, en donde el líquido sanguíneo toma el oxígeno. Al regreso de las branquias, la sangre penetra al corazón por el pericardio, el cual desempeña el mismo papel que las aurículas del corazón de los animales superiores.

El aparato digestivo principia por la boca y un corto esófago que desemboca en el estómago, provisto de piezas quitinosas periféricas que trituran por segunda vez los alimentos; y después sigue un intestino recto, al que llegan los canales biliares; terminando en el ano.

El sistema nervioso se compone: de cerebro, que inerva los órganos visuales y táctiles; de un collar esofágico; y de una cadena abdominal de gangliones.

El aparato excretor o glándula verde está situado en la parte anterior de céfalo-tórax y se compone de un tubo con varias hinchazones, comunicado con la vejiga.



El aparato genital hembra se compone de dos ovarios con sus respectivos oviductos y dos orificios vaginales situados en la base del tercer par de patas torácicas.

El aparato genital macho consta de dos testículos unidos, situados en la parte media del cuerpo y de dos canales deferentes que desembocan en el quinto par de patas, dos pares de las cuales desempeñan papel copulatriz.

## MIRIAPODOS

En esta clase de Artrópodos la cabeza es formada por la reunión de varios anillos, con cinco pares de apéndices (un par de antenas y cuatro pares de piezas masticatorias). El cuerpo, enteramente recubierto de quitina, es formado por gran número de anillos iguales, número fijo para cada especie y variable de unas a otras. Cada anillo lleva uno o dos pares de patas, según los órdenes; y el primer par de las torácicas se diferencia de las demás, desempeña funciones maxilares y tiene ganchos con glándulas, venenosas a veces.

El tubo digestivo es recto, con glándulas salivares anexas. Poseen tubos de Malpighi, que desembocan cerca del ano.

El aparato circulatorio se compone de un gran vaso dorsal con ramificaciones laterales correspondientes a cada anillo.

La respiración es traqueal.

El sistema nervioso se compone de cerebro, collar esofágico y una cadena ventral de gangliones.

Los órganos visuales son ocelos.

Los sexos siempre son separados. Las glándulas genésicas son impares, y tienen los orificios igualmente situados en los dos sexos; pero con diferente disposición en los dos órdenes.

Se dividen en QUILOPODOS y QUILOGNATOS o DIPLOPODOS.

Los QUILOPODOS son carnívoros; de cuerpo aplanado; y llevan un sólo par de patas por anillo, que nacen lateralmente. Tienen un solo orificio genital; y el primer par de patas diferenciado con ganchos venenosos.

En el género Scolopendra hay algunas especies que son muy venenosas y que representan un peligro en los países tropicales.

Los QUILOGNATOS o DIPLOPODOS son hervívoros y no tienen ganchos venenosos. En cada anillo hay dos pares de patas, que nacen casi en la línea media de la cara ventral. Los órga-



nos genitales comunican con el exterior por dos orificios que están en el segundo segmento.

El género *Iulus* tiene la especie *maximus*, que es muy grande. El género *Glomeris*, puede confundirse con las cochinillas de la humedad, Crustáceos del género *Porcelia*; pero los Miriápodos a que nos referimos son de cuerpo más redondo y no poseen cámara incubatriz.

## INSECTOS

Esta clase de Artrópodos es denominada también de los *Exapodos*, por tener todos tres pares de patas ambulatrices. Constituyen un grupo tan numeroso que sus especies son como los dos tercios de las de todo el Reino Animal.

Es muy fácil reconocer los Insectos por sus caracteres externos.

El cuerpo se divide en encéfalo, tórax y abdomen.

La cabeza está constituida por la unión íntima de cinco anillos, que forman una sola pieza. En ella están los ojos especiales, compuestos; la boca; un par de antenas; y cuatro pares de piezas bucales, que revisten muy variadas formas según la alimentación del animal.

El tórax se divide en tres secciones: prototórax, mesotórax y metatórax. Cada una de las partes indicadas lleva un par de patas, compuestas de cadera, trocánter, muslo, canilla y tarso, y terminando por uno o dos ganchos. Las patas se modifican de diversas maneras, adaptándose para la carrera, el salto, la natación y para cavar.

El mesotórax y el metatórax, llevan alas, expansiones membranosas sostenidas por nervaduras cuya manera de ramificarse constituye uno de los mejores caracteres de clasificación. La porción comprendida entre las nervaduras de las alas se denomina celda o célula. — Las tráqueas también se ramifican en las alas.

Se distingue dos clases de alas; duras o élitros y membranosas. En los Dípteros las alas posteriores se transforman en balancines.

Algunos Insectos carecen de alas; y esto puede obedecer a detención en el desarrollo o a retrogradación.

Por razón de la existencia de alas, los Insectos se dividen en:

*Apterigogenados*, que no tienen ni han tenido alas en ningún momento de su desarrollo; y



*Pterigogenados*, que tienen o han tenido alas o siquiera rudimentos de alas.

El abdomen de los Insectos, que generalmente no tiene apéndices, es primitivamente constituido por once anillos; pero casi siempre los segmentos posteriores se atrofian, se fusionan o se ocultan los unos dentro de los otros, de manera que el número de segmentos aparentes se reduce más o menos, hasta el número de cinco en algunas especies.

El abdomen tiene el orificio anal en el último segmento y un poco más adelante (por lo general en el penúltimo segmento) el orificio genital.

La armadura bucal de los Insectos se halla constituida según cuatro tipos:

El *moledor* (Arquípteros, Neurópteros, Coleópteros y Ortópteros) con mandíbulas muy fuertes, maxilas bifurcadas, parecidas a las de los Crustáceos, con órganos táctiles o palpos en la primera pieza o "labrum", en las maxilas anteriores y en las posteriores que forman el "labio". Es el tipo primitivo.

El tipo *moledor-lamedor* (Himenópteros) en el cual el labrum y las mandíbulas son como los del tipo moledor; pero el labio inferior forma una especie de lengua acanalada, erizada de pelos, para recoger el polen de las flores; y a los lados del labio nacen palpos y más lateralmente las maxilas laminares;

El tipo *chupador maxilar* (Lepidópteros), con el labrum y las mandíbulas atrofiadas; las maxilas formando una larga trompa aspiratriz; arrollada al reposo, con un tubo central formado por la reunión de los dos canales semicilíndricos de las dos piezas maxilares; los palpos maxilares y el labio son rudimentarios; pero los palpos labiales son bien desarrollados;

El tipo *chupador labial*, (Hemípteros y Dípteros), con una trompa larga formada por el labio inferior acanalado y por el labrum que tapa la parte abierta del canal, encontrándose dentro de esa trompa cuatro o seis espículas picadoras formadas por las mandíbulas y las maxilas y a veces por prolongaciones de la faringe, en concurso variable; los palpos labiales desaparecen generalmente; pero los maxilares persisten lo más frecuentemente.

El *aparato digestivo* es un tubo recto en las larvas; pero en la forma adulta hace revoluciones, especialmente desarrolladas en las especies herbívoras. A la boca desembocan glándulas salivares, que muchas se transforman secretando sustancias venenosas o que sirven para hilar. Al final del esófago hay una bolsa, que sirve de almacén de reserva, y después otra bolsa con piezas quitinosas para una segunda masticación, bolsa o buche que falta en algunas especies. El estómago recibe el producto de glándulas gástricas. El intestino de longitud muy variable,



según la clase de alimentación del animal, recibe en su parte final los productos de excreción de los tubos de Malpighi y la secreción de glándulas anales.

El *sistema nervioso*, de diversa complicación según el grado de desarrollo de diversas especies, es del tipo general de los Artrópodos; con cerebro, collar esofágico y cadena de gangliones ventral. En los Himenópteros el cerebro está muy desarrollado. En los Insectos se encuentra también rudimentariamente el sistema del gran simpático. Tienen ojos compuestos; y células especiales auditivas colocadas inmediatamente debajo de la piel, células que en algunas especies se agrupan formando órganos complejos.

Algunas especies tienen una forma especial de tejido adiposo, que secreta *luciferina*, materia grasa que, bajo la influencia de otras secreciones glandulares, produce luz.

El *aparato excretor* se compone de tubos de Malpighi y de glándulas coxales o anales.

El *aparato circulatorio*, del tipo general de los Artrópodos, no tienen gran desarrollo.

El *aparato respiratorio* se compone de tráqueas, situadas lateralmente por pares en los diversos segmentos y que comunican con el exterior por estigmas.

El *aparato genital macho* se compone de dos grupos de testículos (a veces un solo testículo por grupo), no metamerizados. Los canalículos de los testículos se reúnen para formar dos canales deferentes, que, reunidos entre sí y con los dos conductos de las glándulas anexas forman el canal eferente o eyaculador.

Exteriormente tienen varias piezas para la cópula.

El *aparato genital hembra* se compone de dos ovarios, constituidos por un ramillete de tubos, de donde salen dos oviductos, que, reunidos, forman el conducto vaginal y éste tiene un divertículo lateral, llamado receptáculo seminal, donde se recoge la esperma de los machos, que fecunda los huevos al tiempo de su expulsión.

En algunas especies además de la vagina hay otro orificio también en comunicación con un receptáculo seminal.

El desarrollo de los Insectos comprende dos partes: el embrionario y el larvar.

El desarrollo embrionario se verifica dentro del huevo, del que sale el animal al estado de *larva*, diferente del animal adulto. En un pequeño número de los Insectos Apterigogenados la larva es de la misma forma que el animal completamente desarrollado. En los Coleópteros, Neurópteros, Lepidópteros y Dípteros la larva es vermiforme, muy diferente del insecto adulto; es muy



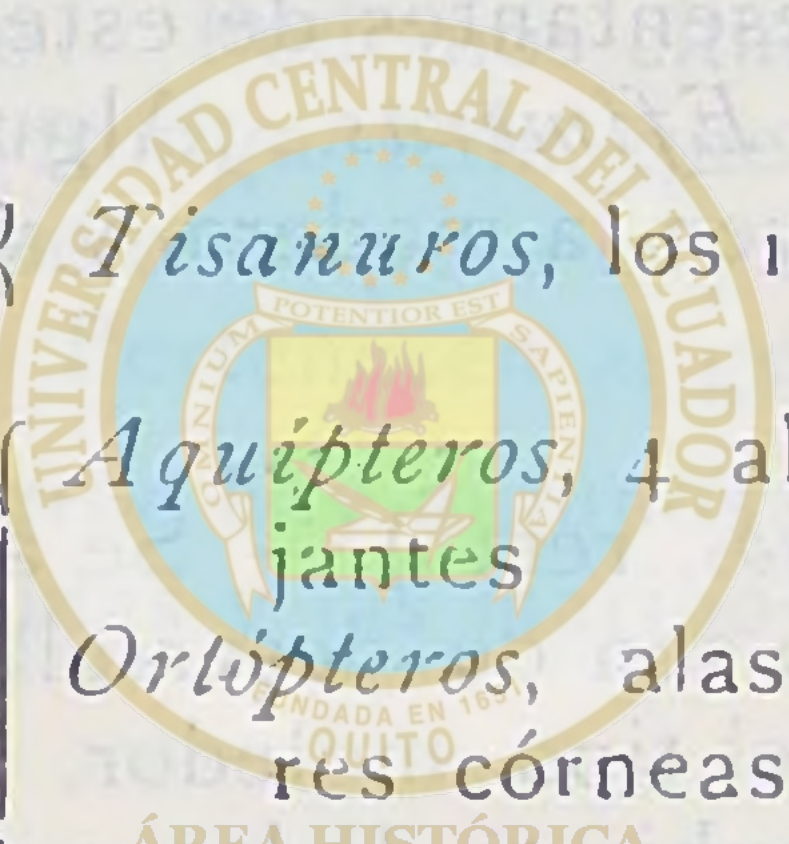
voraz; desarrolla rápidamente; y, después, pasa a una nueva forma, que se conoce con los nombres de *ninfa*, *pupa* o *crisálida*. La ninfa, pupa o crisálida es casi inmóvil; pero dentro de su cubierta externa y merced a las reservas alimenticias recogidas por la larva, se transforma activamente en la forma adulta, que sale rompiendo la envoltura. Este desarrollo, con los dos estados intermediarios, se dice que es con "metamorfosis completas".

En los Arquípteros, en los Ortópteros y en los Hemípteros el desarrollo es con "metamorfosis incompletas". La larva difiere del Insecto solo por la ausencia de alas y por otros caracteres de pequeña importancia; muda varias veces de envoltura; las alas asoman poco a poco; y no existe el estado intermedio de ninfa, pupa o crisálida.

Muchas veces la forma de vida y la alimentación de la larva es diferente de la del animal adulto.

Existen muchísimas especies de insectos dañinos para el hombre en sus diferentes estados.

Los Insectos se dividen en nueve órdenes, según el cuadro siguiente:

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| I. APTERIGOGENADOS |  <p><i>Tisanuros</i>, los más primitivos, sin alas.</p> |   |
|                    | <p><i>Aquípteros</i>, 4 alas semejantes</p> <p><i>Ortópteros</i>, alas anteriores córneas</p>   | <p>{</p> <p>Metamorfosis incompletas</p> <p>}</p> |
|                    | <p><i>Neurópteros</i>, 4 alas semejantes</p> <p><i>Coleópteros</i>, alas anteriores élitros</p>   | <p>{</p> <p>Metamorfosis completas</p> <p>}</p>   |
| II. PTERIGOGENADOS | <p><i>Himenópteros</i>, 4 alas membranosas</p> <p><i>Lepidópteros</i>, 4 alas escamosas</p>   | <p>{</p> <p>Metamorfosis completas</p> <p>}</p>   |
|                    | <p><i>Hemípteros</i>, alas anteriores córneas y posteriores membranosas</p>   | <p>{</p> <p>Metamorfosis incompletas</p> <p>}</p> |
|                    | <p><i>Dípteros</i>, solamente dos alas</p>  | <p>{</p> <p>Metamorfosis completas.</p> <p>}</p>  |

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



TISANUROS. — Los más sencillos en organización de los Insectos, tienen los anillos del tórax y del abdomen casi iguales; tienen apéndices abdominales; y se asemejan en algo a los Miriápodos. No experimentan metamorfosis en su desarrollo. Aparato bucal del tipo molidor. Ojos sencillos u ocelos. Viven por lo general bajo las hojas y en los musgos de los bosques.

Hay una especie doméstica, el *Lepisma saccharina*, que se alimenta de azúcar, lana, papel, etc. Se le conoce vulgarmente por "pez de plata" o "piojo de plata".

ARQUIPTEROS (de *arche*, origen, y *pteron*, ala) u ORTONEUROPTEROS. — Deben ser considerados como los menos avanzados de los Pterigogenados. En efecto, el aparato bucal es del tipo molidor, las metamorfosis son incompletas, las alas aparecen sin fenómenos preliminares, creciendo a cada muda. Las cuatro alas iguales son membranosas y con nervaduras poco diferenciadas que recorren las alas a lo largo con numerosas anastomosis.

A veces se los ha clasificado como un suborden de los Ortópteros, por la semejanza de la alas.

Los principales representantes de este orden son: los *Termitas*, las *Libélulas* y las *Efimeras*. Algunas especies, como el *Termis lucifugus*, destruyen la madera, y vulgarmente se los denomina comejenes.

ORTÓPTEROS (de *orthos*, recto) — Se asemejan exteriormente a los Arquípteros; pero son de desarrollo orgánico superior. Las piezas bucales son del tipo molidor. Las alas anteriores son duras que sirven de cubierta de las posteriores, éstas membranosas finas y que se recogen como abanico, teniendo las nervaduras también como las piezas de sostén de los abanicos.

Los de la tribu de los *Malagofagos* son sin alas por retroceso. Muchas especies viven en la piel y entre las plumas de los Vertebrados; pero no son verdaderos parásitos, pues sólo se mantienen de los detritus de la piel o de las plumas. Puede servir de ejemplo el *Goniodes dispar* que vive entre el plumaje de algunas aves.

En la tribu de los *Corredores* se cuentan las Blatas o Cucarachas.

En la tribu de los *Saltadores* hay los grillos y las langostas, como la *locusta veridisima*. En esta tribu hay muchísimas especies dañosas para las plantas.

COLEÓPTEROS (de *koleos*, estuche). — Los élitros o alas anteriores córneas se reúnen ocultando los anillos posteriores del tórax y el abdomen; y las alas posteriores, membranosas, se



doblan transversalmente al reposo. Los tegumentos son muy duros, a veces de aspecto metálico. Boca del tipo moledor. Metamorfosis completas. Muchas de las larvas, que son muy voraces, son muy perjudiciales para las plantas. Las ninfas son libres.

Es el orden más numeroso de los Insectos, llegando talvez ya a unas doscientas mil especies las conocidas.

La clasificación de las especies de Coleópteros es muy complicada y difícil.

Podemos citar como ejemplos: el género *Melos*, notable por sus propiedades vesicantes, más notables aún en una especie de otro género, la *cantaridis vesicatoria*; el género *Calandra*, al que pertenecen los gorgojos que destruyen los cereales; los *Pyrophorus* (cocuyos).

NEURÓPTEROS (de *neuron*, nervadura). — Es el orden menos importante; y no se diferencia de los Arquípteros sino por pocos caracteres, entre los cuales el principal es el de pasar por metamorfosis completas. Podemos citar como ejemplo el *Myrmeleon formicarius* u hormiga león, que en su forma adulta es muy semejante a las libélulas, pero cuya larva es carnívora y se alimenta de hormigas. Pertenecen al género *Myrmeleón*.

Entre los Neurópteros hay algunos que son como un término medio entre las libélulas y las mariposas: pertenecen al género *Friganes*.

HIMENÓPTEROS (de *ymen*, membrana). — Con cuatro alas membranosas provistas de pocas nervaduras. Las dos alas de un mismo lado se reúnen por una hilera de pelos con ganchos. Metamorfosis completas. Tórax de una sola pieza, bien separado de la cabeza y del abdomen. Aparato bucal moledor-lamedor. Presentan generalmente diformismo sexual bastante acentuado. A este orden pertenecen las hormigas, las avejas y las avispas.

LEPIDÓPTEROS (de *lepidos*, escama). — Conocidos con el nombre vulgar de mariposas, tienen las cuatro alas membranosas cubiertas de escamas brillantes. El aparato bucal es del tipo chupador maxilar. Metamorfosis completas. Las larvas denominadas orugas, tienen tres pares de patas torácicas y cinco pares de falsas patas abdominales; muchas son perjudiciales para las plantas. La ninfa, más generalmente conocida bajo el nombre de crisálida, pasa su desarrollo dentro de un capullo de fibras o de una cápsula quitinosa, pero en algunas especies se encuentra crisálidas desnudas.



Hay especies nocturnas y otras que son diurnas.

Entre las especies más importantes se cuenta el *Bombix mori*, que produce la seda.

HEMIPTEROS. — Del griego *hemi pteron*, media ala. — El aparato bucal es del tipo chupador labial, con trompa, en veces articulada, de varios artículos, formada por el labio, interviniendo en ocasiones, en la formación del tubo chupador el labrum, tubo que tiene cuatro espículas perforadoras. La larva no difiere del adulto sino por la ausencia de alas, las que se forman poco a poco en las dos últimas mudas. Generalmente el primer par de alas tiene córnea la parte anterior y la posterior membranosa, por lo que se las denomina semi-élitros; pero hay muchas especies en las cuales las cuatro alas son por entero membranosas, y hay otras especies que tienen verdaderos élitros, así como existe un suborden de especies numerosas sin alas. El protórax es muy desarrollado.

Ejemplos:

En el sub-orden de los *Apteros* los principales son los *Pediculidos* o *Zoostiros*, parásitos que se alimentan de la sangre de los Vertebrados, como el *pediculus capitis*, el *pediculus vestimenti* y el *pediculus inguinalis*, parásitos del hombre;

Entre el sub-orden de los *Heterópteros*, el *acantia lectularia* o chinche, es muy conocido;

Entre los *Fitópteros* hay numerosos "pulgonos", parásitos de los vegetales, la *Filoxera*, parásito de la viña, y las "Cochinillas", que producen agallas en varias plantas.

DÍPTEROS. — Significa en su origen griego "dos alas. — Las alas posteriores se han convertido en pequeños "balancines". — Con metamorfosis completas. El aparato bucal—chupador labial—es semejante al de los hemípteros, pero la trompa no es articulada y los estilentes perforantes varían en números de cero a seis. Los órganos sensoriales pueden estar desnudos o cubiertos de una fina capa de quitina. Las larvas, apódeas, viven en sustancias inorgánicas húmedas o en cuerpos orgánicos vivos o en descomposición, o en el agua. Las ninfas son provistas de una envoltura.

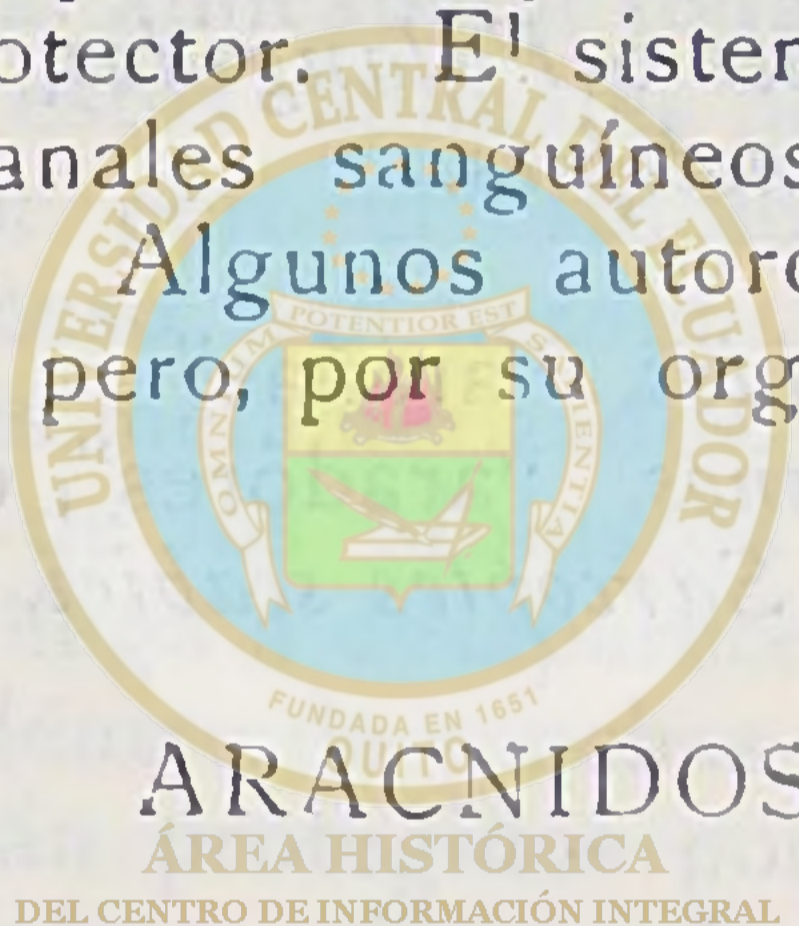
Pertenecen a este orden, en el que hay numerosas especies perjudiciales al hombre; los "mosquitos", de los géneros *Culex*, *Stegomia* y *Anofeles* (siendo estos dos últimos géneros las especies trasmisoras de los gérmenes de la fiebre amarilla y de la malaria); el género *Pulex*, al que corresponden las pulgas; la *sarcopsila penetrans* o "nigua"; las diversas especies de moscas, tábanos, etc.



## MEROSTOMIDOS

Estos son Quelíferos acuáticos casi desaparecidos en la edad geológica actual. Cuentan un solo orden, el de los SIFOSUROS, que contienen solo el género *Limulus*, con unas pocas especies.

Las *Limulas*, son descendientes directos de los *Gigantostráceos*, de la época primaria. — El cuerpo es dividido en dos partes: el céfalo-tórax, redondo, y el abdomen, alargado, con una articulación entre las dos. Por delante tienen dos ojos compuestos y otros dos simples. El céfalo-tórax tiene seis pares de apéndices: un par de queliceras y cinco pares de ambulatrices. La boca se abre entre las patas, y de allí proviene el nombre de la Clase (de *meros*, muslo, y *stoma*, boca). El abdomen tiene también seis pares de apéndices anchos, laminares, que contienen ramilletes de branquias, exceptuando el primer par que constituye un opérculo protector. El sistema nervioso está situado en el interior de los canales sanguíneos, como pasa también en algunos Escorpiones. Algunos autores los clasifican como un orden de Crustáceos; pero, por su organización, son superiores, evidentemente.



Los tipos más importantes de esta clase de Quelíferos aéreos son los Escorpiones o Alácranes, las Arañas y los Acarios o Aradores.

Son Artrópodos de respiración traqueal o pulmonar.

El cuerpo se divide en céfalo-tórax, de una sola pieza, y abdomen que puede ser dividido en anillos o sin divisiones aparentes. De los pares de apéndices, dependientes del céfalo-tórax, dos pueden ser considerados como cefálicos y cuatro como torácicos ambulatrices. El primer par de los apéndices cefálicos es de "queliceras" u órganos de prehensión, en los que desembocan glándulas venenosas o secretoras de un mucus que puede transformarse en hilos, y tienen una garra o una pinza terminal. El segundo par de apéndices cefálicos constituye las maxilas, piezas bucales que solo algunas veces sirven para la masticación y que en las arañas se prolongan formando un palpo sensorial. En el abdomen solo pueden existir apéndices rudimentarios. Allí desembocan siempre los órganos respiratorios, generalmente



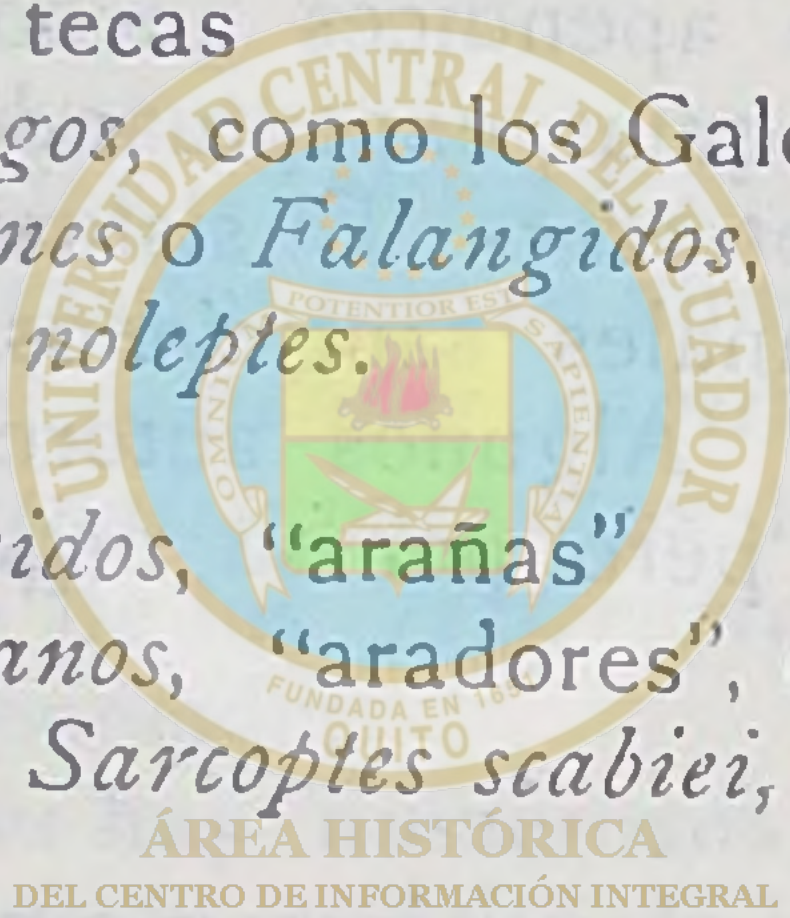
por cuatro pares de orificios. Las tráqueas son iguales a las de los Insectos. Los pulmones son cavidades amplias cuya pared posterior se repliega en acordeón, presentando el aspecto de un libro semi-cerrado. El corazón, situado en el abdomen, muy cerca de los órganos respiratorios, es del tipo general de la rama de Artrópodos, pero puede en las especies superiores revestir mayor complejidad.

Los ojos son simples o lenticulares.

Siempre son dioicos, o sea que los diferentes sexos se encuentran en distintos individuos.

Se dividen los Arácnidos en dos Sub-clases, que comprenden siete órdenes, según el cuadro siguiente:

|   |   |  |
|---|---|--|
| ARTROGASTROS,<br>de abdomen<br>anillado | } | <i>Escorpionidos</i> , "alacranes"   |
|   |   | <i>Pedipalpos</i> , "tarántulas"   |
|   |   | <i>Pseudoescorpiones</i> o <i>Quernetes</i> , ejemplo, el <i>Quelicer cancroides</i> o pinza de bibliotecas                                  |
|   |   | <i>Solífulgos</i> , como los <i>Galeodos</i> y <i>Datamas</i><br><i>Opiliones</i> o <i>Falangidos</i> , como el <i>cosmetus gonoleptes</i> . |
| HOLOGASTROS,<br>de abdomen<br>indiviso  | } | <i>Araneidos</i> , "arañas"  |
|   |   | <i>Acarianos</i> , "aradores", como por ejemplo el <i>Sarcoptes scabiei</i> , de la sarna.   |



Los tipos más importantes de esta clase de Arácnidos son los Escorpiones o *Vitantes*, las Arañas y los Arácnidos o *Arácnidos*. Son Artrópodos de respiración traqueal o pulmonar. El cuerpo se divide en cefalotórax, abdomen y abdomen que puede ser dividido en anillo o sin divisiones aparentes. De los países de América, dependen las células forax, dos pueden ser consideradas como células y como como foraxios ambulantes. El primer par de los segmentos cefalotórax de "quelicer" u órganos de prensión, en los que pueden poseer glándulas venenosas o secretoras de un humor que puede transformarse en ácido y formar una goma o una goma resina. El segundo par de queliceres, en los que se encuentran las mandíbulas, piezas bucales que solo algunas veces sirven para la masticación y que en las arañas se prolongan formando un tubo bucal. En el abdomen solo pueden existir apéndices rudimentarios. Los miembros siempre los órganos respiratorios, generalmente



## CAPITULO XVIII

### VIII Rama. — Moluscos

Esta rama constituye un grupo bastante homogéneo; pero son tan variadas las formas de los órganos que se hace difícil dar una descripción general aplicable a todas las clases.

Al estado adulto estos animales no presentan señal ninguna de metamerización; pero el estudio de la embriogenia demuestra que por retroceso han perdido la metamerización y que descienden de animales metamerizados.

La mayor parte de los Moluscos tiene simetría bilateral; pero se altera y hasta llega a desaparecer en la clase de los Gasteropodos, que viven dentro de conchas espiraladas.

Generalmente están protegidos por una concha calcárea de una o dos valvas; pero la concha puede reducirse mucho y hasta llegar a desaparecer en algunas especies. La concha tiene estructura anatómica idéntica en todos los grupos; se compone del exterior al interior: de una capa delgada denominada "cutícula", que da el color; de una zona formada por prismas calcáreos; de una capa interna de carbonato de cal y de *concholina*, sustancia orgánica que es la que produce la irisación de la luz y presenta el aspecto nacarado. La concha es adherida al animal; y es producida por un repliegue del tegumento externo que se conoce con el nombre de *manto*, formado en parte por numerosas células glandulares.

El cuerpo de los Moluscos se compone de tres partes: la *cabeza* (que falta en la clase de los Acéfalos), la *masa visceral* y el *pie*.

El *pie*, uno de los órganos característicos de la Rama de los Moluscos, es casi el órgano exclusivo de locomoción, y su estructura y funcionamiento sirven para caracterizar las diversas Clases del grupo. Se alarga mucho en la región ventral, adap-



tándose para la reptación en los Gasterópodos o caracoles. En los Lamelibranquios o Pedecípodos tiene en general o la forma de una hacha o de un tallo vegetal y funciona para excavar la tierra. Los Escafópodos tienen pie cilíndrico, también capacitado para cavar. En los Cefalópodos el pie rodea la cabeza y se divide en varios lóbulos largos armados de ventosas, constituyendo verdaderos brazos, que sirven especialmente para capturar las presas de que se alimenta el animal.

Los tegumentos externos son muelles, blandos y bañados por una secreción mucosa y de este carácter se ha derivado el nombre de la Rama. El epidermis contiene células caliciformes que son las glándulas que segregan el moco. Además existen en el epidermis células sensoriales. El dermis es denominado capa *músculo-cutánea*, porque encierra abundantes fibras musculares.

El aparato digestivo es un tubo largo que forma numerosas circunvoluciones, con la forma general análoga a la de la letra U, de manera que las extremidades anal y bucal están próximas. La faringe tiene por lo general una lengua córnea, denominada *rádula*, provista de dientes en hileras que sirven para triturar los alimentos.

La cavidad general es dividida en dos porciones, una más reducida por el tejido conjuntivo que no deja subsistir sino pequeñas lagunas por las cuales circula la sangre; y otra pequeña también, que forma una especie de saco al rededor del corazón, por lo que se la denomina *pericardio*.

El corazón tiene una o dos aurículas y un ventrículo. Hay varios vasos que sirven para la circulación sanguínea, pero el sistema arterial es incompleto, faltan los capilares y hay discontinuidad entre arterias y venas comunicándose entre unas y otras por lagunas intermedias.

La cavidad general de los caracoles, que contiene el esófago, las glándulas salivares, etc., es un verdadero sinus sanguíneo.

Los órganos de excreción pertenecen al tipo de las nefridias. En el animal adulto no persiste sino un par que desemboca al exterior por dos orificios y comunica con la cavidad general propiamente dicha o simplemente con el pericardio. Guardan raras veces su forma primitiva tubulada; en la mayoría de los casos presentan la forma de sacos de gran cavidad tapizada con un espeso epitelio glandular.

El sistema nervioso es típico y comprende tres grupos de gangliones: los *cerebroides*, colocados delante del esófago y unidos por una comisura transversal—o cordón nervioso—entre sí y también con los otros grupos de gangliones; los *pediales*, que inervan el pie, unidos entre sí y con los gangliones cerebroides,



formando los conectivos y comisura un primer collar denominado esofágico-cerebro-pedioso; por último, los gangliones *viscerales*, dispuestos longitudinalmente en dos series por debajo de los intestinos y comunicados en dos cadenas y con los gangliones cerebroides, por lo que los conectivos forman un segundo collar triangular que es característico de los Moluscos.

Los órganos de los sentidos y especialmente los ojos, presentan gran desarrollo en las especies superiores de la clase de los Cefalópodos.

Son dioicos, en la mayoría de los casos; pero es frecuente el hermafroditismo.

Como se comprende por la breve descripción de los caracteres generales, los Moluscos son animales notablemente elevados por su organización. La existencia de nefridias indica que los antecesores deben ser los Gusanos Anillados, y esto se confirma por la embriogenia, pues la larva es semejante a la Trocosfera de los Gusanos Poliquetos.

Se dividen en cinco clases:

Amficeuros,  
Gasterópodos,  
Lamelibranquios, Pelicípodos o Acéfalos,  
Escafópodos,  
Cefalópodos.

AMFINEUROS. — Derivados inmediatos de las formas primitivas, comprenden en la actualidad pocas especies.

Animales marinos de respiración branquial. Cuerpo alargado, ovoide o veriforme. Simetría bilateral perfecta. Aparato digestivo longitudinal, recto. Nefridias tubulares, cuyos canales excretores sirven también de conductos genitales. La cavidad general es más o menos extensa, según el progreso orgánico de las diferentes especies. El sistema nervioso, de constitución muy sencilla, se separa notablemente de la forma general de la Rama.

Carecen por completo de concha o a lo más poseen pequeñas placas calcáreas protectoras.

Podemos presentar como ejemplo el *Chiton squamosus*, del orden de los Placoforos.

GASTERÓPODOS — De cabeza bien aparente, provista de tentáculos. Pie aplanado en forma de una especie de suela ventral, sobre la cual se arrastra el animal. Masa visceral generalmente espiralada. Concha univalva, en espiral o simplemente cónica, pero que en unas pocas especies desaparece. Bulbo bucal provisto de rádula. En especial es característica una dis-



metría notable que afecta a todo el organismo llegando hasta la desaparición de uno de los órganos pares en todo el un lado del cuerpo. Esta disimetría es una modificación adquirida por efecto de la forma de la concha; pero los Gasterópodos descienden de animales simétricos.

Ejemplos: el "tritón" o *Murex* (caracol marino); los caracoles terrestres del género *estilomatofora*; la "habosa" o *limax agrestis*; las *limneas*, de agua dulce.

ESCAFÓPODOS. — Esta clase no encierra sino un género, el *Dentalium*, con una concha de forma análoga a la del colmillo de elefante, con aberturas en sus dos extremidades, saliendo el pie por la abertura de mayor diámetro. El pie puede servir para excavar la tierra en la cual se introduce el animal. La cabeza no es distinta o aparente. El manto recubre todo el cuerpo. No tienen ni corazón ni branquias; pero si tienen un sistema nervioso simétrico y dos riñones simétricamente dispuestos. Poseen siempre mandíbulas y rádula. Por el manto y otros caracteres se aproximan a los Lamelibranquios.

En esta clase son muy conocidos los "Dentales".

LAMELIBRANQUIOS. PELECÍPODOS O ACEFALOS. — A esta clase muy homogénea, por sus caracteres, pertenecen las "ostras", "mejillones", "almejas", "madreperlas". De concha bivalva. Sin cabeza. El pie tiene la forma de hacha o de tallo contráctil. De simetría bilateral absoluta. Todos son acuáticos; la mayor parte marinos. Muy lentos en sus movimientos; llegan en algunos casos a la vida inmóvil, como las ostras, y en tales casos descansan sobre una de las valvas de la concha sirviendo la otra de cubérculo. Tienen dos riñones, dos branquias y dos aurículas.

Dos caracteres dominan toda la organización de los animales de esta clase: la reducción considerable de la masa visceral; y el gran desarrollo del manto, que constituye dos voluminosos lóbulos paleales que de cada lado envuelven todo el cuerpo.

CEFALÓPODOS. — Moluscos nadadores que se caracterizan a primera vista por los apéndices que rodean la cabeza. El cuerpo es por lo general inflado y voluminoso, con una cabeza enorme separada del resto del cuerpo por un pequeño cuello estrecho. La cabeza tiene lateralmente dos grandes ojos; pero lo más notable en ella es la presencia de brazos al contorno en número de diez o de ocho en los Dibranquiales y en número mayor en los pocos Tetrabranquiales que subsisten en la época actual, siendo en estos últimos desprovistos de ventosas y retráctiles,



mientras que en la subclase primera, que es la más abundante en la actualidad, los brazos son con ventosas.

En la mayor parte de los Cefalópodos actuales solo hay dos branquias; pero en el género Nautilus y en los otros géneros de la época geológica primaria las branquias son cuatro.

La concha es muy reducida o es interior, recubierta por el manto en casi todas las especies actuales; solo en los Nautilus la concha es bien desarrollada y externa como en los Cefalópodos de épocas antiguas.

En el aparato digestivo debe anotarse la presencia de un fuerte pico de loro constituido por las mandíbulas, la existencia de un espeso bulbo bucal o faringe, que sigue a la boca y encierra una rádula fuerte; hay cuatro glándulas salivares; un hígado voluminoso formado de dos lóbulos; dos folículos glandulares pancreáticos; un ciego intestinal de gran volumen; y, cerca del recto, desembocando en él, la "glándula del negro" o "saco del negro" que segrega la tinta, que es un elemento defensivo de estos animales.

El corazón, lo más generalmente se compone de dos aurículas y un ventrículo, envuelto por el pericardio más o menos separado del resto de la cavidad general; pero en los Nautilus las aurículas son cuatro y el pericardio no se ha separado de la vasta cavidad general. El sistema venoso arterial es más perfecto que en las otras clases de Moluscos apareciendo en algunas especies capilares de comunicación entre venas y arterias; pero aun es parcial o totalmente lagunar.

Los riñones son dos grandes sacos comunicados con la cavidad general y que desembocan por dos pequeños orificios en la cavidad palial, cerca del ano.

El sistema nervioso es más concentrado que en los otros Moluscos, pues todos los gangliones se agrupan al rededor del esófago, formando un grupo de masas nerviosas relacionadas entre sí y protegidas por una cápsula cartilaginosa que viene a ser un cráneo rudimentario, que encierra esa especie de cerebro. También los ojos y los otocistos están dentro de la cápsula de cartílagos.

Estos Moluscos marinos y carnívoros son siempre dioicos. Uno de los brazos se modifica en el macho para efectuar la función copulatrix, en la mayoría de las especies.

A esta clase pertenecen los "Argonautas", las "Jibias", los "Pulpos", los "Calamares".



## CAPITULO XIX

### IX Rama. — Protocordeos

Con los Vertebrados forman el grupo de los CORDEOS; pero son de organización más sencilla que la de la Rama nombrada. Unos y otros son *nefridiados* y metamerizados en las primeras fases de su desarrollo, por lo cual se los puede considerar como descendientes de los Gusanos; mas las formas intermedias de la evolución nos son aún desconocidas.

Poseen un sistema nervioso central constituido por un cordón longitudinal dorsal, colocado sobre el tubo digestivo, de forma tubular en la mayor parte de su extensión y con una expansión en la parte anterior que constituye una especie de cerebro. Los centros nerviosos así condensados están protegidos por una cuerda dorsal dura y sin divisiones que constituye el esqueleto u órgano de sostén del animal. En la extremidad anterior se encuentran los órganos visuales y olfativos en estado rudimentario; y de la médula espinal parten en toda su extensión nervios raquídeos dispuestos en cuatro series, siendo exclusivamente motores los nervios ventrales, mientras los dorsales son, a la vez motores y sensitivos.

El tubo digestivo es recto; y su parte anterior se adapta a la respiración, pues las paredes de la faringe presentan unas series de ventanas que comunican con las branquias y por donde circula el agua merced al empuje de poderosas pestañas vibrátiles que tapizan toda la faringe. La faringe está rodeada por otra cavidad, denominada prefaringiana, que recibe el agua después de haber pasado por las branquias y la devuelve al medio por un pequeño poro abdominal.

El aparato circulatorio es completo, pues no hay solución de continuidad entre las venas y las arterias; y una parte del sistema vascular es contráctil, formando una especie de corazón múltiple situado en la cara ventral. La sangre es incolora.



El aparato excretor es compuesto de tubos nefridianos, metaméricamente dispuestos a los dos lados del cuerpo, abiertos a la cavidad general por pabellones cileados y por su otro extremo desembocan en la cavidad prefaringiana.

De sexos separados, en las especies libres, tienen las glándulas genitales dispuestas por pares metamericadamente al rededor de la cavidad prefaringiana, en la cual arrojan los productos genésicos por dehiscencia de las paredes.

Los caracteres indicados corresponden por entero solo a los Protocórdeos libres; pero hay otros Córdeos fijos, de la clase de los Tunicados, que por la vida sedentaria sufren una degradación del organismo, y no presentan los caracteres de los *Acra-nianos* o Protocórdeos libres sino en el estado larvar en el que todavía no se fijan al suelo.

El ejemplo más característico de la Rama es el de los animales del género *Amfioxus*.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



## CAPITULO XX

### X Rama. — Vertebrados

Es el grupo más elevado en la escala animal por la complejidad y diferenciación orgánica.

Difieren esencialmente de los Protocórdeos, sobre todo por la complejidad del cerebro, subdividido en regiones diferenciadas; y porque el cerebro está protegido por una caja esquelética, el *cráneo*, que puede ser cartilaginosa u ósea.

El cuerpo de los Vertebrados presenta una simetría bilateral notable; pero que puede modificarse profundamente en los órganos internos, aunque persista rigurosamente en el exterior.

El cuerpo se compone de tres partes más o menos distintas: la cabeza, el tronco y la cola.

Poseen dos clases de apéndices locomotores: los impares, especiales en los animales acuáticos; y los pares, filogénicamente posteriores a los primeros, unidos al tronco y que no pueden pasar de dos pares. Los miembros pares pueden adaptarse de las maneras más diversas, como las aletas de los peces, las alas de Aves y las patas de los Reptiles y Mamíferos.

Solo trazas de la metamerización persisten en los animales adultos; pero esa metamerización es bien ostensible en el desarrollo embrionario.

Los tegumentos externos están constituidos por dos capas: una *epidermis estratificada*, peculiar de los Vertebrados; y una *dermis*, casi exclusivamente conjuntiva. Existen glándulas cutáneas anexas a la epidermis, sobre todo en los Peces, en los Batracios y en los Mamíferos. — Las escamas de los Reptiles, las plumas de las Aves y los pelos de los Mamíferos son dependencias de la capa de la epidermis que se vuelve córnea para servir de protección a los Vertebrados aéreos. También en los Verte-



brados acuáticos existe la capa córnea; pero en los Batracios es sumamente delgada, haciendo posible la respiración cutánea. La dermis puede dar lugar a la formación de placas óseas, aisladas, como en los Cocodrilos, o reunidas formando un carapacho, como en las Tortugas. — Las escamas de los peces pueden tener su origen a la vez en la epidermis y en la dermis o ser solo producto de la transformación de la dermis.

El esqueleto, que es una de las características más notables de los Vertebrados, puede estar formado de tres clases de tejidos: conjuntivo, cartilaginoso y óseo, pudiendo reemplazarse mutuamente en un mismo órgano en el desarrollo individual o en la serie de las especies diferentes, siguiendo en el desarrollo embriogénico o filogénico el orden en que se ha colocado arriba. El esqueleto de la cabeza es el conjunto de piezas que forman la cavidad craneana, con los tres pares de cápsulas sensoriales, que protegen los órganos de los sentidos. — El esqueleto del tronco se forma al rededor de la cuerda dorsal, propia de todos los Córdos, y formada como en el Amfioxus, por tejido conjuntivo, sin transformarse jamás en cartílago ni osificarse. Desde los Peces inferiores el esqueleto del tronco va perfeccionándose poco a poco, formándose en conexión con la cuerda dorsal un eje esquelético, cartilaginoso u óseo, compuesto de una serie de piezas dispuestas metaméricamente y que reciben el nombre de *vértebras*, constituyendo su conjunto la *columna vertebral*. Primitivamente todas las vértebras son idénticas y llevan costillas; pero después solo se desarrollan las costillas en la parte anterior del tronco, al rededor de los órganos respiratorios, formando la caja torácica, articulándose con el *esternón*; y las vértebras de las diversas regiones se diferencian unas de otras. El esqueleto de los miembros impares es compuesto de bastoncillos o espículas cartilaginosos u óseos dispuestos paralelamente unos a otros. El esqueleto de los órganos pares se conecta con el del tronco por las cinturas *escapular* o anterior y *pelviana* o posterior. El esqueleto de los miembros anteriores se compone de varios huesos relacionados entre sí y que se denominan: *húmero*, *radio*, *cúbito*, *carpo*, *metacarpo* y *falanges*. Los miembros posteriores tienen asimismo un esqueleto compuesto de los huesos que se denominan: *fémur*, *tibia* y *peroné*, *tarsianos*, *metatarsianos* y *falanges*.

El sistema nervioso central de los Vertebrados tiene por parte esencial el *eje cerebro-espinal*, que comprende el cerebro y la médula espinal, alojados en la caja craneana y en el canal formado por las *arcadas* neurales de las vértebras. Ambas partes tienen un progresivo desarrollo y adquieren más y más complejidad a medida que se avanza en la serie de especies. De esos centros parten los nervios; y además hay un grupo de ganglio-



nes y nervios que constituyen lo que se conoce con el nombre de *sistema del gran simpático*.

Los órganos de los sentidos son en toda la Rama poco más o menos del mismo tipo que los del hombre.

En el aparato digestivo se puede distinguir cuatro partes principales: la *cavidad bucal*, el *esófago*, el *estómago* y los *intestinos*. A estas se agregan las glándulas anexas, es decir las *salivares*, el *hígado* y el *páncreas*. En la boca están los dientes y la lengua; pero los dientes faltan en algunos tipos como en los Ciclostomos, en las Tortugas y en las Aves. (En los dos últimos por regresión).

Una característica general de los Vertebrados es que la parte anterior del tubo digestivo se adapta a la respiración ya sea branquial ya sea pulmonar. Es digno de tomarse en cuenta que en los Vertebrados aéreos de respiración pulmonar las branquias aparecen en el embrión, sin que sirvan nunca a la respiración, y después esas cavidades se cierran.

La sangre de los Vertebrados contiene siempre glóbulos rojos, coloreados por la hemoglobina, y glóbulos blancos o leucocitos, amiboideos, flotando en el plasma sanguíneo, que es casi incoloro. Los glóbulos rojos son elípticos y siempre nucleados en los Vertebrados ovíparos; y en los Mamíferos los glóbulos rojos no tienen nunca núcleo en el animal adulto, siendo nucleados solo en el embrión. El corazón, situado en la parte anterior del cuerpo cerca de la cara ventral. En los Peces de respiración exclusivamente branquial tiene solo una aurícula y un ventrículo, y no contiene sino sangre venosa. En los animales de respiración pulmonar la aurícula siempre se divide en dos, los pulmones tienen una circulación especial y al corazón llegan tanto sangre venosa como la arterial. En las Aves y en los Mamíferos el corazón tiene cuatro cavidades, dos aurículas y dos ventrículos. — El aparato circulatorio es siempre absolutamente cerrado y comprende las arterias, las venas y los capilares. Los glóbulos rojos no salen nunca del aparato circulatorio; pero el plasma y los leucocitos, por diapedesis, circulan entre los tejidos y se reúnen en los canales del *sistema linfático* para volver al aparato circulatorio.

El aparato excretor de los Vertebrados está constituido primitivamente por una serie de canículos metamerizados, que terminan por un pabellón cileado abierto a la cavidad general y con una pequeña ramificación lateral en relación con un pelotón vascular, denominado *glomérulo de Malpighi*; y todos los tubos de un mismo lado desembocan en un canal común o *uretra primitiva*, que se abre en la cloaca; pero la metamerización no subsiste sino en los animales más inferiores, del tipo de las Mixinas. En



todos los demás Vertebrados la metamerización desaparece y todos los tubos nefridianos de un mismo lado del cuerpo se reúnen y condensan en un órgano que se denomina *riñón*. Los riñones del embrión no persisten sino en los Peces y en los Batracios; en los Reptiles, en las Aves y en los Mamíferos, se reabsorven los riñones embrionarios y son reemplazados por *riñones definitivos*, que son los que funcionan al estado adulto. En las tres clases últimamente citadas solo persisten los conductos de los riñones embrionarios, los cuales vienen a ser los conductos seminales.

Los productos genitales son el resultado de la transformación de células epiteliales en sitios determinados del tejido conjuntivo subepitelial, que llega a constituir órganos especiales, denominados glándulas genitales.

Hecha excepción de unas pocas especies de Peces inferiores, no existe el hermafroditismo en los Vertebrados. La multiplicación asexuada no se ve en los Vertebrados; y la partenogenesis es sumamente rara.

El desarrollo embrionario presenta dos tipos diferentes:

En los Peces y Batracios, con los cuales se ha formado por algunos naturalistas el grupo de los *Anamianos* o *Analantoides*, del huevo telolecito, de los primeros, y heterolecito, de los segundos, el embrión se forma en uno de los polos del huevo y el vitelus constituye una vesícula agregada a la cara ventral del embrión;

En los Reptiles, las Aves y los Mamíferos, denominados *Amianos* o *Alantoidianos*, el embrión está protegido por los *anexos embrionarios*, o sean las membranas *amnios* y *alantoides* que forman el *saco vitelino* o *vesícula umbilical*, en comunicación con el embrión por medio del *cordón umbilical*. — En los Mamíferos el huevo no contiene materiales nutritivos y el desarrollo embrionario se hace en el *útero* o *matriz* maternal a expensas de los elementos nutritivos de la madre.

Como se comprende por la exposición antecedente los Vertebrados se dividen en cinco clases:

PECES, BATRACIOS, REPTILES, AVES, MAMÍFEROS.

PECES. — Los menos desarrollados de los Vertebrados, son todos acuáticos, de respiración branquial; con tegumentos revestidos de escamas; con miembros pares e impares natatorios; de cerebro relativamente pequeño y poco diferenciado; corazón encerrado dentro de pericardio y constituido por sólo dos cavidades; son ovíparos por la general y en la gran mayoría de las especies la fecundación es externa.



Estos Vertebrados, que son los más elevados de la escala animal, se adaptan a variadísimas condiciones de vida; y aparecieron en el mundo desde la época Primaria, pues se encuentran restos de Mamíferos primitivos en las capas triásicas, fósiles que ofrecen caracteres análogos a los de los Reptiles.

En la actualidad muy pocas especies presentan caracteres reptilianos y con ellos se ha formado una subclase.

Casi todos los caracteres principales de esta clase han sido ya indicados expresa o tácitamente: cerebro en su máximum de desarrollo, numerosas circunvoluciones, riñones definitivos que reemplazan a los del embrión; anexos embrionarios; presencia de glándulas subcutáneas, sudoríparas, sebáceas y mamarias; vértebras perfectamente diferenciadas en cinco regiones distintas; esqueleto completamente osificado; respiración pulmonar; con un corazón de cuatro cavidades; y vivíparos.

Se dividen en tres subclases: los inferiores con caracteres reptilianos, denominados PROTOTERIANOS, que no comprenden sino el orden de los *Monotremas*, casi desaparecido en la actualidad, pues no existen sino unas pocas especies confinadas en Australia;

METATERIANOS, un poco más elevados que los anteriores; pero cuyo desarrollo embrionario no se termina en el seno materno, por carecer de placenta, terminándose el desarrollo del animal en una bolsa externa de la piel que se conoce con el nombre de *marsupia*; comprende en la actualidad solo el orden de los *Marsupiales*, con pocas especies confinadas a reducidas regiones de Australia y América;

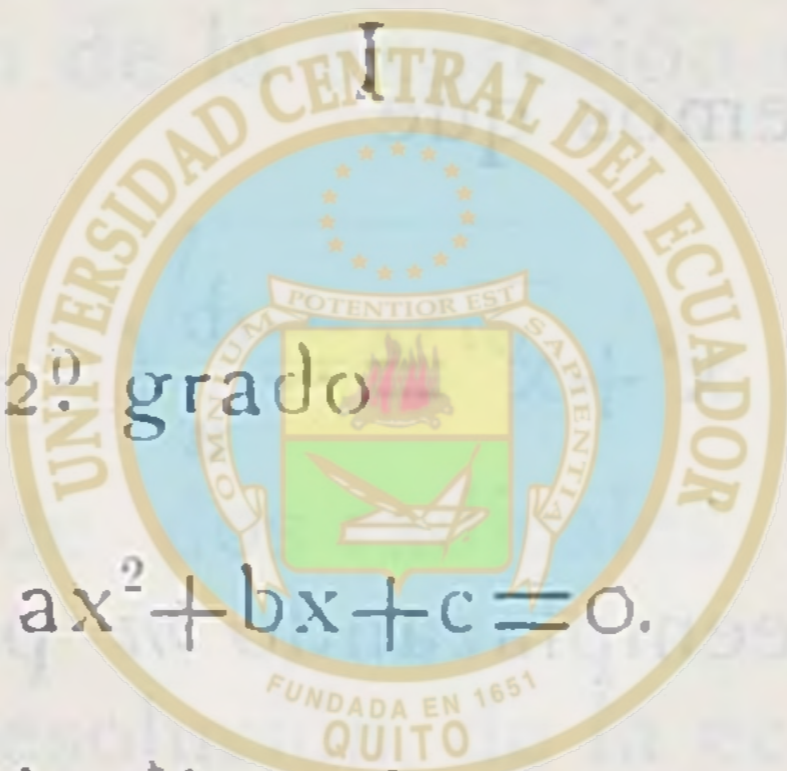
EUTERIANOS, que comprenden casi todas las especies de los Mamíferos actuales, con el máximum de desarrollo propio de la Clase; que son denominados Mamíferos placentarios, porque gracias a la existencia de placenta el embrión se desarrolla íntegramente dentro del seno materno. Comprende no menos de once órdenes: *Insectívoros*, *Queirópteros*, *Carnívoros*, *Pinnípedos*, *Primates*, *Roedores*, *Ongulados*, *Proboscidianos*, *Edentados*, *Cirenianos*, *Cetáceos*.



# X Breves apuntes sobre las ecuaciones de grado superior al primero

POR EL PROFESOR

X MANUEL T. SANCHEZ



Sea la ecuación de 2º grado

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

Vamos a establecer la fórmula general que permita obtener la suma de dos potencias semejantes cualesquiera de las raíces de la ecuación del 2º grado.

En efecto, la ecuación

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

dividiéndola por  $a$ , tendremos

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

multiplicando ambos miembros por  $x^{m-2}$  se obtiene

$$x^m + \frac{b}{a}x^{m-1} + \frac{c}{a}x^{m-2} = 0$$

la ecuación así transformada debe ser satisfecha todavía para  $x = x'$  y para  $x = x''$ ; siendo  $x'$  y  $x''$  las dos raíces.



Se tiene

$$x'^m + \frac{b}{a}x'^{m-1} + \frac{c}{a}x'^{m-2} = 0$$

$$x''^m + \frac{b}{a}x''^{m-1} + \frac{c}{a}x''^{m-2} = 0$$

Sumando estas dos ecuaciones y conservando en el primer miembro sólo la suma de los dos primeros términos, tendremos:

$$(1) \quad x'^m + x''^m = -\frac{b}{a}(x'^{m-1} + x''^{m-1}) - \frac{c}{a}(x'^{m-2} + x''^{m-2})$$

Esta es la fórmula pedida; así pues siendo conocidas dos sumas consecutivas se puede determinar la suma siguiente:

En efecto hagamos  $m=0$ , tendremos

$$x'^0 + x''^0 = 2$$

Por otra parte sabemos que

$$x' + x'' = -\frac{b}{a}$$

Por consiguiente reemplazando  $m$  por los valores **2, 3, 4,** etc., en la (1) nos da:

$$x'^2 + x''^2 = -\frac{a}{b}(x' + x'') - \frac{a}{c}(x'^0 + x''^0) = -\frac{b}{a} \times -\frac{b}{a} - 2\frac{c}{a} = \frac{b^2 - 2ac}{a^2}$$

$$x'^3 + x''^3 = -\frac{b}{a}(x'^2 + x''^2) - \frac{a}{c}(x' + x'') = -\frac{b}{a}\left(\frac{b^2 - 2ac}{a^2}\right) + \frac{bc}{a^2} = \frac{-b^3 + 3abc}{a^3}$$

$$x'^4 + x''^4 = -\frac{b}{a}\left(\frac{-b^3 + 3abc}{a^3}\right) - \frac{c}{a}\left(\frac{b^2 - 2ac}{a^2}\right) = \frac{b^4 - 4ab^2c + 2a^2c^2}{a^4}$$

Ahora designado por  $S_0, S_1, S_2, S_3,$  etc., las sumas de las primeras, segundas, terceras, etc., potencias de las raíces, tendremos que,



$$S_0 = 2; S_1 = -\frac{b}{a}; S_2 = \frac{b^2 - 2ac}{a^2}; S_3 = \frac{-bS_2 + cS_1}{a}; S_4 = \frac{-bS_3 + cS_2}{a}$$

en general se obtendrá  $S_m$  conociendo las sumas  $S_{m-1}$  y  $S_{m-2}$ .

Por consiguiente conociendo las dos primeras potencias sucesivas se pueden calcular, las siguientes.

## II

### ECUACIONES BICUADRADAS

Son de la forma

$$ax^4 + bx^2 + c = 0$$

Prescindiendo de la resolución que es muy conocida, tratemos de la transformación de la expresión de la forma

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}}$$

en la suma o diferencia de dos radicales simples, que tiene mucha importancia.

Como sabemos, la resolución, de la ecuación bicuadrada conduce a la forma

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}}$$

es decir, que corresponde a la extracción de la raíz cuadrada de una cantidad en parte racional y en parte irracional. Se puede transformar estas expresiones en la suma o diferencia de dos radicales simples.

Para esto vamos a suponer que  $a$  y  $b$ , sean cantidades racionales y  $b$  cantidad positiva. Entonces podemos poner la siguiente igualdad:

$$(\alpha) \quad \sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{x} + \sqrt{y}$$

Siendo  $x$  i  $y$  desconocidas y con la condición de ser racionales. Elevemos al cuadrado

$$a + \sqrt{b} = x + y + 2\sqrt{xy} = x + y + \sqrt{4xy}$$



Ahora aplicando el principio aquél: cuando en una identidad existe una parte racional y otra irracional, tenemos que las partes racionales son entre sí, como las irracionales; es decir

$$(1) \quad a = x + y$$

$$(2) \quad \sqrt{b} = \sqrt{4xy}$$

Elevando al cuadrado la (2)

$$b = 4xy; \text{ de donde } xy = \frac{b}{4}$$

y como conocemos la suma y el producto, podemos formar la ecuación, que será:

$$X^2 - aX + \frac{b}{4} = 0; \text{ de donde}$$

$$(3) \quad \left. \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right\} = X = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2 - b}{4}} = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - b}}{2}$$

y tomaremos para  $x$  el signo más i para  $y$  el signo menos.

Ahora en el caso que  $a^2 - b$  sea cuadrado perfecto, haremos  $a^2 - b = c^2$ , o sea

$$\sqrt{a^2 - b} = c;$$

luego reemplazando en (3), se tendrá

$$x = \frac{a+c}{2}, \text{ i } y = \frac{a-c}{2}$$

por último reemplazando estos valores en la ecuación ( $\alpha$ )

$$\sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+c}{2}} + \sqrt{\frac{a-c}{2}}$$

Consideremos un ejemplo numérico; se trata de demostrar que

$$\sqrt{2 - \sqrt{3}} = \sqrt{\frac{3}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}$$

se puede poner

$$(\alpha) \quad \sqrt{2 - \sqrt{3}} = \sqrt{x} - \sqrt{y}$$



en virtud de lo anteriormente visto.

Elevando al cuadrado nos da:

$$2 - \sqrt{3} = x + y - \sqrt{2xy}$$

aplicando el principio anterior tendremos:

(1)  $2 = x + y$

(2)  $\sqrt{3} = 2\sqrt{xy}$  elevando al cuadrado esta última

(3)  $3 = 4xy$ , elevando al cuadrado la (1)

(4)  $4 = x^2 + y^2 + 2xy$ , restemos de ésta la (3), tendremos

$-3 = -4xy$  y nos da:

$1 = x + y - 2xy = (x - y)^2$

Ahora como lo (4) es igual a  $(x + y)^2$  se puede poner

$(x + y)^2 = 4$

$(x - y)^2 = 1$ ;

extrayendo la raíz cuadrada de ambos miembros obtenemos

$x + y = \sqrt{4} = 2$

$x - y = \sqrt{1} = 1$ ;

sumando y restando estas dos ecuaciones nos da

$2x = 3; x = \frac{3}{2}$

$2y = 1; y = \frac{1}{2}$

Reemplazando estos valores en la ecuación ( $\alpha$ ), queda demostrada la igualdad.

### III

Consideremos las otras ecuaciones.

La ecuación recíproca, su forma es  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$ .

La binomia es  $x^m \pm A = 0$ .

La trinomia es  $ax^{2n} + bx^n + c = 0$ .

Y la ecuación cúbica de Kardán cuya forma es  $x^3 + ax + b = 0$ .



Todas estas ecuaciones son muy conocidas y como el objeto principal de estos breves apuntamientos, es encontrar una regla que sin el auxilio del cálculo superior, se pueda resolver ciertas ecuaciones de forma y grado diferentes a las enunciadas. Voy a servirme de algunos ejemplos para luego deducir la regla.

Principiemos por el caso más simple.

(1º) Sea la ecuación numérica

$$x^5 - 1 = 0$$

tenemos que entre las aplicaciones de la división, este binomio es divisible por  $x - 1$ ; puesto que al reemplazar  $x$  por  $1$  se anula; en efecto  $1 - 1 = 0$ ; por lo tanto

$$x^5 - 1 : x - 1 = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1; \text{ es decir}$$

$x^5 - 1 = (x - 1)(x^4 + x^3 + x^2 + x + 1) = 0$ ; tenemos un producto de dos factores igual a cero; luego

$$(1) \quad x - 1 = 0, \text{ y}$$

$$(2) \quad x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0; \text{ de la (1)}$$

$$x = 1; \text{ y de la (2)}$$

$x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0$ ; es una ecuación completa del cuarto grado; pero como es recíproca ya se reduce a una de las formas conocidas, que sabemos resolver.

Como se ve, en este caso, para resolver esta ecuación hemos tenido necesidad de acudir a las aplicaciones de la división de un polinomio por un binomio de la forma  $x - a$ .

(2º) Sea la ecuación literal del tercer grado

$$(1) \quad ax^3 + bx^2 + bx + a = 0$$

Por definición: se dice que un polinomio es idénticamente nulo ( $P=0$ ), cuando por cualquiera de los valores que se puede dar a la variable  $x$  se anula este polinomio.

Hagamos  $x = -1$ ; reemplazando en (1) tendremos

$$-a + b - b + a = 0.$$

Entonces anulándose el polinomio por este valor digo, que éste es divisible por el binomio  $x + 1$ . En efecto:



$ax^3+bx^2+bx+a: x+1= ax^2-ax+bx+a$ ; luego

$$ax^3+bx^2+bx+a=(x+1)(ax^2-ax+bx+a)$$

Por lo tanto mediante este procedimiento he transformado la ecuación

$ax^3+bx^2+bx+a$ , en el producto de dos factores

$$(x+1)(ax^2-ax+bx+a)=0$$

Ahora como este producto es igual a cero, entonces

$$x+1=0 \quad y$$

$$ax^2+x(b-a)+a=0.$$

Y hemos obtenido dos ecuaciones, la primera del primer grado y la segunda una ecuación completa del segundo grado que sabemos resolverla.

(3º) Sea la ecuación del cuarto grado

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21=0$$

Aplicando el procedimiento anterior, hagamos  $x=-1$  y reemplazando este valor en (1), tendremos

$1+8+2-32+21=32-32=0$ ; luego el polinomio es divisible por el binomio  $x+1$ ; en efecto

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21: x+1=x^3-9x^2+11x+21; \text{ o sea}$$

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21=(x+1)(x^3-9x^2+11x+21)=0$$

por tanto esta ecuación se ha transformado en,

$$(x+1)(x^3-9x^2+11x+21)=0; \text{ de donde}$$

$$(1) \quad x+1=0 \quad y$$

$$(2) \quad x^3-9x^2+11x+21=0, \text{ de la (1)}$$

$$x'=-1$$



En la segunda ecuación, hagamos asimismo  $x = -1$  y sustituyamos en la (2), obtenemos

$-1-9-11+21 = 21-21=0$ ; luego esta segunda ecuación es divisible por el binomio  $x+1$ ; entonces

$$x^3-9x^2+11x+21: (x+1) = x^2-10x+21; \text{ de donde}$$

$$x^3-9x^2+11x+21 = (x+1)(x^2-10x+21) = 0; \text{ o sea}$$

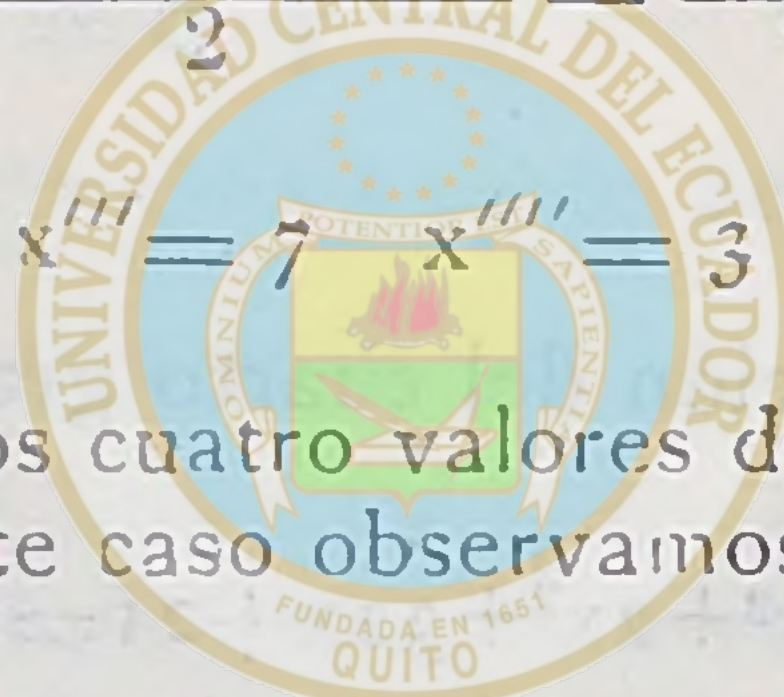
$$(3) \quad x+1=0, \text{ y}$$

$$(4) \quad x^2-10x+21=0; \text{ de la (3) obtenemos}$$

$x'' = -1$ , y la (4) es una ecuación del segundo grado, resolviéndolo será:

$$x^2-10x+21=0$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{100-84}}{2} = \frac{10 \pm 4}{2}$$



y así hemos obtenido los cuatro valores de  $x$ .

Ahora bien: en este caso observamos que el polinomio

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21=0$$

según el resultado obtenido se puede dividir por los binomios  $x+1$ , por  $x-3$  y también por  $x-7$ ; luego según uno de los principios de los caracteres de divisibilidad, este polinomio se podrá dividir por el producto de los dos binomios, o por el producto de los tres.

Dividamos el polinomio por el producto de los dos factores binomiales  $(x+1)(x-3) = x^2-2x-3$

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21: x^2-2x-3 = x^2-6x-7, \text{ o sea}$$

$$x^4-8x^3+2x^2+32x+21 = (x^2-2x-3)(x^2-6x-7) = 0$$

de donde

$$x^2-2x-3=0; \text{ y}$$

$x^2-6x-7=0$  y así hemos reducido a dos ecuaciones del segundo grado conocidas.



(4º) Sea la ecuación del quinto grado

$$3x^5 + 5x^4 - 15,75x^3 - 15,75x^2 + 5x + 3 = 0.$$

Según lo anteriormente visto, tenemos que esta ecuación se anula también por el valor  $x = -1$ ; verifiquemos

$-3 + 5 + 15,75 - 15,75 - 5 + 3 = 0$ , luego el polinomio es divisible por  $x + 1$ ; en efecto

$$3x^5 + 5x^4 - 15,75x^3 - 15,75x^2 + 5x + 3 : x + 1 = 3x^4 + 2x^3 - 17,75x^2 + 2x + 3$$

$$3x^5 + 5x^4 - 15,75x^3 - 15,75x^2 + 5x + 3 = (x + 1) (3x^4 + 2x^3 - 17,75x^2 + 2x + 3) = 0.$$

Como este producto de dos factores es igual a cero tenemos

$$x + 1 = 0 \quad y$$

$3x^4 + 2x^3 - 17,75x^2 + 2x + 3 = 0$ ; ésta como se ve es una ecuación recíproca que sabemos resolverla.

Con todos estos ejemplos que hemos visto podemos ya deducir la regla.

Para resolver esta clase de ecuaciones debemos buscar cuales son los valores que dados a la variable  $x$  anulan el polinomio; una vez encontrados éstos, se dividirá dicho polinomio por los binomios de la forma  $(x - a)$ ,  $(x - b)$ ,  $(x - c)$ , etc.; o por el producto de estos factores binomiales, observando que los términos  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , etc., pueden tomar los valores 1 ó  $-1$ , 2 ó  $-2$ , 3 ó  $-3$ , etc., y de esta manera habremos transformado esta clase de ecuaciones en las de forma conocida, que dejamos indicado anteriormente.



# HOMENAJE A UN GRAN SABIO

POR EL DOCTOR

CARLOS R. SANCHEZ,

Profesor de Patología General y Pediatría.

La Sociedad de Biología de París ha celebrado últimamente en la Academia de Medicina al gran sabio francés Charles Richet, con ocasión de su Jubileo.

Los fisiólogos más distinguidos del mundo han acudido entusiastas a honrar esa ceremonia y a acompañar en ese día de gloria, al gran maestro de la fisiología moderna.

Estudios pacientes e investigaciones laboriosas condujeron a Richet a descubrir la inmunidad por la seroterapia. La sangre de un animal inmunizado contra la acción de un microbio y de su toxina, inmuniza igualmente a otro animal contra los efectos de ese microbio y de esa toxina. Se sentó, pues, el gran principio de la inmunidad total, la antimicrobiana y la antitóxica de la que tanto se ha beneficiado la humanidad con el método de la Seroterapia.

La inmunidad descubierta ya por Richet fue objeto de numerosos trabajos por parte de Behring y de Roux, de Pasteur, de Metchnikoff y de Erlich. Admitida por todos la inmunidad, vino después la época de las teorías para explicarla. Pasteur pensaba que élla se produce cuando los agentes microbianos no encuentran ya en el organismo las sustancias que les son indispensables para la vida. Por eso se llamó, a la de Pasteur, teoría de la sustración o del agotamiento. Estudios posteriores condujeron a Chauveau a sentar el principio de que la inmunidad era debida no a la disminución de esas sustancias indispensables para la vida microbiana sino mas bien a la formación de otras nuevas y de mayor poder bio-químico que formándose en



los organismos, les permitía defenderse mejor contra la acción de los microbios y de sus toxinas. Esta teoría en oposición a la de Pasteur, se llamó desde entonces, teoría, de la adición. Erlich ha tratado de explicar el proceso de la inmunidad dividiendo en agrupaciones atómicas los diversos elementos que en ella intervienen. La teoría de Erlich o sea la de las cadenas laterales estuvo muy en boga hasta que Metchnikoff sostuvo que la inmunidad antimicrobiana era debida, exclusivamente, al proceso fagocitario.

De todas las teorías emitidas para explicar el proceso de la inmunidad, merece acaso mayor atención la de Chauveau; pues hoy sabemos que aquellas sustancias nuevas que aparecen en los organismos, son los *anticuerpos* formados éstos después de la inyección o inestación de los *antígenos*.

La inmunidad adquirida descubierta por Richet abrió, pues, el más amplio camino para la Seroterapia de la que tanto se ha beneficiado la humanidad, en la lucha contra las enfermedades infecciosas.

Desde 1839 había observado Magendie que los animales inoculados con una primera dosis de una sustancia albuminóidea cualquiera, morían cuando se les inoculaba por segunda vez, la misma sustancia. Este *poder predisponente* o *reacción paradójica* como se le denominaba entonces fue objeto de numerosos estudios y de continuadas experiencias de laboratorio hasta que en 1902 Richet y Portier comenzaron de nuevo el estudio de este fenómeno. Richet experimentando no ya con sustancias albuminóideas sino con sustancias humorales, los jugos que secretan dos anémonas de mar, las *pisalias* y las *actinias* observó que inyectadas estas sustancias a la dosis de 1 gramo, no determinaban accidentes tóxicos en el perro, pero que repetida la inyección a la dosis de 1 centigramo, producían la muerte del animal. El perro, en la primera inyección había sensibilizado su organismo. A la reacción paradójica de Magendie, a ese poder predisponente de las primeras observaciones, le denominó Richet desde entonces Anafilaxia. Quien descubrió con la inmunidad (estado de predisposición de los organismos) descubrió asimismo con la Anafilaxia el estado de predisposición o de sensibilización de los mismos.

Cuando se inyecta un suero terapéutico—antitetánico, antidiftérico—se determina la sensibilización de un organismo y si con igual objeto terapéutico se repite la misma inyección aun después de seis años de la primera, se producen los accidentes que caracterizan la enfermedad sérica. La inyección primera o preparante ha sensibilizado el organismo y ha dado lugar a la formación de la toxogenina. La inyección se-



gunda o desencadenante provoca en el organismo sensibilizado ya, una nueva sustancia, la apotoxina, a la que se deben los fenómenos graves y muchas veces mortales de la enfermedad sérica.

La Anafilaxia se observa no solamente con sustancias inyectables—sueros terapéuticos—sino también con sustancias alimenticias. La Anafilaxia alimenticia es otra de las variedades de la sensibilización de los organismos. Por esto Besredka del Instituto Pasteur ha ensayado a su vez con éxito, determinar el proceso de la anti-anafilaxia.

La Anafilaxia se ha aplicado también a las investigaciones médico-legales sobre todo en lo que se refiere a la determinación de la especie animal a que pertenece una sangre.

El descubrimiento de la Inmunidad y de la Anafilaxia bastaban por si solos para consagrar a Richet como a uno de los más grandes fisiólogos. Sus profundas investigaciones experimentadas acerca de los procesos anafilácticos le valieron el gran premio Nobel y le llevaron a ocupar con gloria, una curul en el Instituto de Ciencias.

No solamente es Richet el investigador profundo y el audaz experimentador en los diversos dominios de la ciencia sino también un historiador notable y ¡quién lo creyera! un magnífico poeta. Varias de sus producciones literarias han sido premiadas por la Academia Francesa, por aquello *savante compagnie* que no sabe dispensar honores sino a quienes efectivamente los merecen.

De admirable facilidad de palabra y con una galanura inimitable en su estilo, las conferencias que tantas veces le escuchamos en el *Petit Amphiteatre* eran un verdadero éxito en ciencia y en literatura. Como orador forma parte del grupo que en la Facultad de Medicina de París, es el privilegiado de la palabra y de la elocuencia. Widal, Blanchard, Baltazar, Richet y Dopter han sido en la Facultad de Medicina de París oradores admirables y elocuentísimos.

El Profesor Richet es además un hombre modesto pero no de esa modestia afectada con la que se presentan los que poco valen y pretenden ser eminentes, sino con la verdadera modestia nacida de la sencillez y de la sinceridad. Richet no se juzga un sabio porque justamente lo es y porque cree que la sabiduría se alcanza solamente con los largos años de estudio, con un talento bien equilibrado y con un gran corazón.



# × LA ENTOMOLOGIA

## CIENCIA AUXILIAR DE LA MEDICINA

POR EL DOCTOR

× PABLO A. SUAREZ

El afán de erradicar las enfermedades infecto-contagiosas ha llevado a un conjunto de sabios investigadores hasta el mundo de los insectos, a estudiar pacientemente los más minuciosos detalles de la evolución, vida, costumbres de estos seres pequeños, intermediarios habituales entre el hombre y los microbios.

Con mucha razón, alguien ha dicho: "El éxito en la defensa de la salud, depende del arte de sorprender los secretos de los insectos."

El triunfo de la profilaxis depende muchas veces de la aplicación de medidas relacionadas con los detalles de un problema, con aquello que ante los ojos profanos parece insignificante, nimio, pueril.

Para extirpar la fiebre amarilla hubo de recurrirse a estudiar la evolución del huevo, de la larva del *stegomia*; hubo que estudiar las tendencias, aficiones, costumbres de este mosquito; hubo que estudiar cual es la proporción de mosquitos necesaria para que se propague la fiebre amarilla; hubo que determinar lo que se llama el índice de *stegomia* en cada localidad, para saber hasta que punto debían extremarse las medidas sanitarias y los gastos.

Para extirpar el paludismo, se hace necesario llevar la prolijidad de los estudios preliminares hasta nimios detalles: clasificación de mosquitos, pues existen numerosas variedades; estudio de sus costumbres bajo el punto de vista de las ovulaciones,



desarrollo del huevo, evolución de las larvas; estudio del vuelo para calcular las distancias hasta donde puede llegar la infestación palúdica; estudio del índice para determinar cual es en cada región el que debe considerarse como peligroso.

Sin estos conocimientos previos de detalle, es formularia toda campaña; pues se corre riesgo de petrolizar pantanos cuando no hay larvas, se arriesga extremar las medidas antianofélicas en lugares donde no hay necesidad, y en fin se arriesga tomar las medidas fuera de tiempo oportuno. Y ni siquiera hay reglas fijas en materia de estudios entomológicos; pues está bien admitido que la misma variedad de anofeles cambia de costumbres, de capacidades fisiológicas, según los lugares en que habite; pues así como "no hay enfermedades sino enfermos", hay variedades de mosquitos propios para cada sitio; y los pantanos, aguas estancadas, terrenos cenagosos, filtraciones, remansos de ríos, requieren en cada sitio, en cada región, medidas diversas correlativas al género y costumbres de los mosquitos encontrados. Y para llegar a descubrimientos de detalle tan trascendentales ¡qué suma de trabajos, dineros, penalidades, experimentos y observaciones se han acumulada, año tras año, gracias al constante esfuerzo, al ingenio, a la clarividencia de muchos sabios!

Estas razones de primer orden en materia de campaña antipalúdica abogan en favor de la preferencia que debe prestarse a los estudios preliminares, para no precipitarse ciegamente en una activa labor antipalúdica, gastando dinerales vanamente, sin llegar a conseguir un resultado satisfactorio.

Es la realización de esta finalidad la que decidió a la Dirección de Sanidad a buscar el apoyo técnico en otros centros; y para preparar un elemento propio e idóneo en esta clase de estudios y trabajos, está destinada la beca concedida generosamente por la Institución Rockefeller.

Actualmente, la peste tiende también a encuadrarse dentro de aquellas enfermedades en que el estudio de lo más pequeño, un insecto, da la clave de la profilaxis. Con halagador entusiasmo se sigue la pista de la pulga chiopis, en las ratas y otros roedores domésticos y quién sabe si se la debe descubrir hasta en nuestras pobres gentes del campo, cuyas costumbres poco garantizan sobre su inmunidad para todas las variedades de insectos hematófagos.

La mosca común que tan preponderante papel juega en el transporte de los gérmenes y la contaminación de los alimentos, no podrá ser combatida eficazmente, sino con un estudio prolijo de sus costumbres, medios de multiplicación y más detalles. Matar moscas, como algún periódico clamaba, con papeles, trampas, etc., no es más que desecar los mares sacando jarros de agua.



Hay que atacarlas como, en tratándose de las ratas, se las ataca principalmente en sus hogares, sus nidos, en los escondrijos que les brindan calor, seguridad y comodidad; hay que atacarlas primordialmente en sus medios de multiplicación. Por esto, los basureros, los excrementos animales de las caballerizas, de los huertos de cultivos, deben mantenerse a cubierto de estos insectos, inaccesibles completamente a ellos, para que no les sirvan de guarida, donde efectúen cómodamente su proliferación, sus fecundas ovulaciones. Y claro, mientras existan quebradas repletas de basuras no cubiertas con tierra, y basureros, estercoleos, caballerizas y establos llenos de majada, chancheras inmundas, las moscas seguirán multiplicándose con asombrosa rapidez.

El insecto, importante factor de fecundación en el reino vegetal, agente inmediato del desarrollo de la vida, juega también importante papel en el transporte e inoculación del germen de la enfermedad y de la muerte. Entre el hombre, que es el terreno, y el microbio, que es la semilla, cual fatales sembradoras se levantan las colonias de insectos, de cuyas vidas y costumbres viene a depender, en cierta manera, el progreso de tantas inmensas y riquísimas zonas. Creemos, por esto, que las futuras colonizaciones que vayan estableciéndose en nuestras regiones occidental y oriental, deben ir situándose con arreglo a ciertas disposiciones sanitarias, relacionadas con estudios entomológicos siquiera elementales de mosquitos anofeles y con el control de la salud de los colonos en relación al paludismo.

A este respecto la Dirección de Agricultura ha exteriorizado ciertas ideas que están de acuerdo con la manera de pensar de la Dirección de Sanidad, a fin de elaborar un reglamento que debe ponerse en práctica sin dilación.

De las consideraciones que anteceden y tomando en cuenta que aún entre las enfermedades infecto-contagiosas recientemente estudiadas, como la teluranemia, la fiebre pintada, aparece que son exclusivamente debidas a la acción intermediaria de un insecto; se desprende que, especialmente entre nosotros, se debe comenzar a dar en las Universidades una preferente atención a los estudios entomológicos, relacionados con cierta clase de enfermedades tropicales.



# × MATERIALES DE CONSTRUCCION

POR

× EMILIO REINOSO LOPEZ

Las cales sirven para la confección de los *morteros*, en razón de la *plasticidad* que poseen en el momento de su empleo y luego de la resistencia que adquieren después. Esta doble propiedad es fundamental, esencial diremos, y el paso del estado de plasticidad al de solidez se designa en química con el nombre de "*fenómeno de la toma*".

Este fenómeno es muy lento con la cal ordinaria, es más rápido con cales especiales o con cementos. Podemos pues fabricar *morteros* cuya *toma* se haga en un tiempo determinado.

Estudiaremos primeramente las propiedades de las *materias* que entran en la confección de cales y cementos.

## a) Cales y Calcar.

Los cálcres que proporcionan las principales piedras de construcción y de ornamentación, son también las materias primas de las cales y de los cementos. Cualquiera que sea la forma, o mejor, su estado: mármoles, tiza, piedras de construcción, etc., los cálcres son rocas formadas de granos aglomerados de carbonato de calcio; es decir, constituidos por cal y gas carbónico.

Un calcar puro sometido al rojo en vaso cerrado funde y da por enfriamiento una masa cristalina cuya textura es la de los mármoles naturales; en vaso abierto la descomposición del carbonato principia cerca de los cuatrocientos cuarenta grados, y se



hace rápida al rojo blanco (novecientos grados) se desprende gas carbónico y el resultado es la cal viva u óxido de calcio anhidro. Los fragmentos de cal guardan la forma del calcar. La cal viva es amorfa, blanca si el calcar ha sido puro; es muy estable y casi infusible; vertiendo agua sobre un trozo de cal viva, aquélla es absorbida, después la masa se divide y por las fisuras producidas el vapor de agua se escapa indicando así la alta temperatura que ha requerido la descomposición del calcar, después la masa se hincha mientras el vapor se escapa en mayor cantidad y el resultado es la formación de una pasta más o menos plástica de cal apagada. La pulverización espontánea de la masa, se debe a la expansión de las partes internas que separan los granos de cal, desagregando así la masa. La cal apagada es pues el óxido de calcio hidratado. Es una base poderosa, tiene el aspecto de una tierra blanca de donde le viene el nombre de base alcalino terrea. La cal apagada no pierde su agua sino más allá de trescientos grados para dar la cal viva.

Una cierta cantidad de cal con una porción adecuada de agua dará una pasta de cal; si aumentamos la cantidad de agua tendremos una lechada de cal; por fin, si filtramos esta lechada tendremos un líquido incoloro transparente, es el agua de cal, muy de uso en medicina, contiene una proporción de un gramo tres décimos de cal por litro de agua.

La cal expuesta al aire se transforma lentamente en carbonato de calcio idéntico a la piedra calcar, origen de todos estos productos. La cal viva en razón de la humedad y del gas carbónico del aire da el mismo resultado, pero se reduce en polvo. La transformación de la cal apagada en carbonato debido a la acción del gas carbónico en el aire, es muy lenta, es como se ha dicho que se verifica el fenómeno de la *toma*, ésta es correlativa del endurecimiento de la masa. Se puede decir que se ha formado una piedra análoga a la natural, cuya forma y dimensión es la de la cavidad donde se ha colocado la cal apagada plástica; pero, la piedra artificial así formada sufre un *retracto* y se producen fisuras; y es así como se mezcla con la cal una materia inerte resistente tal como la arena cuyos granos dividen la masa activa y hacen nulo el retracto. La mezcla de cal, arena y agua es lo que se llama un *mortero*.

#### b) Cal y arcilla.

El calcar de origen siendo puro, la cal anhidra es también pura, es la cal grasa, llamada así en razón de la pasta untosa que da con el agua.



La presencia de algunos centésimos de arena, en forma de cuarzo o sílice en el calcar y de consiguiente en la cal no alteran de modo notable las propiedades de la cal, llamada por esta circunstancia, cal flaca, y no modifica la *toma* del mortero. Es diferente cuando la sílice en lugar de ser introducida en forma de cuarzo, entra en forma de arcilla. La arcilla está formada de granos de silicato de alúmina hidratado, tiene color de errumbre. La arcilla tiene por dos moléculas de sílice una molécula de alúmina y dos moléculas de agua.

Si se mezclan íntimamente polvos muy finos de cal y de arcilla y sometiendo el conjunto a la acción del calor, la arcilla pierde su agua de hidratación, y, principia a descomponerse cerca de los seiscientos grados de temperatura en sílice y alúmina. La alúmina obra al principio como fundente y facilita las acciones recíprocas de la sílice y de la cal que permite la formación de tres silicatos de cal: el monocálcico, dicálcico, tricálcico, siendo este último el más básico. Además se forman aluminatos de calcio: monoaluminato, dialuminato y trialuminato de calcio. Todos estos compuestos se forman en proporción variable según las cantidades relativas de cal o de arcilla. A la temperatura de novecientos grados, los silicatos y aluminatos tricálcicos dominan. El resultado del cocimiento es una masa que no tiene la blancura de la pura sino que es más o menos amarillenta; en presencia de agua, si hay un exceso de cal en libertad, la masa se pulveriza por sí misma; si no hay cal en libertad, se pulverizará la masa mecánicamente.

Bajo la acción del agua, el silicato tricálcico pierde dos moléculas de cal, que quedan en libertad, el resultado es un silicato de cal hidratado. El silicato bicálcico, da por una reacción semejante cal en libertad. Los tres aluminatos y en particular el aluminato tricálcico se hidratan. Estas sales hidratadas, se disuelven en el agua de preparación del mortero, y forman soluciones sobresaturadas que cristalizan en forma de agujas prismáticas de gran dimensión. La masa obtenida es una piedra muy dura que se puede utilizar también, después de su unión con la arena, formando así un *mortero*. Difiere sin embargo, por dos propiedades: Ha sido obtenido sin acción del aire, y, su endurecimiento resulta de las reacciones que el agua sola ha determinado; además, puede sufrir la acción del agua, inmediatamente después de su empleo y desde que el endurecimiento ha principiado. En efecto, de esta acción no resulta ni desagregación ni destrucción; esta diferencia es esencial, y permite dividir los morteros en *aereanos* y en morteros *hidráulicos*.

La cal que permite construir el mortero hidráulico se llama *cal hidráulica*, mientras que la primera grasa o flaca, se llama



cal *aereana*. Una cal hidráulica, contiene además de la cal ordinaria, silicato y aluminato de calcio, que son las materias hidraulizantes. Si al contrario el producto hidráulico no contiene cal en libertad, se llama *cemento*.

c) *Elementos de las cales y cementos.*

Los productos con los cuales se fabrican los morteros, no son puros; y los estudios sobre este punto son todavía incompletos; tenemos en presencia dos bases: la *cal* y la *magnesia*, muchas veces mezcladas en los cálcres naturales bajo la forma de carbonato, además, tres ácidos la sílice, alúmina y el óxido de hierro que se encuentran en la mayor parte de las arcillas. Los cálcres magnésicos no dan bajo la influencia del calor la cal viva y la magnesia viva. Dijimos que la cal viva es una base alcalina terrea que con el gas carbónico, la sílice, alúmina y el óxido de hierro un producto insoluble y que puede conservarse en las condiciones ya indicadas.

La magnesia cuando se encuentra en débiles proporciones en los morteros no influye en su consistencia de una manera *apreciable*.

Los ácidos que obran sobre las bases de los morteros son además del gas carbónico del *aire* la sílice, alúmina, y óxido de hierro (estos cuerpos indicados desempeñan el papel de ácidos, no porque en su molécula se encuentre el elemento que da lugar a que sean considerados como ácidos, a diferencia de las bases). La sílice inerte en forma de *cuarzo* obra cuando se la introduce en su misma forma, de *arcilla*, o bajo una forma particular encontrada en algunas *rocas naturales*, y, todavía, mal definida por ejemplo la *pusolana* y ciertos productos artificiales como las *escorias*; la arcilla cocida, las cenizas de hulla son productos que suministran las materias llamadas *pusolánicas*. El *trass* es una piedra pómez quebrada y pulverizada que proviene de ciertas acciones volcánicas. La *pusolana* es muy abundante cerca de Nápoles. Las *escorias* son silicatos complejos que sobrenadan en la fundición en el crisol de los *altos hornos* y que arrastran las impurezas contenidas en los minerales.

En estas materias *pusolánicas* la sílice está en tal estado que permite su acción sobre la cal y se llama sílice hidraulizante. La alúmina y el óxido de hierro que provienen de las arcillas, durante el cocimiento de los cálcres desempeñan el papel de *fundente*, y, facilitan las reacciones después de la preparación con el agua.

Los aluminatos de cal son activos para la *toma* y son hidráulicos; mientras que, los compuestos de hierro y de cal no tienen esta propiedad.



d) *Clasificación de las cales y cementos.*

Las proporciones de estas diversas materias, pueden variar mucho en las cales y en los cementos y por eso en las propiedades de los morteros compuestos; son pues diferentes desde la cal grasa la más básica hasta el cemento más ácido. Todos estos productos pueden ser comprendidos bajo las tres denominaciones siguientes: primero, cales aereanas, segundo cales hidráulicas, tercero cementos.

En las dos últimas categorías, se debe distinguir los productos naturales fabricados por el cocimiento de las rocas naturales, de los productos artificiales fabricados por la *asociación* de mezclas de rocas naturales, o de mezclas de rocas naturales y de materias preparadas. Al punto de vista de los resultados, la diferencia no es notable, por ejemplo las calidades del cemento Portland natural o artificial casi son las mismas.

e) *Cales aereanas.*

Estas cales provienen de la calcinación de los cálcres naturales puros o casi puros. Tienen como tipo la que proviene del calcar puro, que, da el mármol blanco; es una cal muy grasa. Si contiene materias extrañas serán arcilla o arena no combinada; desde que la proporción de estas materias no sería apreciable, dijimos que las propiedades de la cal no sufren una inferioridad en la construcción de los edificios; la proporción de estas materias, mejor dicho, de arcilla es inferior al tres por ciento, entonces, la cal es flaca; pero, cuando la proporción de arena sube al veinte por ciento la cal, es muy flaca. Estas cales se endurecen por carbonatación al aire en tiempo muy dilatado; en el agua se desagregan.

f) *Cales hidráulicas.*

Se preparan por la calcinación de un calcar arcilloso natural o de una mezcla artificial de calcar y de arcilla. Tienen menos de un veinte por ciento de arcilla. El producto del cocimiento apagado, tiene silicato y aluminato de cal hidráulicos y de cal libre. Su textura es compacta: estas cales se endurecen en presencia del agua; diremos que en un tiempo que varía de dos días para una cal sumamente hidráulica y de veinte a treinta días para una cal débilmente hidráulica.

El producto obtenido no se disuelve en el agua. Una cal que tiene de veinte a veinticinco por ciento de arcilla es una



cal *límite*, o *cemento de toma lenta*, porque toda la cal que contiene está combinada con los elementos de la arcilla (sílice, alúmina); este límite está definido teóricamente por la *composición* del silicato tricálcico y del aluminato tricálcico; teniendo la proporción de tres moléculas de calcio por una molécula de *ácido* sea sílice, sea alúmina. En estos productos hay un poco de cal libre y cal combinada (hidraulizante).

Las diversas cales se clasifican por la rapidez de la *toma*, o por el *índice de hidraulicidad* del cual ya indicaremos.

### g) Cementos.

Se obtienen por la calcinación de los cálcres arcillosos naturales, o de mezclas de cal y de materias pusolánicas naturales o artificiales.

La proporción de arcilla en la roca o en la mezcla debe ser superior a un veintidós por ciento, el producto del cocimiento no se *apaga*: contiene silicato tricálcico y aluminato tricálcico hidraulizantes, y están mezclados a un silicato múltiple que ha efectuado el papel de fundente en el cocimiento, pero, no hay cal en libertad.

Todos estos cementos se solidifican en presencia del agua, en un tiempo que varía de algunos minutos, para los cementos de *toma rápida* hasta un día, luego para los cementos de toma lenta se requiere un tiempo más o menos dilatado.

Los cementos de *toma rápida* deben su propiedad a la presencia de una notable cantidad de aluminato tricálcico; los de *toma lenta* tienen menos.

En los cementos la cantidad de cal es tal que la relación bases sobre ácidos es igual o inferior a tres. Debe haber una cantidad de cal para que esté enteramente combinada: así también la suficiente cantidad para que siendo formado el silicato múltiple obtengamos un silicoaluminato de cal, que tiene el papel de fundente. La sílice y la alúmina pueden dar las sales tricálcicas correspondientes; la falta de cal, daría un silicato dicálcico el cual pulverizándose espontáneamente después del cocimiento proporcionaría un cemento muy mediano.

Los cementos de *toma lenta*, teniendo la proporción de sílice justa y necesaria para la formación del silicato tricálcico deben ser cocidos hasta un *principio* de vitrificación; y, su textura es cristalina; son entonces, constituídos por cristales de silicato y aluminato tricálcicos, en el intervalo de los cuales llena una masa amorfa de color obscuro, formada por el silicato triple de aluminio calcio y hierro.



Los cementos de toma rápida preparados con rocas muy arcillosas, tienen una cantidad de cal menor, y, deben ser sometidos a un cocimiento menos energético, porque la formación del silicato tricálcico es más fácil; su textura es compacta y no cristalina; tienen en bastante cantidad alúmina.

*Para resumir:* la clasificación de los materiales hidráulicos indica que la velocidad de la *toma* es variable con la disminución de la cal y con el aumento correlativo de la sílice y de la alúmina.

En orden, estos materiales de construcción, es principiando por la más básica: *cal aereana* (*grasa* o *flaca*; cal hidráulica; cal eminentemente hidráulica, o, cemento de toma lenta; cemento de toma rápida; escorias de alto horno).

#### *h) Cemento Romano.*

Portland. — El mencionado cemento romano es de toma rápida; data desde 1796; fue conocido al principio con el nombre de "*cemento acuático*", después, de "*cemento inglés*". Se prepara en su origen con arcillas encontradas bajo la tiza existente sobre los bordes del Támesis. El cemento llamado Portland es así denominado en razón de su semejanza, color y dureza con el cálcar que se emplea en las construcciones de Portland. Fue preparado por primera vez en 1824; es un cemento de toma lenta.

Los cementos se dividen en dos clases: primera los de *toma rápida* que comprenden los cementos romanos naturales y los rápidos artificiales; segunda, los cementos de *toma lenta* que comprende el Portland natural y el artificial, luego sigue en el orden el Portland de escorias.

#### *i) Materias primas.*

Estas que se emplean en la fabricación de cales y cementos, luego después de la confección de los morteros son los cálcres puros o arcillosos, las arcillas, arenas y dijarros añadiéndose, desde luego, las materias pusolánicas.

Los cálcres naturales por sus variedades más puras son la materia prima de las cales aereanas. Durante mucho tiempo estas cales eran únicamente conocidas; pero, se tenía conocimiento que algunas cales eran no comunes y presentaban propiedades especiales ignorándose su causa.

Los trabajos de Vicat demostraron que bien se puede obtener o preparar cales hidráulicas por medio de una mezcla de cal



grasa y de arcilla; y también, por la combinación de cálcarea arcillosos. De los trabajos de este ilustre científico resultan las industrias de las cales hidráulicas artificiales y la de las cales hidráulicas naturales, siendo estas últimas las más prósperas. Para fabricar estas cales se utilizan los bancos calcáreos del *cretaseo* en general, también los del jurácico (algunas fábricas emplean la tiza pura, creta pura y la arcilla plástica).

Los cálcarea siendo rocas naturales, no tienen una composición definida, es decir, que no responden a una fórmula química, por ejemplo la del agua, del ácido clorhídrico, etc. Con todo debemos encontrar en los cálcarea las proporciones de los componentes (cal, óxido de hierro, alúmina, óxido de magnesio, etc.)

Los trozos de calcar que entran al horno deben ser de tamaño uniforme; los pequeños trozos comprimiéndose en el horno disminuye el *tiro de la chimenea*. Las arenas empleadas en la confección de los morteros son por lo general, arenas de ríos, tienen una forma redonda o angulosa; estas arenas pudiendo ser calcáreas o arcillosas deben ser sometidas a una acción del agua, a fin de separar la parte arcillosa. La arena se clasifica en: pequeños guijarros, arena gruesa, arena mediana y arena fina o de las dunas. Los guijarros empleados en la confección de los morteros pueden ser los espontáneamente naturales o piedras resquebrajadas; su composición química y tamaño influye sobre la resistencia de la masa formada; se debe someter a la acción del agua estos materiales a fin de que sean arrastradas las materias térreas que contengan.

NOTA. — El presente trabajo está dedicado a los señores estudiantes de tercer año de Ingeniería, prometiendo el suscrito continuar la publicación en los subsiguientes números de los ANALES.



# Investigación del coeficiente

## de elasticidad de la mampostería

POR EL PROFESOR

A. S. TROYA

Uno de los materiales de construcción más antiguamente conocido es la piedra y el mortero, que le sirve de argamasa; la usaron desde los tiempos más remotos y no obstante es hasta ahora incierto el valor que debe darse al coeficiente de elasticidad, según la clase de obras.

Los ingenieros y constructores, han encontrado esta laguna, que no han podido llenarla a satisfacción y hoy me limitaré únicamente a dar a conocer el estado de conocimiento en esta materia.

Son tan pocas las ocasiones de que se dispone para hacer ensayos y experiencias, que no se puede dar conclusiones generales, y a esto se añade que las cualidades de resistencia varían tanto que sería difícil dar una ley que abarque a todas.

Es lógico y racional considerar a las mamposterías como materiales elásticos, puesto que se comportan exactamente como los metales, bajo los esfuerzos de compresión.

Sin embargo se ha propuesto considerar a las mamposterías como formadas de elementos indeformables e incomprensibles; pero esta hipótesis contraria a los principios de la mecánica, está desmentida por los hechos. Es evidente que los faros de mampostería y las altas chimeneas de las fábricas sufren bajo la acción de los vientos violentos, deformaciones y oscilaciones semejantes a las que se constata sobre las obras metálicas de la



misma forma. Las mamposterías sufren, pues, deformaciones elásticas como los metales, y si hasta aquí no se puede dar la demostración experimental, y determinar por observaciones precisas el valor del coeficiente de elasticidad, puesto que es necesario añadir a la rareza de los casos donde puedan ser útiles las observaciones por precisas, las dificultades de la experimentación de laboratorio sobre las obras existentes: en lo que concierne, por ejemplo, las oscilaciones que sufren los faros durante las tempestades, sería necesario medir la intensidad del viento, la duración y la amplitud de las oscilaciones, lo que se puede hacer con grandes dificultades.

Enunciaré aquí las pocas obras sobre las cuales se han hecho experimentaciones ya que la bibliografía está repartida en libros que no estarían al alcance de todos.

En el siglo pasado no encontramos sino un caso, de los que a mi conocimiento ha llegado, de experiencias hechas sobre una bóveda que se construyó exclusivamente con ese objeto y cuyas conclusiones permiten calcular el coeficiente de elasticidad para un tipo dado de mampostería; quiero hablar del arco de ensayo de las canteras de *Souppes* (Francia). Experiencias vigiladas y comentadas por los notables ingenieros M. Féline Romany y Vaudrey. Esta bóveda se construyó con la piedra calcárea de Château-Landon y de mortero de cemento. El cálculo se efectuó en la parte de bóveda que forma los paramentos exteriores, su extradós es paralelo al intrados, y comprende 77 dovelas de piedra tallada de 1.10 m. de altura por 0,50 m. de ancho, separadas por juntas de 0,012 m. de espesor con morteros de cemento de Portland.

Los datos relativos a esta obra son los siguientes:

Flecha: 2,125 m.

Luz: 37,886 m.

Radio del arco longitudinal: 85,00 m.

Espesor de la bóveda: 1,10 m.

Peso del metro cúbico de piedra (calcáreo de Château-Landon): 2.630 kilos.

Peso del metro cúbico del mortero de cemento: 2.100 kilos.

Peso del metro cúbico de mampostería: 2.620 kilos.

Después del decimbramiento de la bóveda, la clave bajó 0,014 m.

Aplicando a esta obra la fórmula relativa a la deformación de los arcos metálicos circulares de altura constante encastrado en los apoyos, y soportando una carga uniformemente repartida siguiendo una horizontal, da para el valor de E el valor de:  $E = 250.000 \text{ k/cm}^2$ .



La fórmula es:

$$f = \frac{15}{8} \times \frac{l p^2}{E S}$$

donde  $f$  = la flecha;  $l$  = la luz;  $p$  = peso del metro cúbico de mampostería;  $E$  = el coeficiente de elasticidad, y  $S$  = la superficie de la sección transversal.

Aplicando la fórmula a los datos de la bóveda, cuya dimensión tomada normalmente al plano del paramento exterior es la unidad; es

$$0,014 = \frac{15}{8} \times \frac{2620 \times 85^2}{E}$$

de donde se deduce el valor de  $E$ :

$$E = 2,5 \times 10^9$$

o sea

$$E = 250.000 \text{ k/cm}^2$$

Tal es el coeficiente de elasticidad de la mampostería de piedra de talla empleada en la bóveda que sirvió de experiencia.

Se hizo una segunda experiencia cambiando esta bóveda con otra construida de molones y mano de obra menos cuidadosa; el descenso de la clave bajo esta carga se encontró que era de 0,009. El cálculo de  $E$  basándose en esta última constatación, es muy largo, puesto que la carga para este caso no fue repartida uniformemente sobre la bóveda, la altura del maciso en los nacimientos era de 4,05 m y se reduce a 1,55 m. en la clave; por esto nos limitamos a decir que da una verificación muy exacta del precedente y conduce a admitir para  $E$  el valor ya citado.

Por los datos manifestados en el asentamiento de las mamposterías conduce a admitir que el coeficiente de elasticidad de las piedras decrece con su densidad.

Vamos ahora a indicar experimentos practicados por la Sociedad "Austriaca de Ingenieros y Arquitectos".

Las experiencias de mayor interés fueron hechas en cinco arcos de una luz de 22,98 m. y un ancho de 2,30 m.

Estos arcos son:

- 1º De mampostería de piedra de talla;
- 2º De ladrillo;
- 3º De hormigón;
- 4º De hormigón tipo Monier;
- 5º De acero.



*Bóveda de mampostería de piedra.* — Esta bóveda se construyó de piedra tallada con mortero de cemento Portland compuesto de 1 parte de cemento y 2,6 de arena, el experimento se hizo después de 51 días de terminado.

El espesor en la clave era de 0,60 m. y en los arranques de 1,10 m.

La carga se le aplicó verticalmente en cinco puntos, dividiendo la semi-luz en cinco partes iguales.

La última carga que causó la rotura fue de 3.222 kilos por metro cuadrado, sobre la mitad de la luz.

La bóveda falló cuando aparecieron grietas radiales, que principiaron en el extrados cerca de los arranques, en la junta de rotura, y en los riñones del lado descargado.

*Bóveda de ladrillo.* — Esta bóveda era idéntica en dimensiones a la bóveda de piedra y falló de una manera similar, bajo una carga de 2 938 hilos por metro cuadrado.

*Bóveda de hormigón.* — El espesor en la clave era de 0,446 m. y en los arranques lo mismo.

Esta bóveda se hizo de segmentos de hormigón compuestos de mezclas de diferentes proporciones, y los arranques se unieron con los estribos con un junta de asfalto de un centímetro y medio de espesor.

El arco falló bajo una carga de 3.622 kilos por metro cuadrado sobre la semi-luz.

*Arco de hormigón, tipo "Monier".* — Aquí las dimensiones generales fueron como las de arriba, pero el espesor en la clave fue solamente de 0,35 m. y en los arranques de 0,60 m.

El arco falló bajo una carga de 6.347 kilos por metro cuadrado sobre la semi-luz, las grietas aparecieron así:

- 1º Sobre el lado cargado en los arranques;
- 2º Sobre el lado descargado, en los riñones; y
- 3º Sobre el lado cargado en los riñones.

*Arco de acero.* — Falló cuando se le había aplicado una carga de 7.636 kilos por metro cuadrado, por encorvamiento de la porción descargada cerca de los riñones.

*Deformaciones.* — En todos los experimentos fueron medidas cuidadosamente las deformaciones causadas por el decimbramiento, por los cambios de temperatura, y los cambios al aplicar la carga.

Se anotó la carga que produjo la primera grieta.



Los arcos fueron finalmente ensayados hasta la completa destrucción y anotadas las correspondientes cargas.

*Conclusiones.* — Se encontró que para las bóvedas de piedra y ladrillo, las grietas aparecen primeramente en las juntas, separándose el mortero de la piedra o ladrillo. La resistencia a la adhesión del mortero para las piedras de la bóveda se encontró que llegaba a la cantidad de 8,44 kilos por centímetro cuadrado y el valor de  $E = 67.500 \text{ k/cm}^2$ .

En la bóveda de ladrillo la resistencia a la adhesión del mortero es de  $4,92 \text{ k/cm}^2$ , y el valor de  $E$  varía de 23.900 a  $33.000 \text{ k/cm}^2$ .

De las últimas experiencias en arcos de hormigón la resistencia máxima es de  $20,38 \text{ k/cm}^2$  y el valor de  $E = 100.500$ .

El arco del tipo Monier no fue discutido teóricamente, debido al empleo del metal dentro de la masa del hormigón.

El valor de  $E$  determinado por estas experiencias en el arco de acero es 1828000 que es un poco más pequeño que el valor obtenido en las experiencias de laboratorio sobre pequeñas muestras.

Aun en los arcos de mampostería las deformaciones fueron proporcionales a las cargas hasta un cierto punto, manifestando que el material se comporta de igual manera en los arcos como en las experiencias de modelos pequeños.

Por las medidas practicadas cerca de los arranques, indica que en el lado cargado, el arco se comporta como fijo en este extremo, y en el lado descargado no se manifiesta enteramente.

Este arco no se conduce ni como fijo ni como articulado, y los resultados teóricos obtenidos fueron tomados del término medio de aquellos que se encontraban considerando el arco como fijo y como articulado.

En todos los casos el arco falló en los puntos en los cuales indica la teoría.

Aunque los resultados obtenidos para  $E$  en las diferentes experiencias no son iguales, pues dependen del cuidado con que se ha fabricado las mamposterías, de la calidad de ellas, de la proporción empleada en la fabricación del mortero, de la cantidad que se emplea de este material en las juntas; pero sin embargo se deduce una conclusión muy importante: que las bóvedas de mampostería se conducen muy aproximadamente como *arcos elásticos fijos en los apoyos*, y entonces las fórmulas para los arcos elásticos, deben ser las únicas que se emplean en esta clase de obras.

Sería de desear con todo, que esta pequeña variación en los resultados se determinen más exactamente por medio de obser-



vaciones más precisas efectuadas en obras existentes. Las constataciones hechas en el momento del descimbramiento de los puentes de mampostería no pueden por lo general dar resultados concluyentes; los fenómenos que son difíciles de tenerse en cuenta, principalmente los efectos debidos a los cambios de temperatura, pueden influir notablemente sobre estos resultados y como la experiencia no puede ser renovada, es muy difícil deducir conclusiones ciertas.

Me permito indicar, que parece posible hacer observaciones más exactas en estos dos casos: 1º Se puede constatar las deformaciones sufridas por los diques, cuando se vacía o se llena un dique con agua. Aquí la fuerza exterior que actúa sobre la obra es conocida, aunque el tiempo que se necesita para llenar un dique es más de un día, y entonces las observaciones deben hacerse a largos intervalos. 2º Se podría medir las oscilaciones de las chimineas de alguna altura, bajo la acción del viento, conjuntamente con la intensidad de éste. Para lo que se necesitaría aparatos especiales y exactos, de los que carecemos todavía.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



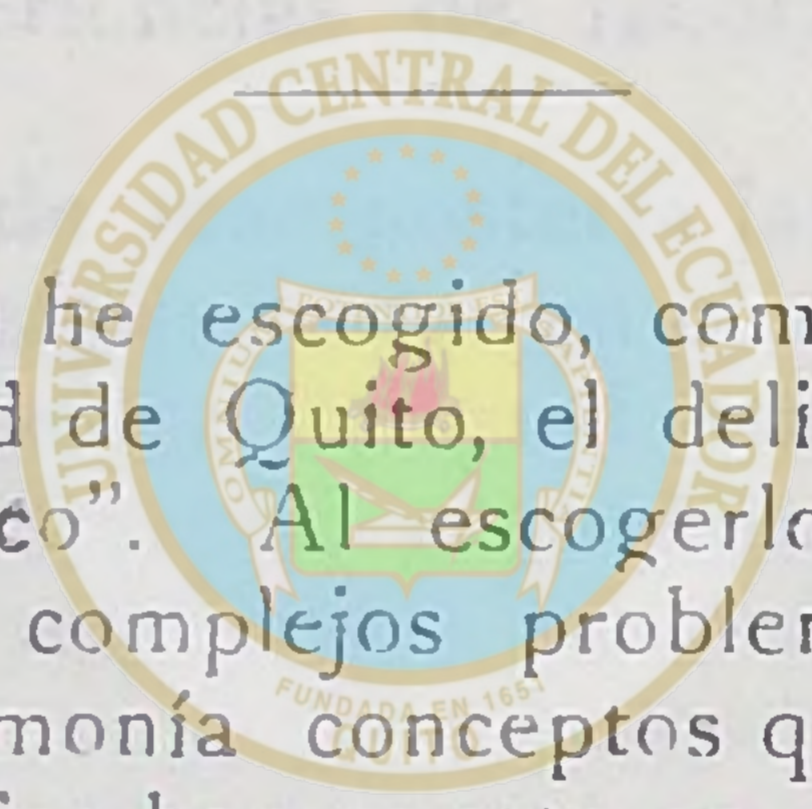
visiones más precisas efectuadas en obras existentes. Las cons-  
tataciones hechas en el momento del descubrimiento de las  
puentes de mangostera no pueden por lo general dar resultados  
correctos: los fundamentos que son débiles de costar en  
cuentas principalmente los efectos debidos a los cambios de tem-  
peratura pueden influir notablemente sobre estos resultados y  
como la experiencia no puede ser renovada, es muy difícil de-  
terminar con precisión los efectos debidos a los cambios de tem-  
peratura. Me permito indicar que parece posible hacer obser-  
vaciones más exactas en estos dos casos: 1. Se puede cons-

# EL ARTE DECORATIVO Y EL PUBLICO

FOR

L. F. DONOSO BARBA,

Profesor de Arquitectura.



No sin aprensión he escogido, como contribución a la Re-  
vista de la Universidad de Quito, el delicado tema de "El Arte  
Decorativo y el Público". Al escogerlo, no llevo la pretensión  
de querer resolver los complejos problemas que esta cuestión  
suscita, ni poner en armonía conceptos que malos entendimien-  
tos e ideas preconcebidas han puesto en desacuerdo.

El Arte Decorativo colocado en sitio de bastante honor en  
en la actualidad, es desgraciadamente considerado como especia-  
lización secundaria. El público mal informado, engañado por la  
falsa idea que le ha sido inculcada de la superioridad de una for-  
ma de Arte sobre otra, no admite sino con el más extremado  
rigor, las manifestaciones de los esfuerzos actuales.

Sin embargo, cuando se trata del pasado, surge una admi-  
ración sin reservas, sin duda porque la sanción de la Historia ha  
purificado y engrandecido todas las cosas. Y, si las lecciones  
de Estética nos han enseñado que fueron grandes maestros Gio-  
tto, Fra Bartholomeo, Rafael, Leonardo de Vinci, Miguel Angel,  
Benvenuto Cellini, Paul Veronese, Titien, Rubens, Eugene De-  
lacroix, para no citar sino los más populares exponentes de Ar-  
te, de los cuales se olvida fácilmente que fueron grandes deco-  
radores.

Y, en la antigüedad, pues; el Egipto, la Siria, la Persia, la  
Grecia, Roma, la India, los Arabes, la China y el Japón, qué  
ejemplos de grandiosa y potente arquitectura, de noble estatua-



ria, de sabia ornamentación, nos han dejado en las épocas que fue germinando su civilización, qué lenguaje más elocuente éste, expresado por la sabia armonía de las líneas. La Escultura, la Pintura, los Bajo Relieves, los frescos, la Figura Humana, la Flora, la Fauna, el empleo del Granito, de la Piedra, del Mármol, de la Madera, de los Metales . . . en fin de toda la Naturaleza, contribuyendo para que el hombre por su medio exalte sus ideas.

La evocación de estos grandes ejemplos, que no son otra cosa que el Arte Decorativo en el supremo grado, es suficiente para hacer comprender que el Arte en sí posee una significación moral y, que no debe tener, cualesquiera que sean sus aplicaciones, intenciones secundarias; todos estos esfuerzos debiendo converger a un único resultado: La Glorificación del Arte.

Mientras más nos remontamos al pasado, más encontramos los emocionantes ejemplos de Arte en los que el hombre ha traducido su pensamiento, bajo el impulso de su libre instinto a despecho de la imperfección y de la insuficiencia de los medios de que disponía. De ahí viene esta belleza extraña y misteriosa del Arte primitivo. Y, desde entonces el hombre Prehistórico se manifiesta ya. En los cataclismos de la Naturaleza en germinación, en el gigantesco y tumultuoso caos de las cosas y de los seres, en el espanto de la potencia de los elementos, teniendo que defender su vida contra enemigos temibles, siendo débil, estando desnudo y sin abrigo, su cerebro se despierta poco a poco, necesita armas, se sirve primero de las piedras que encuentra en el suelo, después con las ramas de los árboles se fabrica lanzas y otras armas; más tarde reuniendo la piedra y la madera se hace las hachas con las cuales se defiende ya con más seguridad. Durante los ratos de descanso refugiado en su caverna, perfecciona sus armas, inventa los útiles más necesarios para su vida y comienza a ornamentarlos, imitando lo que la naturaleza le ofrece a la vista y es así como nace el arte decorativo debido en su origen al instinto del hombre primitivo.

Analícemos ligeramente las causas que provocaron en los períodos artísticos, la marcha ascendente o la decadencia.

El Arte estuvo en auge y llegó a su apogeo mientras los artistas fueron compositores y se inspiraron en las maravillas de la naturaleza; pero desgraciadamente vino el día en que retrogradaron hacia el pasado y se inspiraron en él, muchas veces no por ideal si no para satisfacer caprichos y orgullos de monarcas y potentados; y así tenemos a Luis XIV con vestiduras griegas, a Napoleón con la máscara de César. La Arquitectura es sobre todo la que menos carácter marca en esta época: todos los edificios son plagios e imitaciones vulgares del Griego y Romano.



En este período de decadencia se declara un conflicto entre las diversas formas de arte. De una parte es el arte oficial que no acepta sino ciertas concepciones, y de otra, el resto, sin apoyo, sujeto al espíritu burgués, tímido y sin ideales que adopta con alegría enfática las fórmulas pomposas; en una palabra el "artista decae en servilismo".

El burgués al que acabamos de aludir, ya no sueña sino en estilos (renacimiento, Luis XIII, Luis XIV, Luis XV, Imperio) y se rodea con pasión de cosas de aquel pasado.

No solamente el arte en el mobiliario, en los objetos usuales cae en esta especulación, sino también la Pintura y la Escultura. Toda la Mitología desfila: los grandes símbolos Griegos son violados y falseados; Júpiter, armado de sus rayos, representa majestuosamente la electricidad, Mercurio el comercio y de Venus no hablemos.

Ahora felizmente el espíritu artístico despierta, serio, reflexivo, observador; pero se tropieza con la resistencia del público mal preparado y exigente, imbuído de las ideas antiguas, saturado de lecturas Bíblicas, Griegas y Romanas. En las bibliotecas se prefieren los libros antiguos; se estudia a David, a Salomón, etc.; se sueña con la Sulamita, con la reina de Saba, de tal manera en fin, que se forman los lectores un idea artística compuesta de fantasías Mitológicas.

El artista debe mirar el porvenir, y si los antiguos nos han legado el resultado de la experiencia que sirva solamente para nosotros de ejemplo de esfuerzo sincero, este indicio de una conciencia fuerte que nos ayude a mejor penetrar la vida y la verdad, y no sirva para seguir copiando y recopiando las producciones de siglo a siglo.

Antes de terminar hablemos de la influencia de las industrias en el Arte.

La fabricación moderna reclama Arte en todos sus productos. Almacenes, Bazares, Tiendas, etc., están llenos de mobiliarios, de útiles, de objetos de toda clase: de todo lo que, en una palabra, es necesario a nuestra existencia: son las fuerzas activas de millares de vidas que se manifiestan en esta colosal producción.

Se podría imaginar que aquellos que gobiernan estas fuerzas conscientes de su papel, penetrados de la grandeza de su deber, se esfuerzan en exaltar el bien y lo bello. Algunos creen hacerlo, mas, muy a menudo son ignorantes en la materia y aún muchas veces están dominados por la influencia popular por razones comerciales.

La educación artística popular debe hacerse naturalmente, sin pedantería y si los artistas quisieran salir de las herméticas



torres de marfil en que se encastillan, se darían fácilmente cuenta que ellos están llamados a servir de intermediarios para esta educación. La idea que la fabricación mecánica paraliza y ataca el Arte, desanima al artista, y sin embargo, la maquinaria misma no es en sí una cosa admirable, maravilla de ingeniosidad, de precisión y potencia, suprime el esfuerzo humano en su materialidad deprimente.

Algunos opinan que el Arte no cornulga con la Ciencia y la Industria. Estas palabras encierran mala fe, pues pretenden mantener el error y obstruir el progreso. Y a lo que todos debemos tender es a una perfecta coordinación de fuerzas y a que todas las voluntades converjan hacia la ayuda mutua del Arte, la Ciencia y la industria.

Dentro de la educación general se cree que el Arte es una manifestación aislada, superior e inaccesible, error que debemos combatirlo: pues evidentemente, no es de todos el discernir lo hermoso en sus manifestaciones más altas; existen expresiones de Arte que solamente los iniciados pueden percibir las, mas esto no quiere decir que los otros no tengan derecho a su parte de belleza.

Existe un desacuerdo entre los artistas y el público, y los primeros opinan generalmente "que público significa mediocridad". Aún aceptando este apelativo las inteligencias fatalmente, sometidas a exigencias comunes se dejan influenciar por la ley del nivelamiento toman otras fuerzas activas verdaderamente útiles a la vida de la sociedad y aún cuando por sus ocupaciones y dificultades de existencia se hayan alejado de las manifestaciones artísticas considerándolas como superfluas no impide que no tengan sus ideas de Arte.

El Arte debe ser considerado como una potencia necesaria. Inculcar esta idea en la educación del pueblo, desde la infancia, es deber ineludible de los Poderes Públicos, ya que es lo que forma el pueblo: obreros, burgueses, sabios, artistas, industriales, comerciantes, los que, a su vez, forman el cuerpo de las naciones.

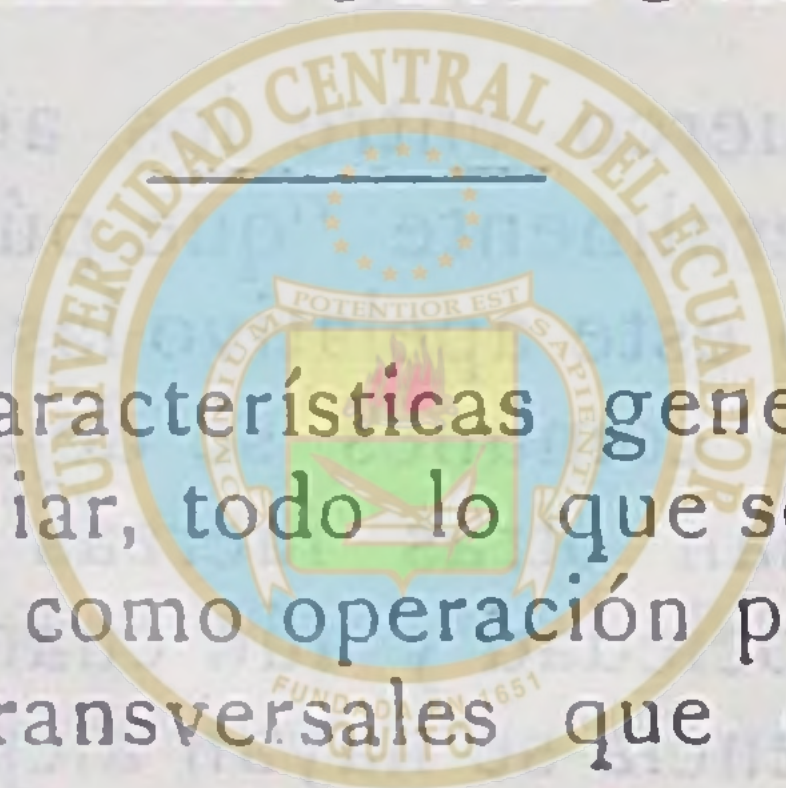


# Area de los Perfiles Transversales

## METODO GRAFICO

POR EL PROFESOR

A. VILLACRECES G.



Determinadas las características generales de una vía cualquiera, es preciso estudiar, todo lo que se refiere, al cubicaje y movimiento de tierras y, como operación previa, hay que calcular el área de los perfiles transversales que constituyen la base de los prismoides.

Los perfiles transversales son secciones verticales, normales a la vía y limitados por las trazas de la calzada, los taludes y el terreno.

El procedimiento generalmente empleado, hasta hace poco tiempo, ha sido el dibujo a escala de dichos perfiles para calcular sobre el dibujo el área correspondiente, sea descomponiendo la figura total en otras parciales de forma geométrica sencilla o utilizando diagramas transparentes, perfilómetros o planímetros.

Todos estos procedimientos, si en verdad son exactos, tienen el grave inconveniente de exigir el dibujo de un número enorme de figuras, proporcional a la longitud de la vía y el cálculo del área de cada una de estas figuras, cálculo extremadamente laborioso y largo.

Para evitar este trabajo se ha buscado durante mucho tiempo un procedimiento de cálculo expeditivo a la par que preciso.

Coriolis en 1836 publicó cinco gruesos volúmenes de tablas que daban la superficie del desbanque o terraplén en función de la pendiente del terreno y de la diferencia de nivel entre éste y



el proyecto. Lalane en 1846 dibujó ábacos y construyó tablas, diferentes de las de Coriolis, pero que no eran aplicables a los perfiles mixtos. En 1886 la Sociedad de Ingenieros Civiles de París concedió una medalla de oro a Mr. Le Brun por la invención de una regla de cálculo, cuyo empleo reducía el tiempo de trabajo, de tres semanas, a dos días.

Posteriormente varios investigadores han construido aparatos especiales y gráficos para resolver igual problema, pero ninguno de estos procedimientos ha llegado a la perfección y sencillez del gráfico cuya teoría y construcción vamos a exponer y cuyo conocimiento lo debemos, en el Ecuador, a la misión alemana que estudió el trazado del ferrocarril Quito-Esmeraldas.

El cálculo fundamental para la construcción del gráfico se basa en la aproximación del contorno de un perfil todo en desbanque o en relleno a la forma de un cuadrilátero trapezoidal, cosa que puede hacerse, salvo raras excepciones.

En la figura 1 el contorno  $A B C D$  representa un perfil transversal cuyos elementos son los siguientes:  $A B = a =$  ancho de la cazada, constante que dependerá de la clase de

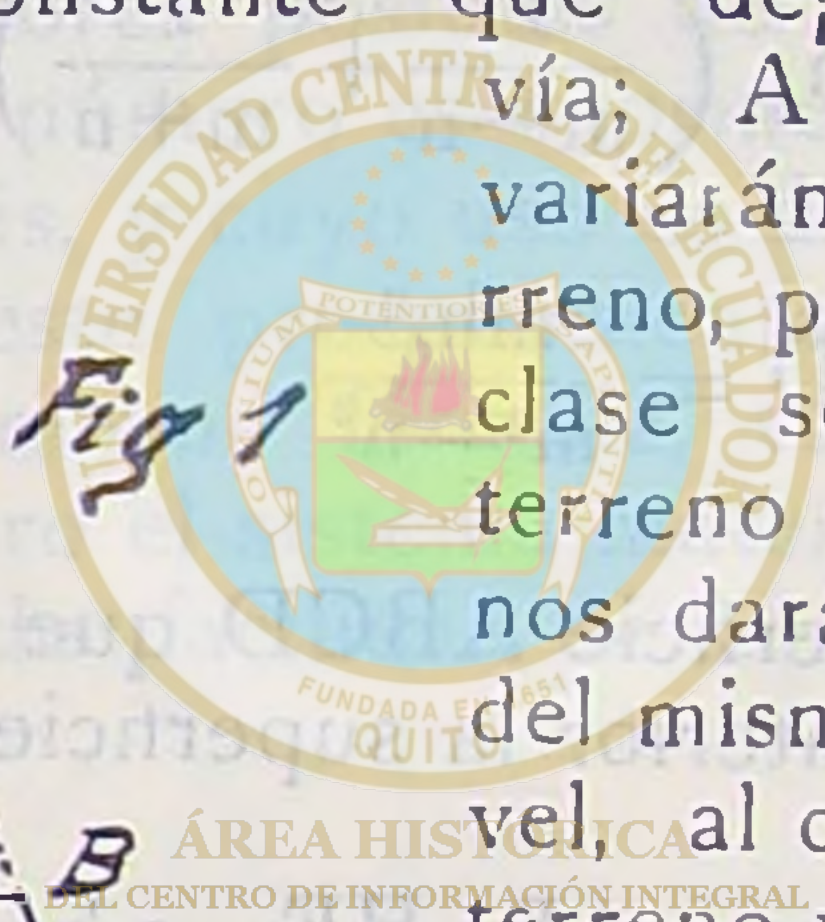
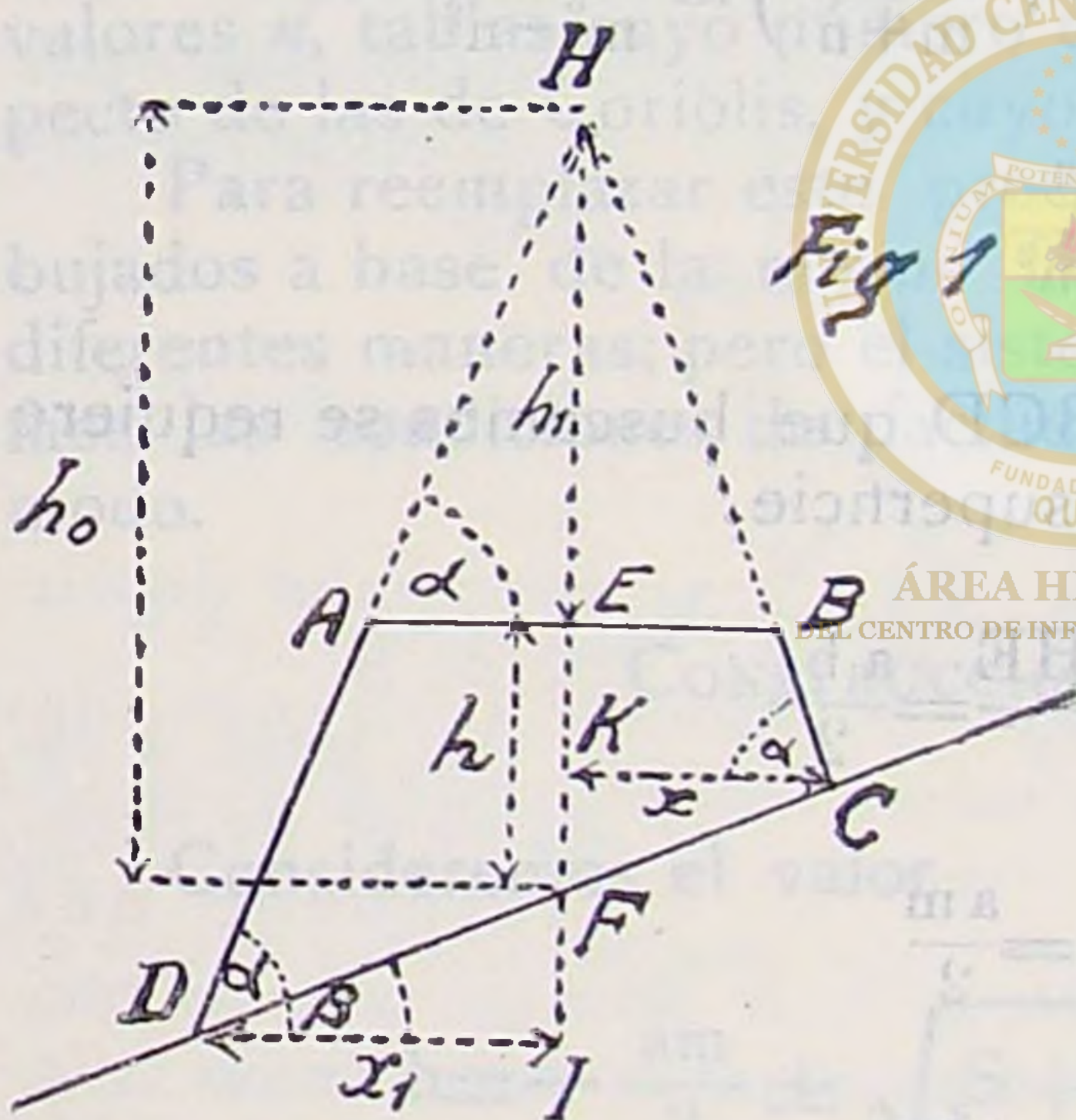


Fig 1

vía;  $A D$  y  $B C$  taludes que variarán con la clase de terreno, pero que para una misma clase serán constantes;  $D C$ , terreno natural cuya pendiente nos dará el estudio topográfico del mismo,  $h =$  diferencia de nivel,

al centro de la vía, entre el terreno y el proyecto. Los dos últimos valores son variables, es decir la pendiente que está dada por el ángulo  $\beta$  o ángulo que el terreno hace con el horizonte y el valor  $h$  que deducimos de la inspección del perfil

longitudinal en forma de cota roja si es desbanque, o amarilla si es relleno. El ángulo de los taludes  $\alpha$  no cambia en una misma clase de tierras.

El problema se reduce a calcular la superficie  $A B C D$  en función de los datos enunciados. Para ello, consideremos la figura total  $H C D$ , en la cual tenemos:

$$\text{Sup. } H C D = \text{Sup. } H F D + \text{Sup. } H F C$$

Pero 
$$\text{Sup. } H F D = \frac{H F \cdot x_1}{2} = \frac{h_0 \cdot x_1}{2}$$



y  $\text{Sup. HFC} = \frac{\text{HF} \cdot x}{2} = \frac{h_0 x}{2}$

Sumando  $\text{Sup. HCD} = \frac{h_0 (x_1 + x)}{2}$

Además,  $h_0 = \text{HI} - \text{FI} = x_1 \text{tg} \alpha - x_1 \text{tg} \beta = x_1 (\text{tg} \alpha - \text{tg} \beta)$

Si llamamos  $\text{tg} \alpha = m$  y  $\text{tg} \beta = n$ , la igualdad queda

$$h_0 = x_1 (m - n)$$

Por otra parte  $h_0 = \text{HK} + \text{KF} = x \text{tg} \alpha + x \text{tg} \beta =$   
 $x (m + n)$

luego  $x_1 = \frac{h_0}{m - n}$  y  $x = \frac{h_0}{m + n}$

Sumando  $x_1 + x = h_0 \left( \frac{1}{m - n} + \frac{1}{m + n} \right) = \frac{2mh_0}{m^2 - n^2}$

Por lo tanto  $\text{Sup. HCD} = \frac{mh_0^2}{m^2 - n^2}$

Para obtener la superficie ABCD que buscamos se requiere restar de la expresión anterior la superficie

ÁREA HISTÓRICA  
 DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN INGENIERIA  
 QUITO

$$\text{ABH} = \frac{\text{AB} \cdot \text{HE}}{2} = \frac{a h_1}{2}$$

Pero  $h_1 = \frac{a}{2} \text{tg} \alpha = \frac{a m}{2}$

luego  $\text{Sup. ABH} = \frac{a^2 m}{4}$

Por lo tanto:  $\text{Sup. ABCD} = \text{Sup. HCD} - \text{Sup. HAB}$

$$= \frac{m h_0^2}{m^2 - n^2} - \frac{a^2 m}{4} = S \quad (\text{A})$$

Esta fórmula nos da la superficie S en función de  $h_0$ . Para obtenerla en función de h reemplazaremos  $h_0$  por su valor

$$h_0 = h + h_1 = h + \frac{a}{2} m$$



De la ecuación (A) se deduce

$$h_0 = \pm \sqrt{\left(S + \frac{a^2 m}{4}\right) \left(\frac{m^2 - n^2}{m}\right)}$$

Reemplazando  $h_0$  por su valor  $h + \frac{am}{2}$ , resulta

$$h = -\frac{am}{2} \pm \sqrt{S + \frac{ma^2}{4}} \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}} \quad (B)$$

La fórmula (A) nos permite calcular la superficie  $S$  en función de  $h_0$  i  $n$ . Facilmente se ve que el proceso de operaciones indicado por la fórmula es sumamente largo, por lo menos, tan laborioso como la obtención de  $S$  por la descomposición de ABCD en figuras geométricas elementales.

Basándose en cálculos numéricos y aplicando las fórmulas encontradas se ha construido tablas que dan  $S$  en función de todos los valores posibles de  $h$  para cada uno de los valores  $n$ , tablas cuyo número es enorme, como se ha dicho respecto de las de Coriolis, y cuyo uso es difícil y molesto.

Para reemplazar este procedimiento se usan diagramas dibujados a base de la misma fórmula, variando los sistemas de diferentes maneras; pero el sistema materia de este estudio satisface las condiciones de facilidad de construcción y empleo cómodo.

  
 FUNDADA EN 1861  
 QUITO  
 ÁREA HISTÓRICA  
 DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL  
**CONSTRUCCIÓN DEL GRÁFICO**

Consideremos el valor

$$h = -\frac{am}{2} \pm \sqrt{S + \frac{ma^2}{4}} \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}}$$

Si suponemos que

$$+\frac{am}{2} = B; \quad \sqrt{S + \frac{ma^2}{4}} = A; \quad \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}} = x,$$

La ecuación se transforma en

$$h = Ax - B$$

Ecuación de una recta cuyo coeficiente angular es



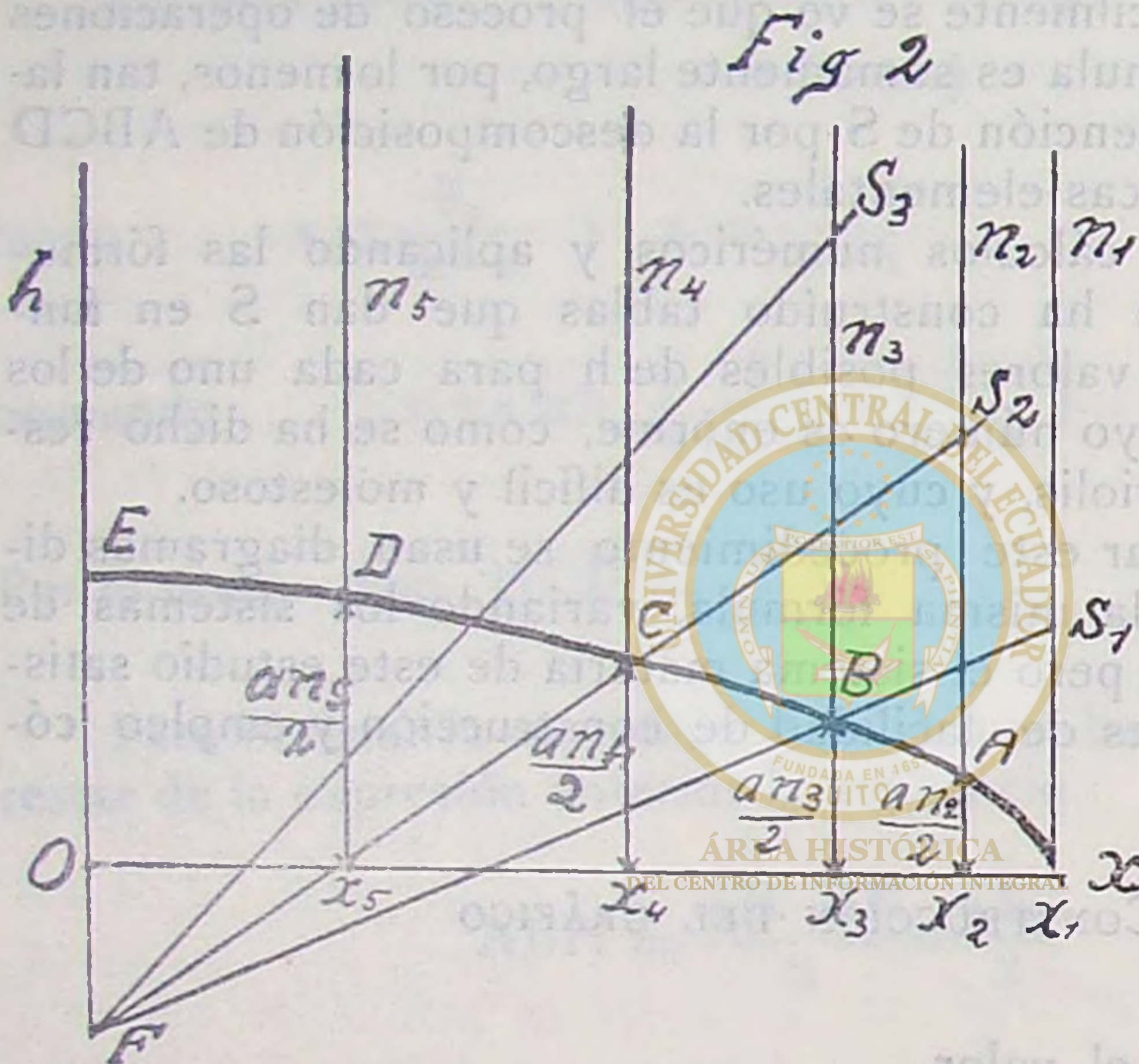
$$A = \sqrt{S + \frac{ma^2}{4}}$$

y cuya coordenada en el origen es

$$-B = -\frac{am}{2}$$

Si cambian los coeficientes angulares, en relación con S, tendremos un haz de rectas que pasan por un punto cuyas coordenadas son:  $x = 0$ ,  $y = -B$ .

La figura 2 representa un sistema de ejes de coordenadas  $x$  o  $h$  y un haz de rectas que se encuentran en el punto F, de coordenadas  $0, -B$ .



La inclinación de cada una de estas rectas está determinada por el coeficiente angular

$$A = \sqrt{S + \frac{ma^2}{4}}$$

cuyo valor depende de S.

Así, pues, a cada valor de S corresponde una

recta. Para no complicar el dibujo, se hace constar solo las rectas correspondientes a superficies importantes, tales como 0, 4, 8, etc., metros cuadrados, debiéndose, al usar el gráfico, verificar interpolaciones para las otras superficies.

Las rectas  $x_1 n_1$ ,  $x_2 n_2$ , etc., paralelas a  $oh$  tienen por ecuación

$$x_1 = \sqrt{\frac{m^2 - n_1^2}{m}}$$

$$x_2 = \sqrt{\frac{m^2 - n_2^2}{m}}$$

Ecuación de una recta cuyo coeficiente angular es



$$x_3 = \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}}$$

De modo que a cada valor  $n$  de la pendiente transversal del terreno corresponde una recta paralela a  $oh$ .

Uso.—Si en el perfil longitudinal de una vía encontramos una cota roja de 1 mts., por ejemplo, y sabemos que la pendiente transversal del terreno en ese punto es  $n$ , bastará buscar en el gráfico la recta

$$x = \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}},$$

y trasladar sobre esta recta, a partir del eje  $ox$  y a la escala respectiva la magnitud  $l$ . El extremo de esta magnitud caerá sobre una de las rectas del haz, correspondiente a una superficie  $S$ , que es precisamente la que se busca.

Veremos enseguida que mediante un gráfico transparente, construido a la misma escala que la vertical del perfil, basta una simple lectura para encontrar tal superficie.

### EJEMPLO NUMÉRICO

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Los cuadros de cálculos que reproducimos a continuación, trabajados por el alumno de Ingeniería, Sr. J. H. Vela, han servido para la construcción de los dos gráficos principales y de los dos auxiliares publicados en este artículo, y que se refieren a una vía cuyas características son:

$$a = \text{ancho de la vía} = 6 \text{ m.}$$

$$m = \text{pendiente de los cortes} = 4/1$$

$$m' = \text{pendiente natural de las tierras en los rellenos} = 1/1.$$

La columna cuarta del primer cuadro nos da los valores  $x_1$ ,  $x_2$ , etc. La abscisa máxima es 2, correspondiente a  $n = 0$ , y la inmediatamente inferior, correspondiente a la pendiente  $n = 0,1$ , es 1,9992. La diferencia entre estas dos abscisas es

$$2 - 0,9992 = 0,0008.$$

Para poder distinguir los puntos extremos de estas dos abscisas se necesita usar para éstas la escala de 0,5 m. por unidad.



La absisa máxima sería entonces, de 1 m., y la mínima correspondiente a  $n = 2,0$ , sería de 0,866.

La diferencia entre las absisas máxima y mínima, es de

$$1,000^m - 0^m,866 = 0^m,134.$$

Como los extremos de todas las absisas del cuadro caen en un espacio de 0,134 m., resulta inútil dibujar el origen, para lo que se necesitaría una hoja de papel de 1 m. de ancho; basta tomar las diferencias  $2-x$  que constan en la quinta columna del primer cuadro y dibujarlas en el eje ox, (véase el gráfico para desbanques) de derecha a izquierda.

Las rectas verticales de dicho gráfico tienen por ecuación

$$x = \sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}}$$

y corresponden a las pendientes anotadas en la parte inferior del mismo.

La columna  $\sqrt{S + \frac{m a^2}{4}}$  nos da los coeficientes angulares de las diversas rectas del haz. Para dibujar éste se ha calculado las coordenadas

$$h_1 = Ax_1 - B \quad \text{y} \quad h_2 = Ax_2 - B$$

de dos puntos de cada una de las rectas:

$$1^{\circ} \text{ para } x_1 = \sqrt{\frac{m^2 - 0,0^2}{0}} = \sqrt{\frac{4^2 - 0,0}{4}} = 2, \text{ y}$$

$$2^{\circ} \text{ para } x_2 = \sqrt{\frac{m^2 - 2^2}{m}} = \sqrt{\frac{4^2 - 2^2}{4}} = 1,732.$$

Las ordenadas  $h_1$  y  $h_2$  así obtenidas, se han tomado a partir del eje ox en las dos rectas verticales extremas del gráfico y se han unido por medio de rectas los puntos correspondientes.

La escala empleada para los valores de  $h$  es de 5 mm. por metro.

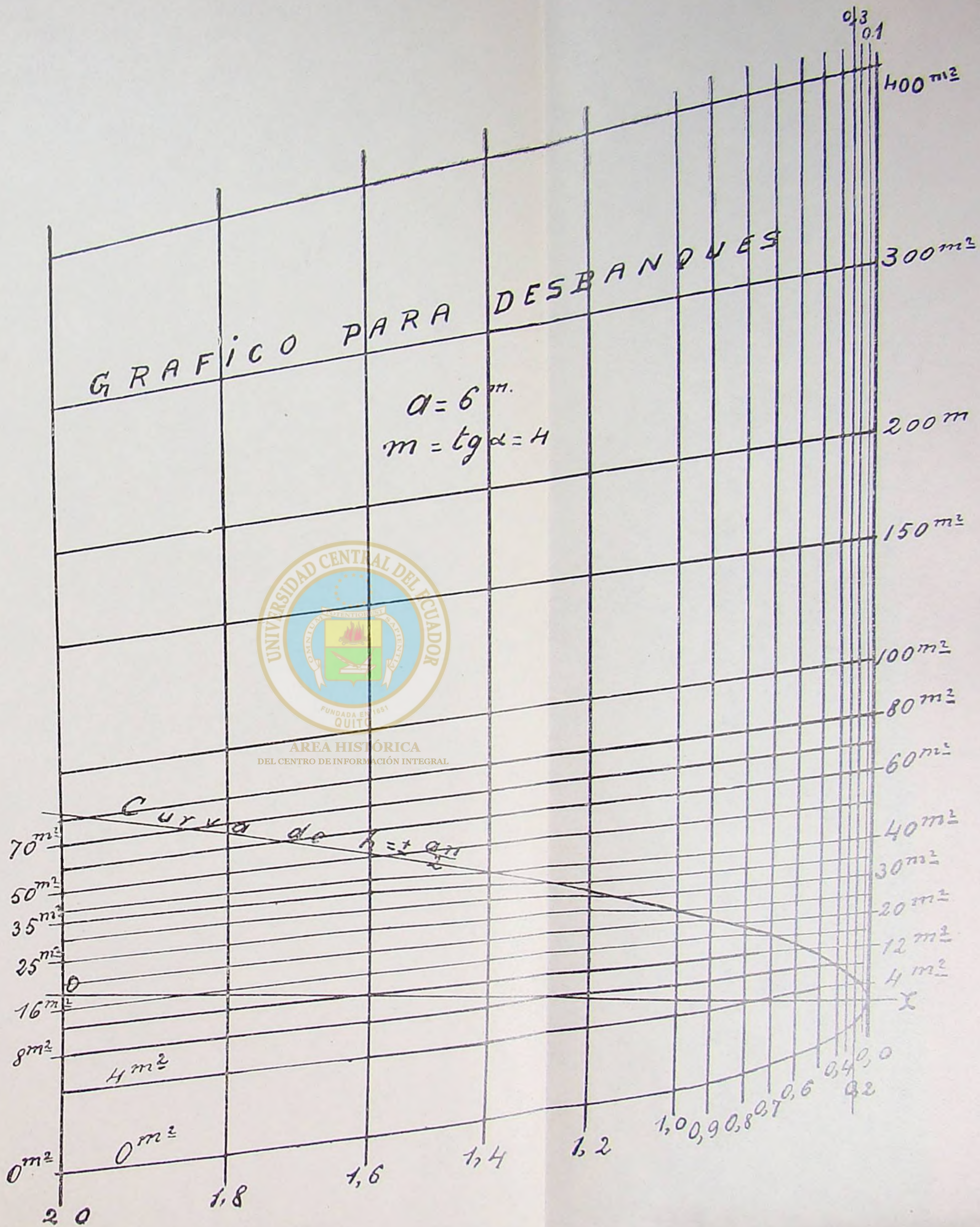


# GRAFICO PARA DESBANQUES

$\alpha = 6^{\circ}$   
 $m = \text{tg } \alpha = 4$



AREA HISTÓRICA  
 DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL





## Cálculo para el Gráfico de Desbanques

| n   | n <sup>2</sup> | $\frac{m^2 - n^2}{m}$ | $\sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}}$ | Diferencia<br>2-x | S   | $S + \frac{ma^2}{4}$ | $\sqrt{S + \frac{ma^2}{4}}$ | A. x <sub>1</sub> | Ax <sub>2</sub> | $\frac{h_1 =}{Ax_1 - B}$ | $\frac{h_2 =}{Ax_2 - B}$ | $\frac{an}{2}$ |
|-----|----------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|-----|----------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 0   | 0.00           | 4.0000                | 2.0000                       | 0.0000            | 0   | 36                   | 6.                          | 12                | 10.28           | 0                        | -1.62                    | 0              |
| 0.1 | 0.01           | 3.9975                | 1.9992                       | 0.0008            | 2   | 38                   | 6.16                        | 12.32             | 10.56           | 0.22                     | -1.44                    | 0.300          |
| 0.2 | 0.04           | 3.9900                | 1.9962                       | 0.0038            | 4   | 40                   | 6.32                        | 12.64             | 10.93           | 0.64                     | -1.07                    | 0.600          |
| 0.3 | 0.09           | 3.9775                | 1.9940                       | 0.0060            | 6   | 42                   | 6.48                        | 12.96             | 11.21           | 0.96                     | -0.79                    | 0.90           |
| 0.4 | 0.16           | 3.9600                | 1.9900                       | 0.0100            | 8   | 44                   | 6.63                        | 13.26             | 11.47           | 1.26                     | -0.53                    | 1.20           |
| 0.5 | 0.25           | 3.9175                | 1.9843                       | 0.0157            | 10  | 46                   | 6.78                        | 13.56             | 11.73           | 1.56                     | -0.27                    | 1.50           |
| 0.6 | 0.36           | 3.9100                | 1.9770                       | 0.0230            | 12  | 48                   | 6.92                        | 13.84             | 11.97           | 1.84                     | -0.03                    | 1.80           |
| 0.7 | 0.49           | 3.8775                | 1.9690                       | 0.0310            | 14  | 50                   | 7.07                        | 14.14             | 12.23           | 2.14                     | 0.23                     | 2.10           |
| 0.8 | 0.64           | 3.8400                | 1.9590                       | 0.0410            | 16  | 52                   | 7.21                        | 14.42             | 12.47           | 2.42                     | 0.47                     | 2.40           |
| 0.9 | 0.81           | 3.7975                | 1.9480                       | 0.0520            | 18  | 54                   | 7.34                        | 14.68             | 12.70           | 2.68                     | 0.70                     | 2.70           |
| 1.0 | 1.00           | 3.7500                | 1.9360                       | 0.0640            | 20  | 56                   | 7.48                        | 14.96             | 12.94           | 2.96                     | 0.94                     | 3.00           |
| 1.2 | 1.44           | 3.6400                | 1.9080                       | 0.0920            | 25  | 61                   | 7.81                        | 15.62             | 13.51           | 3.62                     | 1.51                     | 3.60           |
| 1.4 | 1.96           | 3.5100                | 1.8730                       | 0.1270            | 30  | 66                   | 8.12                        | 16.24             | 14.05           | 4.24                     | 2.05                     | 4.20           |
| 1.6 | 2.56           | 3.3600                | 1.8330                       | 0.1670            | 35  | 71                   | 8.42                        | 16.84             | 14.57           | 4.84                     | 2.57                     | 4.80           |
| 1.8 | 3.24           | 3.1900                | 1.7860                       | 0.2140            | 40  | 76                   | 8.71                        | 17.42             | 15.07           | 5.42                     | 3.07                     | 5.40           |
| 2.0 | 4.00           | 3.0000                | 1.7320                       | 0.2680            | 50  | 89                   | 9.29                        | 18.58             | 16.07           | 6.58                     | 4.07                     | 6.00           |
|     |                |                       |                              |                   | 60  | 96                   | 9.79                        | 19.58             | 16.94           | 7.58                     | 4.94                     |                |
|     |                |                       |                              |                   | 70  | 106                  | 10.29                       | 20.58             | 17.80           | 8.58                     | 5.80                     |                |
|     |                |                       |                              |                   | 80  | 116                  | 10.76                       | 21.52             | 18.61           | 9.52                     | 6.61                     |                |
|     |                |                       |                              |                   | 100 | 136                  | 11.66                       | 23.32             | 19.31           | 11.32                    | 7.31                     |                |
|     |                |                       |                              |                   | 150 | 186                  | 13.64                       | 27.28             | 23.60           | 15.28                    | 11.60                    |                |
|     |                |                       |                              |                   | 200 | 236                  | 15.36                       | 30.72             | 26.57           | 18.72                    | 14.57                    |                |
|     |                |                       |                              |                   | 300 | 336                  | 18.05                       | 36.10             | 31.23           | 24.10                    | 19.23                    |                |
|     |                |                       |                              |                   | 400 | 446                  | 20.88                       | 42.52             | 42.52           | 30.52                    | 24.13                    |                |

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL  
 AREA HISTÓRICA





El segundo cuadro de cálculos corresponde al gráfico de terraplenes. Los valores de  $x$  que constan en la cuarta columna están dibujados en el gráfico, a la escala de 1 dm. por unidad.

La columna  $\sqrt{S + \frac{ma^2}{4}}$  da los coeficientes angulares de las diversas rectas del haz. Para dibujar éstas, se ha unido el centro del haz, cuyas coordenadas son:

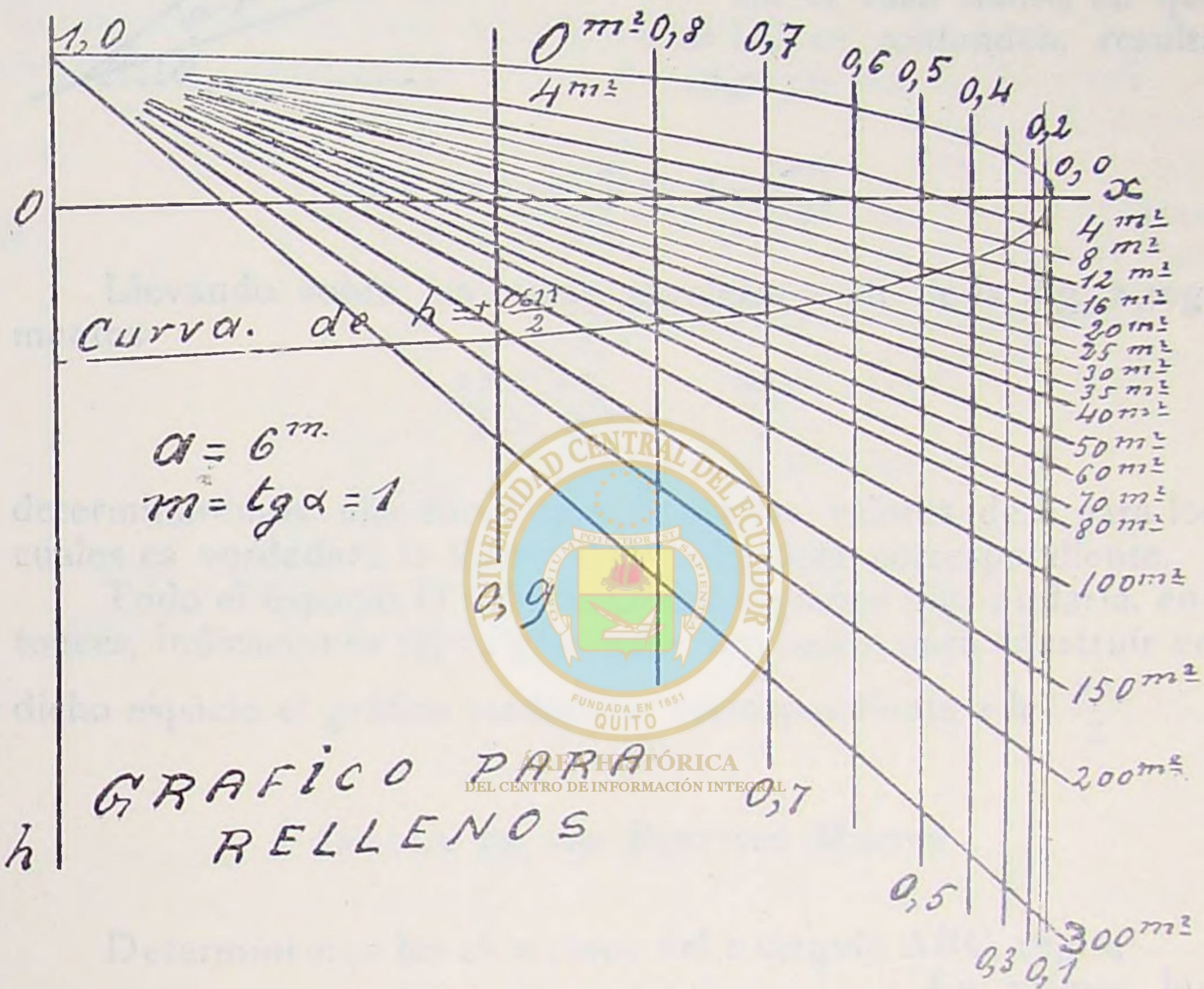
$$x = 0, y = -B = -\frac{am}{2} = -\frac{6 \times 1}{2} = -3,$$

con los puntos correspondientes a la abscisa  $x = 1$ , puntos cuyas ordenadas constan en la última columna del cuadro segundo, y se han dibujado a la escala de 5 mm. por metro.

### Cálculo para el Gráfico de Terraplenes

| $n$ | $n^2$ | $\frac{m^2 - n^2}{m}$ | $\sqrt{\frac{m^2 - n^2}{m}}$ | $S$   | $S + \frac{ma^2}{4}$ | $\sqrt{S + \frac{ma^2}{4}}$ | $Ax$  | $h$  |
|-----|-------|-----------------------|------------------------------|-------|----------------------|-----------------------------|-------|------|
| 0   | 0.00  | 1                     | 1                            | 0     | 9                    | 3.00                        | 3.00  | 0    |
| 0.1 | 0.01  | 0.99                  | 0.996                        | 2     | 11                   | 3.30                        | 3.30  | 0.30 |
| 0.2 | 0.04  | 0.96                  | 0.980                        | 4     | 13                   | 3.60                        | 3.60  | 0.60 |
| 0.3 | 0.09  | 0.91                  | 0.954                        | 6     | 15                   | 3.87                        | 3.87  | 0.87 |
| 0.4 | 0.16  | 0.84                  | 0.917                        | 8     | 17                   | 4.12                        | 4.12  | 1.12 |
| 0.5 | 0.25  | 0.75                  | 0.866                        | 10    | 19                   | 4.35                        | 4.35  | 1.35 |
| 0.6 | 0.36  | 0.64                  | 0.800                        | 12    | 21                   | 4.57                        | 4.57  | 1.57 |
| 0.7 | 0.49  | 0.51                  | 0.740                        | 14    | 23                   | 4.79                        | 4.79  | 1.79 |
| 0.8 | 0.64  | 0.36                  | 0.600                        | 16    | 25                   | 5.00                        | 5.00  | 2.00 |
| 0.9 | 0.81  | 0.19                  | 0.436                        | 18    | 27                   | 5.19                        | 5.19  | 2.19 |
| 1.0 | 1.00  | 0.00                  | 0.000                        | 20    | 29                   | 5.39                        | 5.39  | 2.39 |
| 1.2 | 1.44  | negativas             | imaginarias                  | 25    | 34                   | 5.83                        | 5.83  | 2.83 |
| 1.4 | 1.96  |                       |                              | 30    | 39                   | 6.25                        | 6.25  | 3.25 |
| 1.6 | 2.56  |                       |                              | 35    | 44                   | 6.63                        | 6.63  | 3.63 |
| 1.8 | 3.24  |                       |                              | 40    | 49                   | 7.00                        | 7.00  | 4.00 |
| 2.0 | 4.00  |                       |                              | 50    | 59                   | 7.68                        | 7.68  | 4.68 |
|     |       |                       |                              | 60    | 69                   | 8.31                        | 8.31  | 5.31 |
|     |       |                       |                              | 70    | 79                   | 8.89                        | 8.89  | 5.89 |
|     |       |                       |                              | 80    | 89                   | 9.43                        | 9.43  | 6.43 |
|     |       |                       |                              | 100   | 109                  | 10.47                       | 10.47 | 7.47 |
|     |       |                       |                              | 150   | 159                  | 12.61                       | 12.61 | 9.61 |
|     |       | 200                   | 209                          | 14.45 | 14.45                | 11.45                       |       |      |
|     |       | 300                   | 309                          | 17.57 | 17.57                | 14.57                       |       |      |

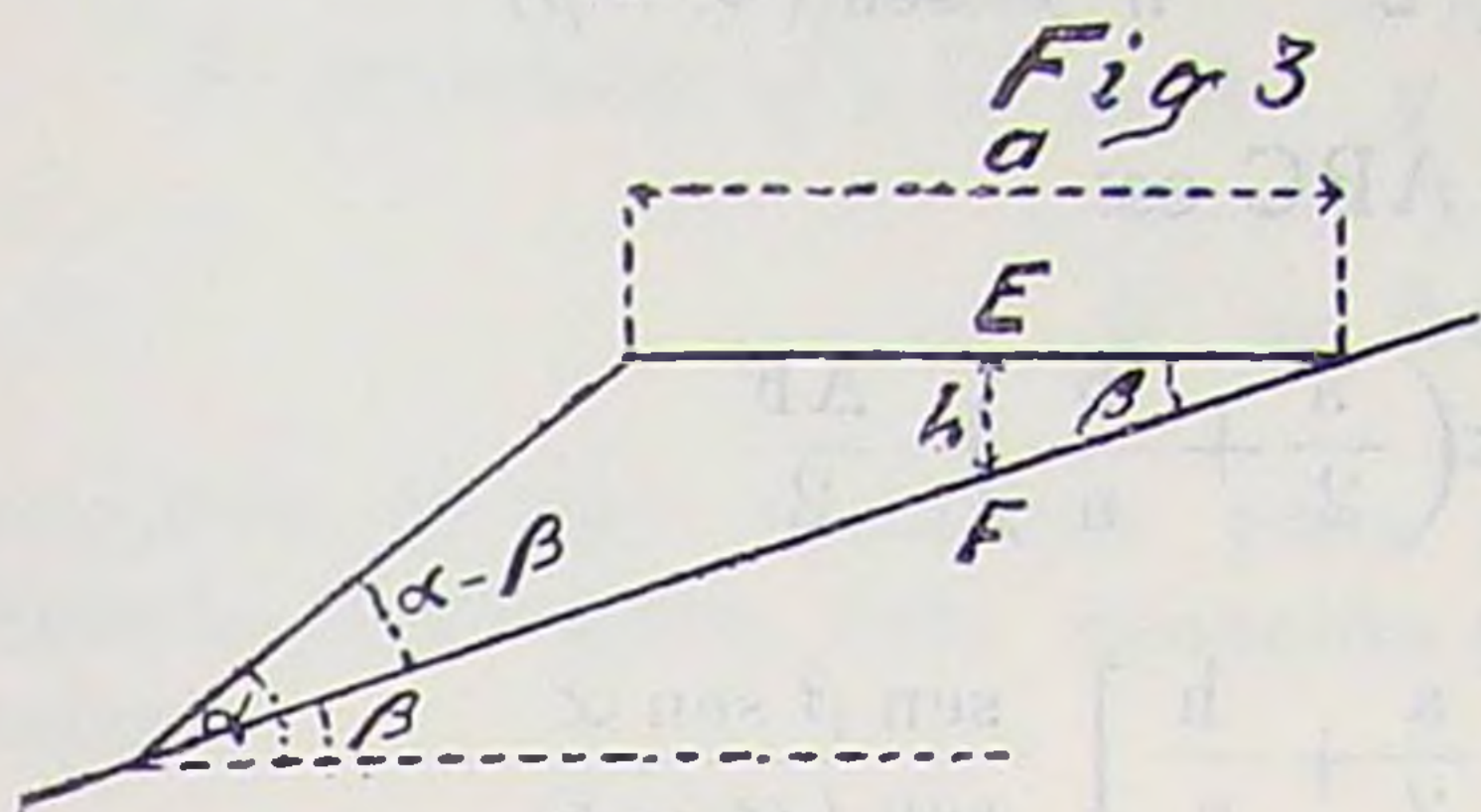






PERFILES MIXTOS

Las fórmulas A i B y el gráfico fundado en ellas, sólo son verdaderos cuando el perfil es sólo en desbanque o en terraplén, es decir, cuando la diferencia  $HC - HB$  (fig. 1) es mayor, o igual a cero.



En el caso límite, en que B i C se confunden, resulta (fig. 3):

$$EF = h = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \beta = \frac{an}{2}$$

Llevando sobre las rectas paralelas a  $oh$  de la fig. 2 segmentos

$$\frac{an_2}{2}, \frac{an_3}{2}, \dots, \frac{an_n}{2}$$

determinaremos una curva que limita los valores de  $h$  para los cuales es verdadera la fórmula B y el gráfico correspondiente.

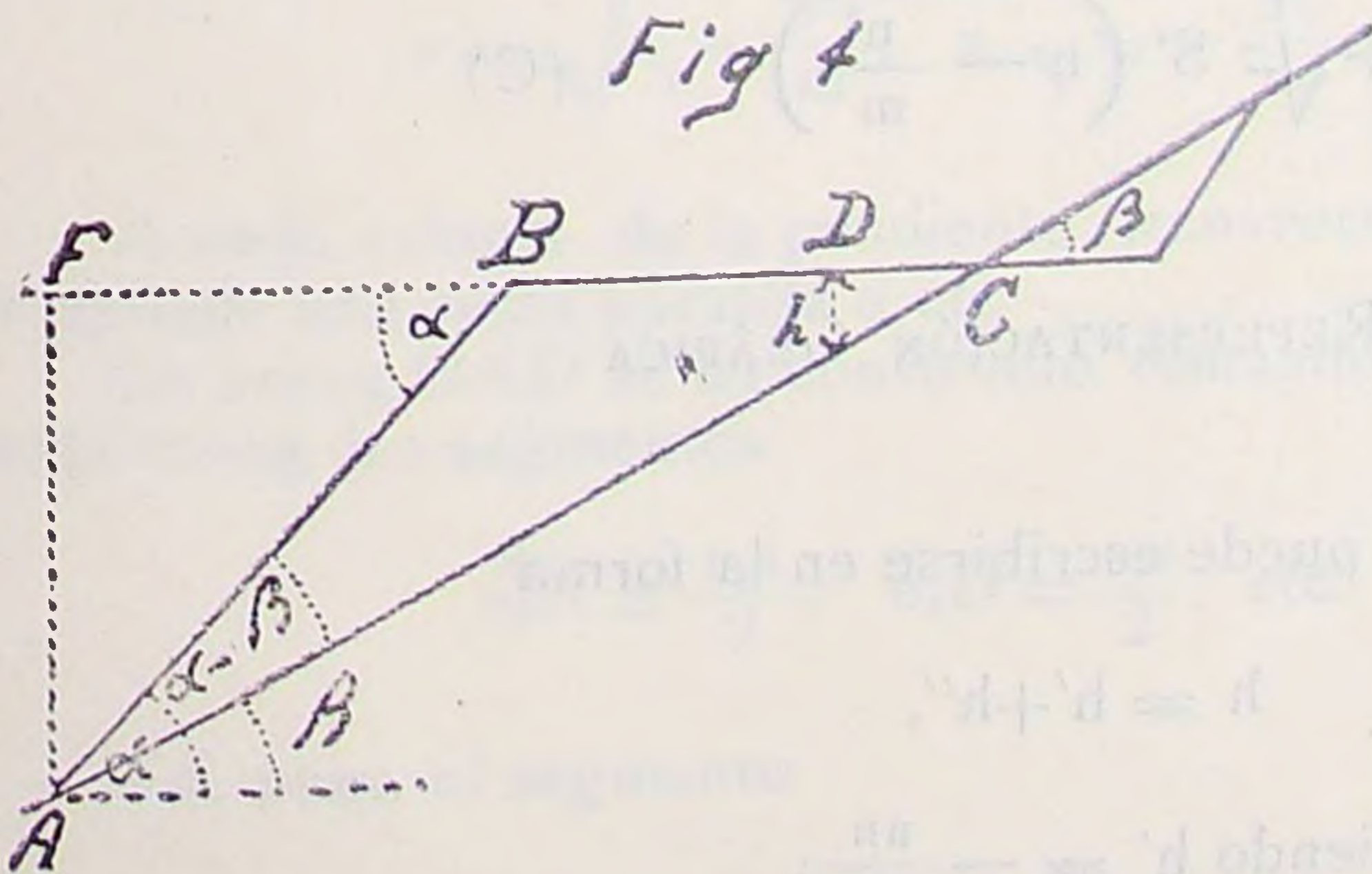
Todo el espacio  $OxABCDE$  del gráfico (fig. 2) daría, entonces, indicaciones falsas y se debe suprimirlo para construir en dicho espacio el gráfico verdadero correspondiente a  $h < \frac{an}{2}$ .

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

FÓRMULA DE LOS PERFILES MIXTOS

Determinemos los elementos del triángulo ABC, (fig. 4).

En primer lugar:



$$BC = \frac{a}{2} + CD$$

$$CD = \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{h}{n}$$

uego

$$BC = \frac{a}{2} + \frac{h}{n}$$

Resolviendo el triángulo ABC resulta:



$$AB \operatorname{sen} (\alpha - \beta) = BC \operatorname{sen} \beta$$

$$AB = \frac{BC \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} (\alpha - \beta)} = \left( \frac{a}{2} + \frac{h}{n} \right) \frac{\operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} (\alpha - \beta)}$$

La superficie del triángulo ABC es:

$$S' = \frac{BC \cdot AF}{2} = \left( \frac{a}{2} + \frac{h}{n} \right) \frac{AF}{2}$$

Pero  $AF = AB \operatorname{sen} \alpha = \left[ \frac{a}{2} + \frac{h}{n} \right] \frac{\operatorname{sen} \beta \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} (\alpha - \beta)}$

Luego  $2S' = \left[ \frac{a}{2} + \frac{h}{n} \right]^2 \frac{\operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} (\alpha - \beta)}$

Despejando h se encuentra

$$\begin{aligned} h &= -\frac{an}{2} + n \sqrt{\frac{2S' \operatorname{sen} (\alpha - \beta)}{\operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta}} \\ &= -\frac{an}{2} + n \sqrt{\frac{2S' (\operatorname{sen} \alpha \cos \beta - \cos \alpha \operatorname{sen} \beta)}{\operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta}} \\ &= -\frac{an}{2} + n \sqrt{2S' (\cotg \beta - \cotg \alpha)} \\ &= -\frac{an}{2} + n \sqrt{2S' \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{m} \right)} \\ &= -\frac{an}{2} + \sqrt{2S' \left( n - \frac{n^2}{m} \right)} \quad (C) \end{aligned}$$

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA

La ecuación C puede escribirse en la forma

$$h = h' + h'',$$

haciendo  $h' = -\frac{an}{2}$ ;

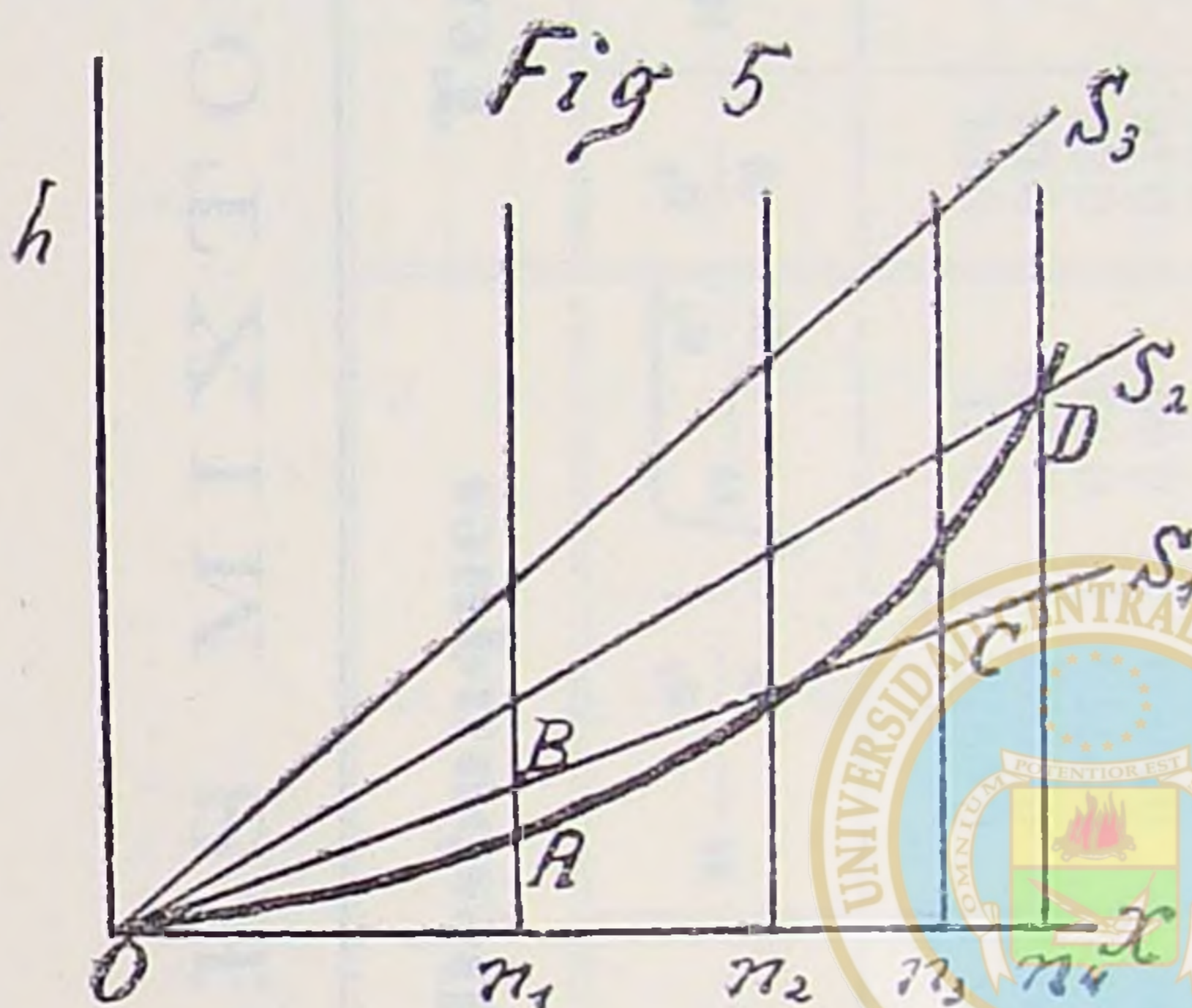


$$h'' = \sqrt{2 S' \left( n - \frac{n^2}{m} \right)}$$

Si ponemos  $\sqrt{2 S'} = A$  y  $\sqrt{n - \frac{n^2}{m}} = x$ , resulta.

$$h'' = Ax,$$

ecuación de una recta que pasa por el origen de coordenadas. Siendo A variable, esta ecuación será, también, la de un haz de rectas.



En el sistema de coordenadas xoh, (fig. 5, las rectas OS<sub>1</sub>, OS<sub>2</sub>, OS<sub>3</sub> tienen, respectivamente, los coeficientes angulares

$$\sqrt{2 S_1}, \sqrt{2 S_2}, \sqrt{2 S_3}$$

y, por ecuación:

$$h'' = \sqrt{2 S_1} x,$$

$$h'' = \sqrt{2 S_2} x,$$

$$h'' = \sqrt{2 S_3} x.$$

Vemos que a cada valor de S corresponde una recta. Las rectas verticales de la misma figura tienen por ecuación

$$x = \sqrt{n_1 - \frac{n_1^2}{m}}, \quad x = \sqrt{n_2 - \frac{n_2^2}{m}}, \quad \text{etc.}$$

A cada valor n de la pendiente transversal del terreno corresponde una recta paralela a oh.

La curva OAD se ha construido tomando, en las verticales respectivas, los segmentos

$$\overline{n_1 A} = \frac{n_1 a}{2}, \quad \overline{n_4 D} = \frac{n_4 a}{2}, \quad \text{etc.}$$

Así, pues, el segmento

$$AB = \overline{n_1 B} - \overline{n_1 A}$$



$$= h''_i - h'_i = h$$

es el valor de  $h$  correspondiente a  $S_1$  metros cuadrados, en la pendiente transversal  $n_1$ .

El segmento DC, negativo, es el valor de  $h$ , correspondiente a la superficie  $S_3$  en la pendiente transversal  $n_1$ .

A continuación, exponemos el cuadro de cálculos en que se fundan los gráficos de los perfiles mixtos, construídos a la escala de un dm. por unidad para las  $x$  y de 5 mm. por metro para las  $h$ .



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



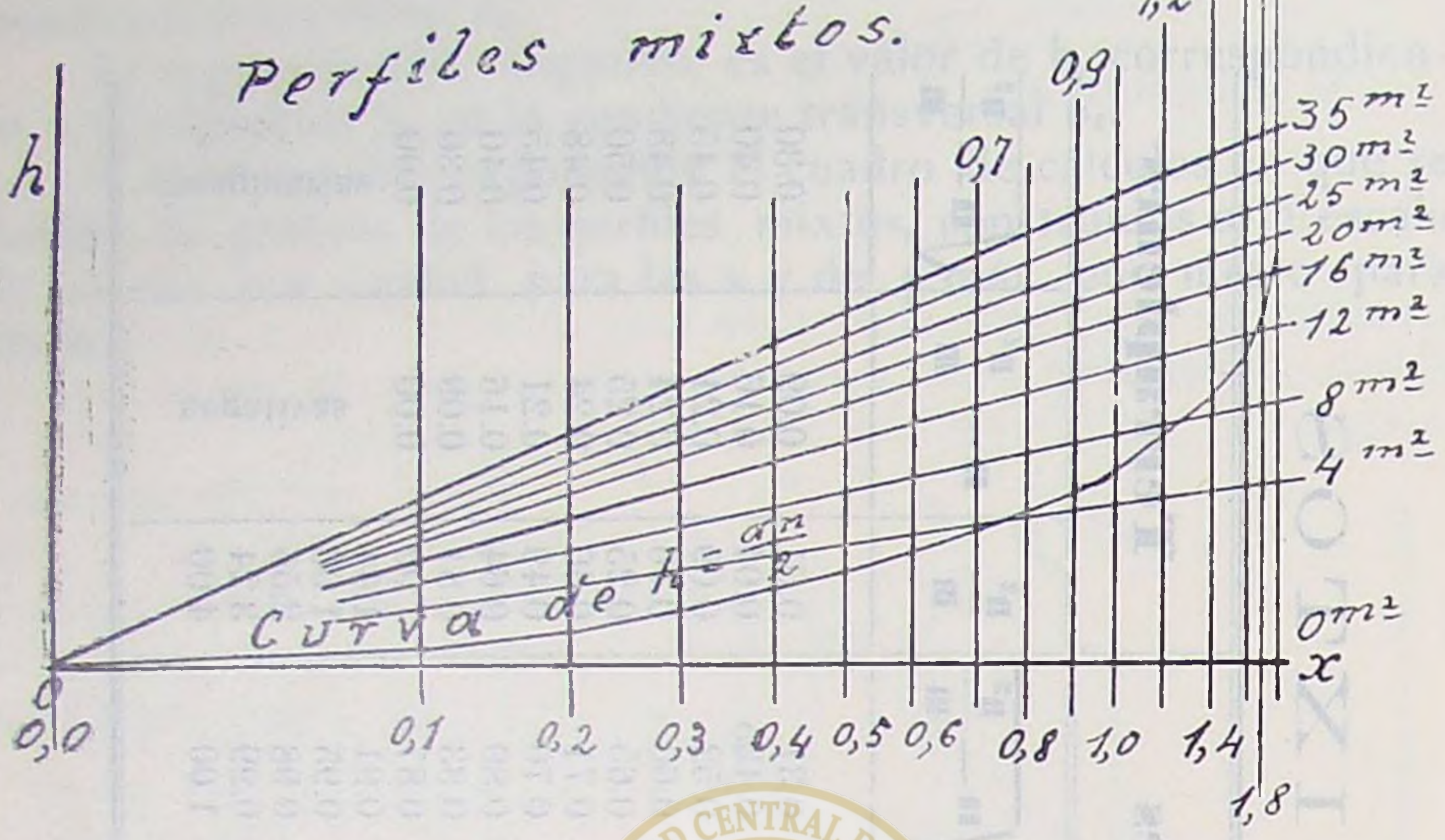


# PERFILES MIXTOS

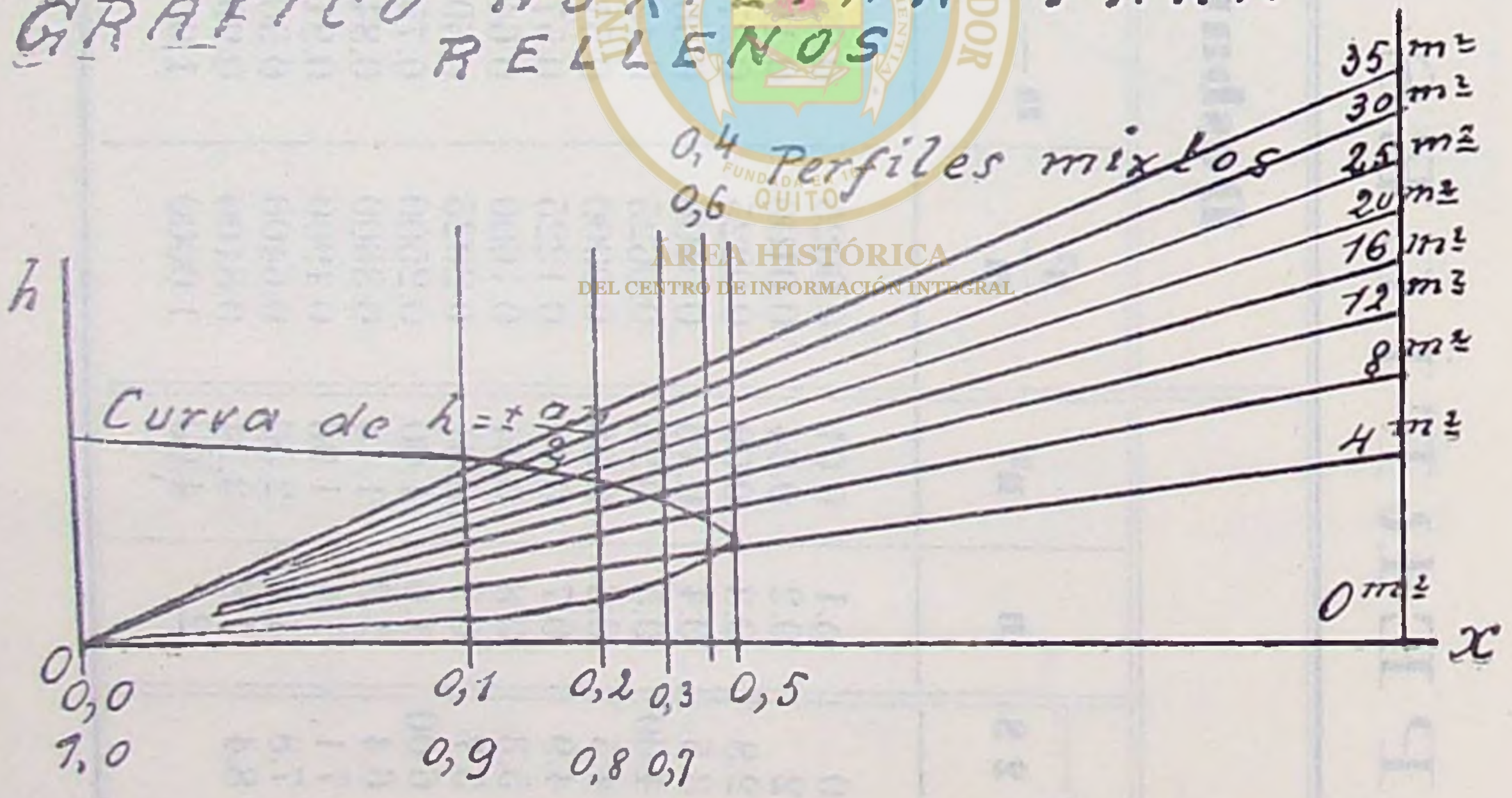
|    |    |             |     |                | Desbanques      |                     |                            | Terraplenes     |                     |                            |
|----|----|-------------|-----|----------------|-----------------|---------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|
| S  | 2S | $\sqrt{2S}$ | n   | n <sup>2</sup> | $\frac{n^2}{m}$ | $n - \frac{n^2}{m}$ | $\sqrt{n - \frac{n^2}{m}}$ | $\frac{n^2}{m}$ | $n - \frac{n^2}{m}$ | $\sqrt{n - \frac{n^2}{m}}$ |
| 0  | 0  | 0           | 0.1 | 0.01           | 0.0025          | 0.0975              | 0.31                       | 0.01            | 0.09                | 0.30                       |
| 2  | 4  | 2           | 0.2 | 0.04           | 0.0100          | 0.1900              | 0.435                      | 0.04            | 0.16                | 0.40                       |
| 4  | 8  | 2.8         | 0.3 | 0.09           | 0.0225          | 0.2775              | 0.52                       | 0.09            | 0.21                | 0.45                       |
| 6  | 12 | 3.5         | 0.4 | 0.16           | 0.0400          | 0.3600              | 0.60                       | 0.16            | 0.24                | 0.48                       |
| 8  | 16 | 4.00        | 0.5 | 0.25           | 0.0625          | 0.4375              | 0.65                       | 0.25            | 0.25                | 0.50                       |
| 10 | 20 | 4.5         | 0.6 | 0.36           | 0.0900          | 0.5100              | 0.71                       | 0.36            | 0.24                | 0.48                       |
| 12 | 24 | 4.9         | 0.7 | 0.49           | 0.1225          | 0.5775              | 0.76                       | 0.49            | 0.21                | 0.45                       |
| 14 | 28 | 5.3         | 0.8 | 0.64           | 0.1600          | 0.6400              | 0.80                       | 0.64            | 0.16                | 0.40                       |
| 16 | 32 | 5.7         | 0.9 | 0.81           | 0.2025          | 0.6935              | 0.83                       | 0.81            | 0.09                | 0.30                       |
| 18 | 36 | 6.00        | 1.0 | 1.00           | 0.2500          | 0.7500              | 0.87                       | 1.00            | 0.00                | 0.00                       |
| 20 | 40 | 6.4         | 1.2 | 1.44           | 0.3600          | 0.8400              | 0.91                       | 1.44            |                     |                            |
| 25 | 50 | 7.1         | 1.4 | 1.96           | 0.4900          | 0.9100              | 0.95                       | 1.96            |                     |                            |
| 30 | 60 | 7.8         | 1.6 | 2.56           | 0.6400          | 0.9600              | 0.98                       | 2.56            |                     |                            |
| 35 | 70 | 8.4         | 1.8 | 3.24           | 0.8100          | 0.9900              | 0.99                       | 3.24            |                     |                            |
|    |    |             | 2.  | 4.00           | 1.0000          | 1.0000              | 1.00                       | 4.00            | negativas           | imaginarias                |



## GRAFICO AUXILIAR PARA DESBANQUES



## GRAFICO AUXILIAR PARA RELLENOS



En los dos gráficos principales, como las rectas del haz, construídas a base de la fórmula A, darían indicaciones falsas en todo el espacio comprendido entre ox y la curva de las

$$h = \pm \frac{an}{2}$$

ha sido preciso borrar todas las rectas del haz, para construir dentro de dicho espacio las curvas verdaderas, transportando a



dicho espacio las magnitudes  $h$  dadas por los gráficos auxiliares. Vemos que las rectas del haz, al llegar a la curva mencionada sufren una especie de refracción. Por la inspección de dicho espacio vemos también que hay muchos valores negativos de  $h$ , a los cuales corresponden desbanques y rellenos positivos.

En el próximo número publicaremos el gráfico correspondiente a los perfiles transversales, relativos a Ferrocarriles, dibujado y calculado por dos de los Sres. alumnos del 5º año de Ingeniería.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



# VIDA UNIVERSITARIA

---

## Principio del curso escolar

El 17 de octubre del presente año, tuvo lugar la solemne apertura de los cursos del año escolar de 1926 a 1927, acto que fue solemnizado con la asistencia del Sr. Dr. Dn. Isidro Ayora, Presidente Provisional de la República y Profesor de la Facultad de Medicina de la Central, quien concurrió con los señores Ministros de Estado en las carteras de Instrucción Pública, Relaciones Exteriores y Guerra, Marina y Aviación.

El Sr. Rector, Dr. Manuel Cabeza de Vaca, leyó el discurso que publicamos editorialmente y que arrancó muchos aplausos del numeroso y selecto auditorio que honró este acto de trascendental importancia en la vida universitaria, con su presencia.

## Planes de Estudio

Todas las Facultades de la Universidad, de acuerdo con la respectiva disposición reglamentaria, han aprobado los siguientes Planes de Estudio para el presente año escolar:

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES

#### PRIMER AÑO

Economía Política.—Filosofía del Derecho.—Derecho Político.—Código Civil (Personas).



## SEGUNDO AÑO

Derecho Administrativo.—Ciencia de Hacienda.—Derecho Internacional Público.—Código Civil (Cosas).—Derecho Comparado sobre la base de Derecho Romano (Personas y Cosas).

## TERCER AÑO

Sociología.—Ciencia y Código Penal.—Código Civil (Testamentos).

## CUARTO AÑO

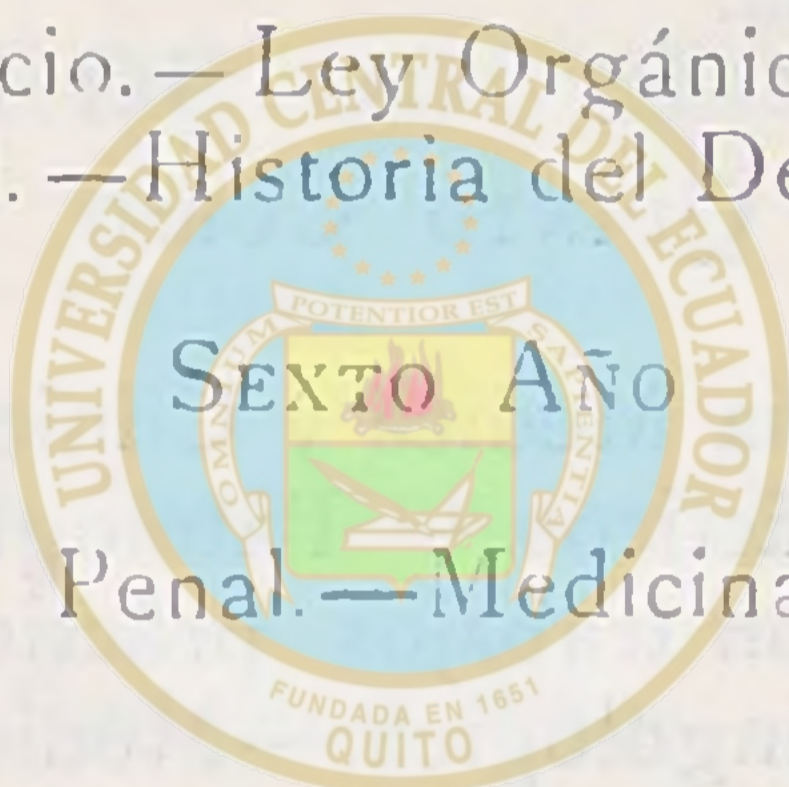
Estadística.—Código Civil (Obligaciones).—Derecho Comparado sobre la base de Derecho Romano (Testamentos y Obligaciones).

## QUINTO AÑO

Código de Comercio.—Ley Orgánica del Poder Judicial.—Derecho Práctico Civil.—Historia del Derecho.

## SEXTO AÑO

Derecho Práctico Penal.—Medicina Legal.—Derecho Internacional Privado.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

## PLAN DE ESTUDIOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA, CIRUGIA, FARMACIA Y ODONTOLOGIA

### SECCION DE MEDICINA Y CIRUGIA

El estudio de Medicina y Cirugía se hará en siete cursos escolares, correspondiendo a cada uno de ellos las siguientes materias:

#### PRIMER CURSO

Física General con trabajos de Laboratorio.—Química Inorgánica, con trabajos prácticos.—Botánica General y Sistemática, con ejercicios prácticos.—Zoología.



## SEGUNDO CURSO

Química Orgánica, con trabajos prácticos.—Anatomía Humana y Disección (Primer curso).—Embriología.—Histología, con trabajos prácticos (Primer curso).—Biología General.—Fisiología Humana (Primer curso).

## TERCER CURSO

Anatomía Humana y Disección (Segundo curso).—Fisiología Humana (Segundo curso).—Histología, con trabajos prácticos (Segundo curso).—Química Biológica, con trabajos prácticos.—Bacteriología, con trabajos prácticos.—Parasitología, con trabajos prácticos.

## CUARTO CURSO

Anatomía Topográfica, con trabajos prácticos.—Anatomía Patológica, con trabajos prácticos.—Patología General.—Patología Interna.—Semiología.

## QUINTO CURSO

Terapéutica, Materia Médica y Clínica Terapéutica.—Fisioterapia, con trabajos prácticos.—Patología Quirúrgica (Primer curso).—Toxicología, con trabajos prácticos.—Clínica Oftalmológica y Oto-Rino-Laringológica.—Medicina Operatoria.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

## SEXTO CURSO

Clínica Médica.—Clínica Infantil y Puericultura.—Clínica de Enfermedades Mentales.—Patología Quirúrgica (Segundo curso).

## SÉPTIMO CURSO

Medicina Legal y Deontología, con trabajos prácticos.—Higiene, con trabajos prácticos.—Clínica Ginecológica y de vías Urinarias.—Clínica Quirúrgica y Dermatosifilopática.—Clínica Obstétrica.

## SECCION DE FARMACIA

### PRIMER AÑO

Física.—Química Inorgánica.—Química Analítica Cualitativa teórica.—Botánica General.—Mineralogía.



## SEGUNDO AÑO

Química Orgánica.—Química Analítica Cuantitativa teórica.—Botánica Sistemática.—Química Analítica Cualitativa práctica.

## TERCER AÑO

Farmacología.—Química Analítica Cualitativa Orgánica (Primer curso).—Química Analítica Cuantitativa práctica (Primer curso).—Análisis Volumétrico teórico.—Química Biológica.

## CUARTO AÑO

Toxicología.—Bacteriología.—Deontología.—Química Analítica Cualitativa Orgánica (Segundo curso).—Química Analítica Cuantitativa práctica (Segundo curso).—Análisis Volumétrico práctico.

## SECCION DE ODONTOLOGIA

### PRIMER AÑO

Anatomía.—Química Inorgánica.—Química Orgánica.

### SEGUNDO AÑO

Fisiología.—Bacteriología.—Anatomía Topográfica.—Prótesis (Primer curso).

### TERCER AÑO

Patología.—Prótesis (Segundo curso).—Clínica Dental (Primer curso).

### CUARTO AÑO

Terapéutica.—Clínica Dental (Segundo curso).—Cirugía Estomatológica.—Deontología.

## SECCION DE OBSTETRICIAS

### PRIMER AÑO

Anatomía de los órganos generadores.—Fisiología de los órganos generadores.—Ovología.



## SEGUNDO AÑO

Embarazo y parto.

## TERCER AÑO

Distocia.— Nociones de Bacteriología Quirúrgica (Esterilización, asepsia, antisepsia, etc.

## CUARTO AÑO

Clínica Obstétrica.—Clínica Ginecológica.—Clínica de vías Urinarias.—Cuidados del recién nacido, higiene, alimentación, etc.—Deontología.

## DISPOSICIONES VARIAS

PRIMERA. — De acuerdo con el Art. 13 del Reglamento General, se consideran como materias de especialización las siguientes:

Clínica Oftalmológica, Clínica Oto-Rino-Laringológica, Clínica Psiquiátrica, Clínica de las vías Urinarias, Clínica Dermatológica, Clínica de las Enfermedades Venéreas y Clínica Ginecológica.

SEGUNDA. — Cada materia de estudio será objeto de examen separado.

TERCERA. — El Grado de Licenciado en Medicina, no podrá presentarse sino después de terminado el quinto año de estudio.

CUARTA. — Los profesores encargados de la enseñanza de Clínicas están obligados a dictarlas como tales y de ninguna manera solo teóricas. Las fases de la enseñanza se arreglarán en los respectivos programas.

---

## PLAN DE ESTUDIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

El Consejo Universitario de la Universidad Central, en uso de las facultades que le conceden los incisos *b)* y *c)* del Art. 11 de la Ley Orgánica de Enseñanza Superior, expide el siguiente Plan de Estudios, presentado por la Facultad de Ciencias:



## ORGANIZACION

Art. 1º — Los estudios de la Facultad se dividirán en dos secciones:

- a) Sección Preparatoria, y
- b) Sección Superior.

### SECCION PREPARATORIA

Art. 2º — Los cursos de esta Sección durarán un año, y tendrán por objeto revisar y ampliar las materias especificadas en el Art. 6º

Art. 3º — Para ingresar a esta Sección se requiere el Título de Bachiller.

### SECCION SUPERIOR

Art. 4º — Comprenderá los estudios académicos correspondientes a las siguientes profesiones:

- I Ingeniería Civil
- II Ingeniería de Minas
- III Ingeniería Química
- IV Agronomía y
- V Arquitectura.

Art. 5º — Los cursos correspondientes a las cuatro primeras profesiones enumeradas se estudiarán en cinco años, y en cuatro los de la última.

### PLAN DE ESTUDIOS

#### a) Sección Preparatoria

Art. 6º — Esta sección comprende el estudio de las siguientes materias:

Algebra.—Geometría: plana y del espacio.—Trigonometría: rectilínea y esférica.—Física General.—Química Inorgánica.—Botánica General.—Dibujo (1ª parte).—Idiomas.—Zoología General (para médicos, agrónomos y veterinarios).



## b) Sección Superior

### I INGENIEROS CIVILES

Art. 7º — Para obtener el título de Ingeniero Civil se requiere cursar y ser aprobado en las siguientes materias:

*Primer año.* — Dibujo (2ª parte). — Química Analítica Cualitativa. — Matemáticas Superiores (1ª parte). — Mecánica General. — Geometría Descriptiva. — Idiomas.

*Segundo año.* — Geología y Mineralogía (Nociones Generales). — Matemáticas Superiores (2ª parte). — Mecánica de materiales. — Topografía (planimetría y altimetría). — Economía Política y Finanzas. — Química Orgánica.

*Tercer año.* — Hidráulica teórica. — Mecánica industrial. — Grafoestática. — Física Superior (1ª parte). — Topografía de caminos y ferrocarriles. — Composición arquitectónica.

*Cuarto año.* — Física Superior (2ª parte). — Obras de mampostería (1ª parte). — Geodesia (triangulaciones y coordenadas geográficas). — Economía de transportes. — Construcciones de madera y metálicas (1ª parte).

*Quinto año.* — Obras de mampostería (2ª parte). — Construcción de ferrocarriles, caminos y pavimentos. — Tracción eléctrica. — Técnica Legal. — Electrotécnica. — Ingeniería Sanitaria, obras portuarias y vías de navegación. — Construcciones de madera y metálicas (2ª parte).

AREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

### II INGENIEROS DE MINAS

Art. 8º — Para obtener el Título de Ingeniero de Minas se requiere cursar y ser aprobado en las siguientes materias.

*Primer año.* — Dibujo (2ª parte). — Química Analítica Cualitativa. — Matemáticas Superiores (1ª parte). — Mecánica General. — Geometría Descriptiva. — Idiomas. — Geología.

*Segundo año.* — Mineralogía. — Matemáticas Superiores (2ª parte). — Mecánica de materiales. — Topografía (planimetría y altimetría). — Química Orgánica. — Economía Política y Finanzas.

*Tercer año.* — Metalurgia. — Grafoestática. — Física Superior (1ª parte). — Química Analítica Cuantitativa. — Hidráulica. — Química Industrial. — Mecánica Industrial.

*Cuarto año.* — Física Superior (2ª parte). — Topografía de Minas. — Geología y Mineralogía (2ª parte). — Electrotecnia. — Análisis espectral. — Explotación de Minas (1ª parte).

*Quinto año.* — Explotación de Minas (2ª parte). — Minería Industrial. — Electrometalurgia. — Tracción Eléctrica.



### III INGENIEROS QUÍMICOS

Art. 9º — Para obtener el Título de Ingeniero Químico se requiere cursar y ser aprobado en las siguientes materias.

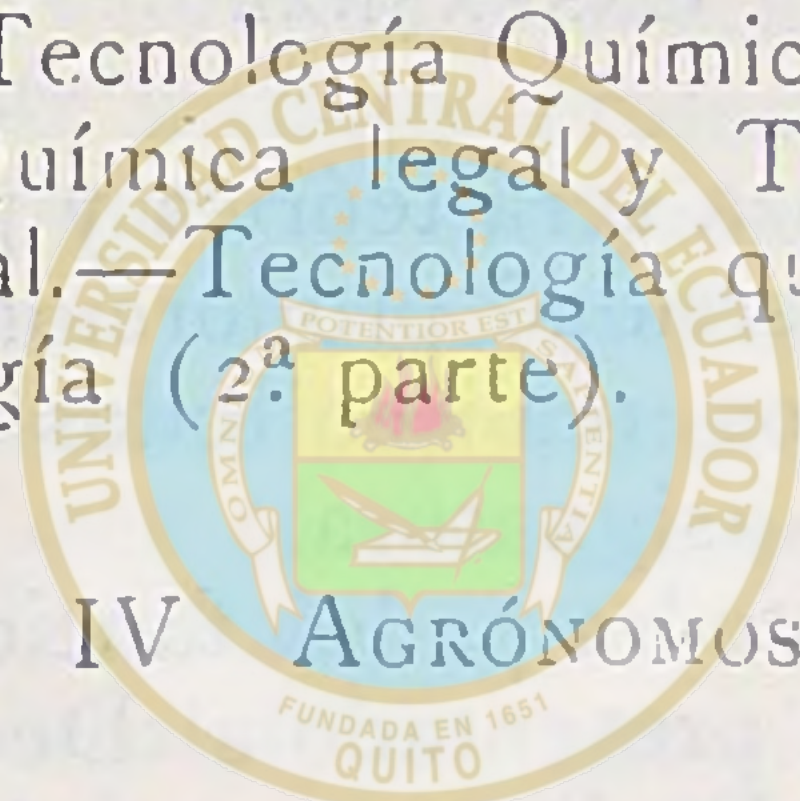
*Primer año.* — Dibujo (2ª parte).—Manipulaciones de Química Inorgánica.—Análisis Cualitativo teórico.—Físico-química (1ª parte).—Matemáticas Superiores (1ª parte).—Idiomas.—Mecánica General.

*Segundo año.* — Química Orgánica (serie acíclica).—Análisis cualitativo (práctico).—Análisis cuantitativo teórico.—Matemáticas Superiores (2ª parte).—Metalurgia.—Mineralogía y Geología.

*Tercer año.* — Físico-química (2ª parte).—Análisis cuantitativo práctico.—Análisis Volumétrico.—Química Biológica.—Química Industrial (1ª parte).

*Cuarto año.* — Química Agrícola.—Química Industrial (2ª parte).—Análisis Orgánico.—Microbiología (1ª parte).—Meteorología General.—Tecnología Química (1ª parte).

*Quinto año.* — Química legal y Toxicología.—Bromatología.—Análisis espectral.—Tecnología química (2ª parte).—Hidrología.—Microbiología (2ª parte).



### IV AGRÓNOMOS

Art. 10. — Para obtener el Título de Agrónomo se requiere cursar y ser aprobado en las siguientes materias:

*Primer año.* — Dibujo (2ª parte).—Química Analítica Cualitativa.—Química Orgánica.—Mineralogía y sus aplicaciones a la Agricultura.—Botánica Descriptiva.—Meteorología y sus relaciones con la Agricultura.—Idiomas.

*Segundo año.* — Química Analítica Cuantitativa.—Química Biológica.—Geología y sus aplicaciones a la Agricultura.—Agrología.—Agrotécnica (1ª parte).—Topografía (altimetría y planimetría).

*Tercer año.* — Química Industrial Agrícola.—Mecánica General.—Agrotécnica (2ª parte).—Higiene Veterinaria.—Economía rural.

*Cuarto año.* — Titotécnica (1ª parte).—Patología vegetal. Zootécnica (1ª parte).—Veterinaria (1ª parte).—Patología y Terapéutica.—Arquitectura aplicada a las construcciones rurales.—Hidráulica e Irrigación.

*Quinto año.* — Titotécnica (2ª parte).—Zootécnica (2ª parte).—Veterinaria (2ª parte).—Cirugía.—Legislación rural.



## V ARQUITECTOS

Art. 11. — Para obtener el Título de Arquitecto se requiere cursar y ser aprobado en las siguientes materias.

*Primer año.* — Dibujo (2ª parte).—Química Analítica Cualitativa.—Matemáticas Superiores (1ª parte).—Mecánica General.—Geometría Descriptiva.—Idiomas.

*Segundo año.* — Dibujo ornamental y arquitectónico (1ª parte).—Matemáticas Superiores (2ª parte).—Mecánica de Materiales.—Topografía (planimetría y altimetría).

*Tercer año.* — Dibujo ornamental (2ª parte).—Historia del Arte.—Obras de mampostería (1ª parte).—Higiene de las construcciones.—Composición clásica arquitectónica.

*Cuarto año.* — Obras de mampostería (2ª parte).—Construcciones metálicas y de madera.—Edificios públicos y particulares.—Técnica Legal.—Proyectos.

## VI ENSEÑANZA

Art. 12. — La enseñanza será teórica y práctica. Con respecto a esta última, la Universidad proporcionará los medios necesarios para que los alumnos realicen todos los trabajos prácticos correspondientes a cada asignatura.

Art. 13. — Ninguna cátedra podrá funcionar sin que el respectivo programa haya sido presentado al Decano, en los primeros diez días de octubre. El Decano nombrará entonces una comisión encargada de informar a la Facultad para su aprobación.

Art. 14. — El horario de clases lo acordará la Facultad.

## EXAMENES

Art. 15. — Los exámenes de fin de año pueden ser escritos, prácticos u orales combinados, según la naturaleza de la materia y a juicio de la Facultad.

Art. 16. — A más del examen final, se establece en cada curso dos exámenes trimestrales que los alumnos rendirán ante el respectivo Profesor, quien señalará el tiempo y clase de prueba dentro de las materias del programa ya enseñadas. Los resultados serán consignados en Secretaría para la proclamación de notas.

Art. 17. — El examen final versará sobre todo lo enseñado en el año escolar y la nota final será el promedio de la obtenida en este examen y en los de los dos primeros trimestres, para



aquellas materias cuyos programas comprenden el curso de tres y dos trimestres. Para las materias cuyo programa comprende un solo trimestre, la nota final será el promedio de la nota de examen trimestral y final.

En la calificación que será de 0 a 10, se tomarán estas equivalencias:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| de 0 a 3 inclusive..... | reprobado      |
| 4 a 6 inclusive.....    | aplazado       |
| 7 a 8 inclusive.....    | bien           |
| 9 .....                 | muy bien       |
| 10.....                 | sobresaliente. |

### GRADOS

Art. 18. — La prueba final, previa al grado, será práctica y oral. Presentada por el candidato y aprobada por la Facultad la documentación de estudios, el Decano nombrará una Comisión compuesta de éste y cuatro profesores más para que señale el tema acerca de la materia escogida, por el mismo candidato, quién, dentro de un año improrrogable para cada tesis, hará los ensayos, cálculos, análisis dibujos, etc. esto es, estudiará el problema en todas sus fases técnicas, económicas, industriales, etc., y lo presentará a la Facultad.

Si caducare el plazo de un año sin que el candidato haya presentado la tesis señalada, la Facultad, a petición del interesado, señalará nueva tesis que debe ser presentada dentro del plazo ya señalado. Tanto esta nueva tesis como aquellas que deba señalar la Facultad por caducación del plazo, serán sobre temas escogidos por la Comisión.

Art. 19. — La Comisión compuesta en la forma que se indica anteriormente, examinará, dentro del plazo perentorio de un mes, la tesis presentada por el candidato, pudiendo pedir colectivamente a éste las explicaciones que creyere convenientes en orden a dicha tesis, para aprobarla o rechazarla.

En caso de rechazar la tesis presentada, se dará por caducado el plazo y se señalará nueva tesis, de acuerdo con el artículo anterior.

Art. 20. — Aprobada la tesis por la Comisión, el Decano señalará día y hora para el examen oral, examen que durará de una a dos horas y será rendido ante el Tribunal compuesto por la Comisión que estudió la tesis. Las interrogaciones de este examen oral versarán, de preferencia, acerca de la materia de la tesis.



## DISPOSICIONES GENERALES

Art. 21. — Para el señalamiento de tesis a los Ingenieros y Arquitectos, se requiere una práctica de por lo menos seis meses, que los candidatos la llevarán a cabo en las obras públicas o particulares, debiendo ser comprobada con los certificados de los profesionales cuyos títulos se encuentren legalizados en la Universidad Central y bajo cuya dirección se ha hecho la práctica mencionada.

Art. 22. — La Secretaría anunciará las fechas en que empezará a funcionar las diferentes secciones, así como los plazos dentro de los cuales podrán los alumnos matricularse.

### Nuevos Profesores

El Consejo Universitario, vistas las vacantes producidas en las distintas Facultades de la Central ha designado a los siguientes señores, para Profesores titulares de las asignaturas que a continuación se expresan: Dr. Alberto Arroyo, para Ciencia y Código Penal; Dr. Miguel Angel Zambrano, para Filosofía del Derecho; Dr. Julio Arellano, para Clínica Ginecológica; Dr. Luis Cabeza de Vaca, para Clínica Terapéutica; Dr. Julio Endara, para Clínica Psiquiátrica e Higiene; Dr. Antonio J. Bastidas, para Medicina Legal y Deontología, y al Arquitecto Sr. Luis Felipe Donoso Barba, para Historia del Arte y Arquitectura.

Estos jóvenes profesionales que han entrado ya, de lleno, al ejercicio de sus respectivos cargos, cuentan con el aprecio y simpatía de sus colegas y discípulos que ven en ellos a los devotos cumplidores del deber, que pronto darán sus opimos frutos.

### Honrosa y merecida distinción

La Facultad de Medicina, Cirugía, Farmacia y Odontología, alta autoridad científica y justa apreciadora de los méritos de quienes cultivan la santa y humanitaria ciencia de Hipócrates, confirió, al distinguido y muy ilustrado Profesor de Fisioterapia e Histología, Sr. Dr. Dn. Pablo Arturo Suárez, un voto de aplauso, por la inteligente labor realizada por él en la última Conferencia de Directores de Sanidad que se verificó en Washington el 27 de Septiembre de este año.



Esta honrosa distinción de la Hble. Facultad de Medicina, fue puesta en conocimiento del Sr. Dr. Suárez, en los términos siguientes:

Nº 341. — Quito, 11 de diciembre de 1926. — Señor Dr. Dn. Pablo A. Suárez.

Señor doctor:

La Facultad de Medicina, Cirugía, Farmacia y Odontología, en sesión de ayer y por moción aprobada de los señores doctores Francisco J. Barba y Ricardo Villavicencio Ponce, dió a usted un voto de aplauso, por su inteligente, patriótica y activa labor científica desarrollada por Ud. en el seno del Congreso Internacional de Directores de Sanidad, que acaba de reunirse en Washington y al cual concurrió Ud. en representación del Ecuador y como Director de Sanidad del Distrito Norte.

Cumplo pues, muy complacido con el deber de poner en su conocimiento esta honrosa resolución y me suscribo de usted muy atentamente.



(f.) C. CÁRDENAS.

**Valioso obsequio**

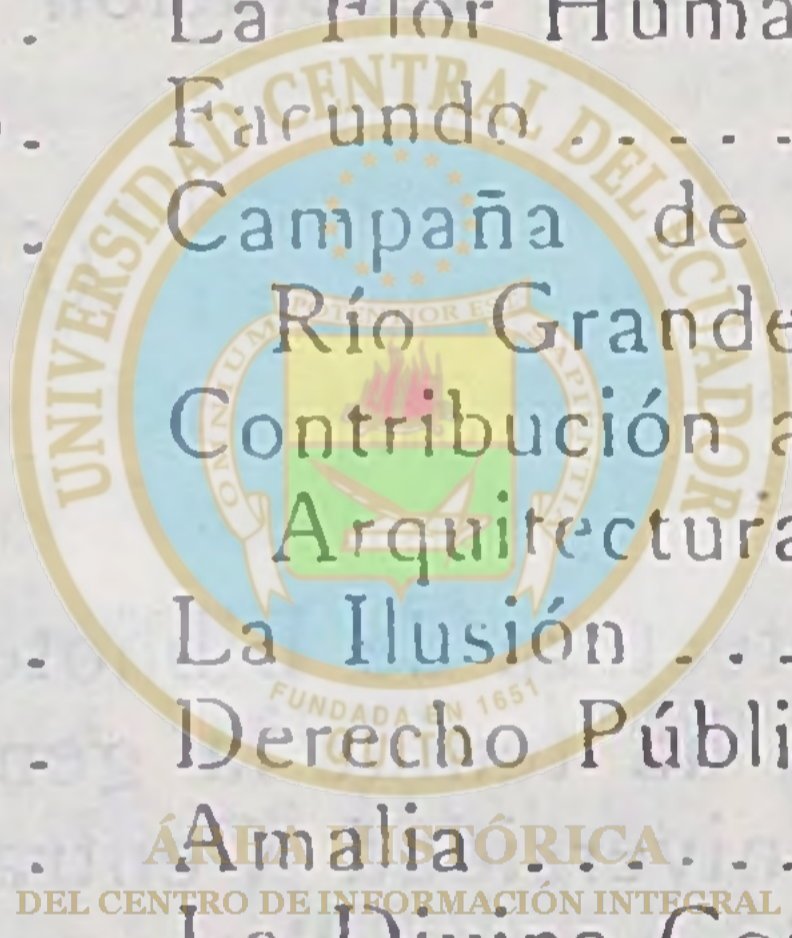
La Comisión Protectora de Bibliotecas Populares, de la ciudad de Buenos Aires, ha tenido la generosidad de enviar para la Biblioteca de la Universidad Central del Ecuador, junto con un atento oficio, las obras cuya lista publicamos a continuación:

**OBRAS ENVIADAS DE LA ARGENTINA — 1926**

| AUTORES                      | TITULOS DE LAS OBRAS                                    | Nº de tomos |
|------------------------------|---|-------------|
| Lucio A. Maricella . . . . . | Una excursión a los Indos Ran-<br>quelles . . . . .     | 2           |
| Angel de Estrada (hijo).     | Las Tres Gracias . . . . .                              | 1           |
| Manuel Gálvez . . . . .      | Nacha Regules . . . . .                                 | 1           |
| José Hernández . . . . .     | Martín Fierro . . . . .                                 | 1           |
| Rafael Obligado . . . . .    | Poesías . . . . .                                       | 1           |
| Eliseo Catón . . . . .       | Historia de la Universidad de<br>Buenos Aires . . . . . | 4           |
| A. M. Estrada . . . . .      | Historia de la Rep. Argentina . .                       | 2           |
| Juan Garnesetti . . . . .    | Teneduría de libros por partida<br>doble . . . . .      | 1           |



| AUTORES                  | TITULOS DE LAS OBRAS                                      | Nº de tomos |
|--------------------------|---|-------------|
| C. A. Castaño.....       | Lecciones de Terapéutica y Ginecología .....              | 1           |
| C. Garzón .....          | Diccionario Argentino.....                                | 1           |
| M. Cané .....            | En viaje.....   | 1           |
| D. F. Sarmiento.....     | Recuerdos de Provincia.....                               | 1           |
| E. Eduverría.....        | Dogma Socialista.....                                     | 1           |
| J. A. Ricardi.....       | Apuntes de Clínica Médica.....                            | 1           |
| H. J. Senet .....        | La obra Nacional (2 ejemplares)                           | 1           |
| Meiseo Mitre .....       | Catálogo de la Biblioteca.....                            | 1           |
| Ramos Mejía.....         | Los simuladores del talento.....                          | 1           |
| Enrique Larreta .....    | La Gloria de Don Ramiro.....                              | 1           |
| J. P. Ramos Mejía.....   | E'ementos de Geometría.....                               | 1           |
| Tebaldo J. Ricaldoni...  | Primero y Segundo cursos de Algebra .....                 | 2           |
| Ismael Busich E.....     | Historia de los Presidentes argentinos .....              | 1           |
| Camilo Murriaguira ...   | La Flor Humana.....                                       | 1           |
| Domingo F Sarmiento.     | Facundo .....   | 1           |
| J. I. Garmendia.....     | Campaña de Corrientes y de Río Grande.....                | 1           |
| M. S. Noel.....          | Contribución a la Historia de la Arquitectura .....       | 1           |
| A. de Estrada (hijo).... | La Ilusión .....  | 1           |
| Roque Sáenz Peña.....    | Derecho Público Americano...                              | 1           |
| José Mármol.....         | Amalia.....   | 1           |
| B. Mitre.....            | La Divina Comedia (traducción) 2 ejemplares.....          | 1           |
| M. Gálvez.....           | La Tragedia de un Hombre Fuerte .....                     | 1           |
| J. N. Martínez.....      | Lecciones de Derecho Constitucional .....                 | 1           |
|                          | Códigos de la República Argentina.....                    | 1           |
| Víctor Mercante.....     | Ejercicios y Problemas de Geometría Plana.....            | 1           |
| J. García Beltrán .....  | Curso teórico y práctico de Taquigrafía .....             | 1           |
| M. García M.....         | Estudios Americanos.....                                  | 1           |
| Pedro Escudero .....     | Lecciones de Clínica Médica...                            | 1           |
| Francisco Otero.....     | Higiene de la Mujer.....                                  | 1           |
| A. C. Bassi.....         | Gobierno, Administración e Higiene del Hogar (2 ejemp.).. | 1           |
| José Ingenieros.....     | Hacia una moral sin dogmas...                             | 1           |





| AUTORES                | TITULOS DE LAS OBRAS  | Nº de tomos |
|------------------------|---|-------------|
| José I. Garmendia..... | Recuerdos de la Guerra del Paraguay (2 partes).....         | I           |
| O. V. Andrade.....     | Obras Poéticas.....   | I           |
| Dliarma.....           | El Limbo.....   | I           |
| B. Hall.....           | El General San Martín en el Perú.....                       | I           |
| E. Gauchón C.....      | E Monito de trapo.....                                      | I           |
| R. Levene.....         | Lecciones de Historia Argentina (2 tomos y suplemento)..... | 3           |
| Jorge M. Rode.....     | Las ideas estéticas en la Literatura Argentina.....         | I           |
| Dávalos.....           | El Viento Blanco.....                                       | I           |
|                        | La doctrina Drago.—Colección de documentos.....             | I           |
| M. Aberastury.....     | Índice de Dermatología y Sifilología.....                   | I           |
| R. Gutiérrez.....      | Poesías escogidas.....                                      | I           |
| F. Otero.....          | Higiene del Obrero.....                                     | I           |
| A. Alvarez.....        | La Creación del Mundo Moral.....                            | I           |
| Adolfo Saldías.....    | La Evolución Republicana.....                               | I           |
| J. B. Alberdi.....     | Bases y puntos de partida para la organización.....         | I           |
| W. Avellaneda.....     | Estudios sobre las leyes de tierras públicas.....           | I           |
| M. Lane.....           | Discursos y Conferencias.....                               | I           |
| J. E. Guastavino.....  | San Lorenzo.....  | I           |
| J. V. González.....    | Manual de la Constitución Argentina.....                    | I           |
| David Peña.....        | Juan Facundo Quiroga.....                                   | I           |
| M. Gálvez.....         | El mal metafísico.....                                      | I           |
| G. Aráuz A.....        | El Libro de las Madres.....                                 | I           |
|                        | Dorrego, tribuno y periodista..                             | I           |
| Alb. Palomeque.....    | Orígenes de la Diplomacia Argentina.....                    | I           |
| L. Durañona.....       | Compendio de Botánica.....                                  | I           |
| J. Sicardi.....        | Perdida.....  | I           |
| A. del Valle.....      | Discursos Poéticos.....                                     | I           |
| N. A. Carmendía.....   | Jurisprudencia del trabajo.....                             | I           |
| E. Méndez C.....       | Nuevas Devociones.....                                      | I           |
| Capdevilla.....        | El poema de Menufar.....                                    | I           |
| C. M. Uriere.....      | Soberana Asamblea Constituyente.....                        | I           |
| Ramón J. Carcano.....  | De Caseros.....   | I           |



| AUTORES                  | TITULOS DE LAS OBRAS                                      | Nº de tomos |
|--------------------------|---|-------------|
| J. Mármol.....           | Obras poéticas.....                                       | 1           |
| A. de Estrada (hijo).... | El Huerto Armonioso.....                                  | 1           |
| W. Avellaneda.....       | Escritos Literarios.....                                  | 1           |
| J. A. Díaz.....          | Chiche y su tiempo.....                                   | 1           |
| H. Quiroga.....          | El Desierto.....  | 1           |
| Florentino Ameglugro..   | La Antigüedad del hombre en el Plata.....                 | 1           |
| G. Aráuz A.....          | La Meningitis.....  | 1           |
| J. León Pagano.....      | El Parnaso Argentino.....                                 | 1           |
| J. Cobos D.....          | Historia Argentina.....                                   | 2           |
| A. C. Bassi.....         | Curso de Pedagogía.....                                   | 1           |
| L. Lugones.....          | Selección de Poesías.....                                 | 1           |
| P. Lacasa.....           | Lavalle.....  | 1           |
| J. Ramos Mejía.....      | La Historia de la Evolución Argentina.....                | 1           |
| José Branco.....         | Orientaciones.....  | 1           |
| J. de la Cruz Puig.....  | Antología de Poetas Argentinos                            | 10          |
| San Martín.....          | Su correspondencia.....                                   | 1           |
| Mariano Moreno.....      | Doctrina Democrática.....                                 | 1           |
| M. M. Avellaneda.....    | Del Camino Andado.....                                    | 1           |
| J. León Pagano.....      | El Honor que volvió a la vida..                           | 1           |
| Ricardo Rojas.....       | Poesías.....  | 1           |
| Leopoldo Lugones.....    | Las Montañas de Oro.....                                  | 1           |
| Emilio A. Cini.....      | Contabilidad y Teneduría de Libros.....                   | 2           |
| Adolfo Saldías.....      | Buenos Aires en el Centenario de la Revolución de Mayo... | 1           |
| M. Urién.....            | La Victoria de Maipú.....                                 | 1           |
| Mario Bravo.....         | Cuentos para los pobres.....                              | 1           |
| J. M. Estrada.....       | Fracmentos Históricos.....                                | 1           |
| J. M. Gutiérrez.....     | Juan Cruz Varela.....                                     | 1           |
| C. O. Beuxge.....        | Nuestra América.....                                      | 1           |
| J. Ingenieros.....       | Las doctrinas de Amegluno.....                            | 1           |
| A. L. Palacios.....      | Nuevas Poesías Evangélicas...                             | 1           |
| Art. Capdeville.....     | La Fiesta del Mundo.....                                  | 1           |
| J. B. Zarbiaur.....      | La enseñanza práctica e Industrial en la Argentina.....   | 1           |
| E. Cambaceres.....       | Sin rumbo.....  | 1           |
| R. J. Cárcano.....       | Del sitio de Buenos Aires al campo de Cepeda.....         | 1           |
| J. M. Ramos Mejía.....   | Las multitudes argentinas.....                            | 1           |
| Bartolomé Mitre.....     | Historia de San Martín.....                               | 4           |
| Benito Carrasco.....     | Parques y Jardines.....                                   | 1           |



| AUTORES               | TITULOS DE LAS OBRAS   | Nº de tomos |
|-----------------------|--|-------------|
| Calixto Orejuela..... | Estudios Literarios.....   | 1           |
| Bartolomé Mitre.....  | Arengas.....   | 1           |
|                       | Recopilación de nuevas leyes de uso diario.—Tomos adicionales A y B..... | 1           |
| C. J. Salas.....      | Bibliografía de San Martín....   | 5           |
| J. M. Estrada.....    | Discursos.....   | 1           |
| Carlos M. Urieu.....  | Mitre (2 tomos—1 volumen)....  | 2           |
| A. Zineri.....        | Historia de los Gobernadores..   | 1           |
| Octavio Bunge.....    | La Educación.....  | 1           |
| Sarmiento.....        | Educación Popular.....   | 3           |
| Ricardo Rojas.....    | La Argentinidad.....   | 1           |
| Ricardo Rojas.....    | Blasón de Plata.....   | 1           |
| Eliseo Pareton.....   | La Facultad de Medicina y sus escuelas, t. 6º, 8º.....                   |             |

OBRAS LLEGADAS DE EE. UU., DE N. A. Y DE LA ARGENTINA

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Fred K. Nielsen.....      | American and British Claims Arbitration.....  | 1 |
| Jabegang 1925-26.....     | Fürbrer durch die Dentichen Bäder und Städte.....   | 1 |
| Juan Carlos Rébora.....   | La Familia.....   | 1 |
| Manuel Obarrio.....       | Curso de Derecho Comercial... ..  | 2 |
| Antonio Barbieri.....     | El Paludismo.....   | 1 |
| Neptalí Carranza.....     | Oratoria Argentina.....   | 4 |
| Ricardo Rojas.....        | La Lira Argentina (2ª edición)..  | 1 |
| Francisco A. Sicardi..... | La Inquietud Humana.....  | 2 |
| Carlos M. Urieu.....      | Paso de los Andes y Batalla de Chacabuco.....   | 1 |
| Belisario Roldán (hijo).. | Discursos completos.....  | 1 |
|                           | Albún de la Republique Argentine.....   | 1 |
| Clorinda Matto de Turner  | Boreales Minaturas y Porcelanas   | 1 |
| Ramón J. Cárcano.....     | Historia de los medios de comunicación y transporte en la República Argentina.....          | 2 |
| Carlos Lizer y Paul Bazzi | Legislación Nacional sobre Policía Sanitaria de los vegetales en la República Argentina.... | 1 |
| V. F. López.....          | Historia Argentina.....   | 1 |



| AUTORES                   | TITULOS DE LAS OBRAS   | Nº de tomos |
|---------------------------|--|-------------|
| J. Alemán Suárez.....     | Nueva Tabla de Cambios de Moneda Legal .....   | I           |
| Anónimo.....              | Guía Descriptiva y Vida del Dr. Tomás Godoy Cruz.....  | I           |
| J. B. Alberdi.....        | El Crimen de la Guerra.....  | I           |
| M. de Vedia y Mitre.....  | La Presidencia de Rivadavia...   | I           |
| M. de Vedia y Mitre.....  | Jornadas Argentinas.....   | I           |
| Anteroletz.....           | Derecho Internacional Público.   | 2           |
| Luis Ricardo Jors.....    | Filosofía del Quijote.....   | I           |
| Joaquín B. González.....  | Fábulas Nativas .....  | I           |
| Belisario J. Montero..... | La Enseñanza de la Vieja Química .....   | I           |
| Carlos J. Soarez.....     | Economía y Finanzas de la Nación Argentina.....  | 2           |
| Clodomiro Tavalía.....    | Jurisprudencia de la Constitución  | 2           |
| G. G. Espejo.....         | El paso de los Andes.....  |             |
| Alcides Calandrelli.....  | Cuestiones de Derecho Internacional Privado.....   | I           |
| Carlos Sánchez Biamonte   | Derecho Político.....  | I           |
| J. B. Terán.....          | La Universidad y la Vida.....  | I           |
| M. Angel Cárcano.....     | Evolución Histórica del Régimen de la Tierra Pública.....  | I           |
| A. M. Candiati.....       | Historia de la Constitución Consular en la Antigüedad y en la Edad Media.....                    | I           |
| J. V. González.....       | Mis Montañas .....   | I           |
| Anónimo.....              | Código de Comercio de la República Argentina y Nuevo Código Civil de la República Argentina..... | I           |
| Delfor B. Méndez.....     | Tibiezas de Nido.....  | I           |
| Miguel Escalada.....      | Las Epopeyas.....  | I           |
| J. V. González.....       | Escritos y Opiniones en Derecho Constitucional, Número Judicial e Internacional.....             | I           |
| Mario A. Rivarola.....    | Sociedades Anónimas.....   | 3           |
| Redolfo Rivarola.....     | Partido Político Unitario y Federal .....  | I           |
| Amador L. Lucero.....     | Psicopatología Forense.....  | I           |
| Roberto Rubens.....       | ¿Qué debe saber el accionista argentino? .....   | I           |
| Luis R. Fords.....        | Baladas Americanas.....  | I           |
| Belisario Roldán.....     | Poesías Completas .....  | I           |



| AUTORES                  | TITULOS DE LAS OBRAS  | Nº de tomas |
|--------------------------|---|-------------|
| Carlos J. Soares.....    | Economía y Finanzas de la República Argentina.....  | I           |
| Manuel Gómez Carrillo.   | Música Aborigen.....  | I           |
|                          | Revista de Fisiología y Tuberculoterapia, Nº 1.....   | I           |
| Alejandro E. Bunge....   | Varios Problemas de la Economía Nacional.. ..   | I           |
| Clemente Ricci.....      | Italia y el Papado ante la Filosofía de la Historia.....  | I           |
| Franz Hulm.....          | Estudio Fisiográfico de las Sierras de Tucumán.....   | I           |
| M. Lizondo Borda.....    | Tucumán al través de la Historia Congreso Penal Constituyente de las Provincias Unidas del Río de La Plata.. .. | 2<br>I      |
| A. Ponce de León.....    | Apuntes de Estadística y Geografía del Continente Americano .....   | I           |
|                          | Polémica de la Triple Alianza. Correspondencia cambiada entre el General Mitre y el Dr. Juan C. Gómez.....      | I           |
| Juan Kronfuss.....       | Arquitectura Colonial en la Argentina .....   | I           |
| Edmondo Temple.....      | Córdoba, Tucumán, Salta y Jujuy en 1826.....  | I           |
| Clorinda Matto de Turner | Cuatro conferencias sobre América del Sur.....  | I           |

Con tan valioso obsequio la Biblioteca de la Central ha enriquecido notablemente su acervo gracias al proverbial desprendimiento de la cultura argentina, que, en esta ocasión ha buscado el mejor mensajero para robustecer y estrechar la obra de vinculación intelectual hispano-americanana entre la gran nación del Plata y el Ecuador.

### Obras adquiridas por la Universidad Central

Además de las obras obsequiadas por la referida Comisión Protectora de Bibliotecas Populares, la de la Universidad ha adquirido las siguientes obras:



OBRAS COMPRADAS PARA LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD  
EN 1926

Nuevo Diccionario Español-Inglés e Inglés-Español de Apleton, por Arturo Cuyas.

Ifigenia, por Teresa de la Parra.

Historia de la República Romana, por Arturo Rosemberg.

La Mujer de la Edad Media, por Enrique Finke.

El Alma de la Mujer, por Gima Lombroso.

La Raza Cósmica por José Vasconcelos.

El Ruiseñor y la Rosa, por Oscar Wilde.

Cales y Cementos, por L. Mazochi.

Resistencia de Materiales, por Morley.

Manual del Ingeniero, tomo I, por Hütte.

Bases científicas de la Electrotecnia, por G. Beuschke, 2 tomos.

Teoría de las Estructuras, por Morley.

Las sobretensiones de las Instalaciones Eléctricas, por C. Capart.

Construcciones de Hormigón Armado, por C. Kersten.

Los diversos sistemas de construcciones de cemento armado, por K. Rosemberg.

Electricidad Industrial, P. Robeyot, 5 tomos.

Topografía, por Pasini.

Canteras y Minas, por S. Bertolio.

Tratado Práctico de Edificación, por E. Barberot.

Hidráulica General y Aplicada, por D. Eydéux.

Construcciones Civiles, por C. Levi, 2 tomos.

Motores Hidráulicos, por L. Kuants.

American Civil Engineers, por Merriman.

Railway Location, por Welington.

Traté des Chemius de Fer, 6 tomos.

Desings of Highway Bridge, por Keteluim.

Cours de Algebre, por Niewenglouski, 2 tomos.

Ingeniería de Ferrocarriles, por Haveus.

Tomos de la Enciclopedia Espasa, N<sup>os</sup>. 26 y 27, 2 tomos.

Diccionario de la Academia Española, penúltima edición.

Gaceta Judicial, colección del N<sup>o</sup> 1 al 181 de la cuarta serie.

Anuario de Legislación, 2<sup>a</sup> parte de 1915 y primera de 1923.

Tratado de Botánica.—Shassburben.



- La Crítica del Darwinismo Social.—F. Novicow.  
Criminología.—J. Ingenieros.  
La Dentificación Dactiloscópica.—F. Ortiz.  
El Fundamento del Derecho de la Moral.—F. Lagosgette.  
Grandeza y Decadencia de Roma.—G. Ferreró, 6 tomos.  
La Historia.—G. Freud.  
Psicología de las Masas y análisis del yo.—G. Freud.  
La República Sovietista.—S. Sagorski.  
Socialismo Gremial.—A. R. Orage.  
La Tercera Internacional.—C. Pereyra.  
La Revolución Rusa.—N. Tassin.  
Las Nuevas Sendas del Comunismo.—III Congreso I. C.  
El Estado de la Revolución Proletaria.—L. Lenin.  
Las cien mejores poesías de la lengua inglesa.—Meristany.  
Las cien mejores poesías de la lengua italiana.—Meristany.  
Viajes a Holanda.—Paseos y Recuerdos.—Baudelaire.  
Memorias de un viudo.—Verlaine.  
Toten y Tabú.—Freud.  
El Saber y la Cultura.—Scheler.  
Ea Mujer que inventó el Amor.—G. de Verona.  
La Sombra aterradora del Este.  
El Padre Sergio.—L. Tolstoi.  
El Retrato de Dorian Groy.—Wilde.  
Inteciones.—Wilde.  
Crimen y Castigo.—Dostoyevsky.



## AVISO IMPORTANTE

La Universidad de Quito, con el objeto de fomentar sus Museos de zoología, botánica, mineralogía y etnografía, ha resuelto establecer cambios con quienes lo soliciten; y á este fin, estará pronta a enviar a los Museos públicos o privados, que se pusiesen en correspondencia con ella, ejemplares de fauna, flora, etc., ecuatorianos en vez de los extranjeros que se le remitiesen.

Quien, aceptando esta excelente manera de enriquecer sus Museos, quisiese un determinado ejemplar o una determinada colección, v. g.: una ornitológica, etc., diríjase al

*“Señor Rector de la Universidad Central del Ecuador.*

*Quito”.*

o al

*“Señor Secretario de la Universidad Central del Ecuador.*

*Quito”.*



## A.VIS IMPORTANT

L' Université de Quito, désirant accroître ses Musées de zoologie, botanique, minéralogie et ethnologie, s' est proposée de se mettre en relation avec les divers Musées d' Europe qui voudraient faire ses échanges de collections, etc. A ce propos, elle est toute disposée d' envoyer aux Musées, publics ou particuliers, qui se mettront en rapport avec elle, des exemplaires de la faune, de la flore, etc. équatoriennes, en échange des exemplaires étrangers qu' on voudrait bien lui envoyer.

Les personnes qui, voulant accepter cette excellente manière d' enrichir leurs Musées, désireraient tel ou tel exemplaire, telle ou telle collection, par exemple, une collection ornithologique, n' ont que s' adresser à

*“Mr. le Recteur de l' Université Centrale de l' Equateur.*

*Quito”*

ou à

*“Mr. le Secrétaire de l' Université Centrale de l' Equateur*

*Quito”*



# A V I S O

---

Los *Anales de la Universidad Central* se publicarán cada tres meses.

La responsabilidad por las ideas y doctrinas expuestas en los *Anales* corresponde exclusivamente a los autores.

Los "Anales" publicarán una nota bibliográfica, más o menos detallada, de todas las publicaciones que se envíen a su redacción.

Les publications envoyées à la Rédaction des "Anales", seront l'objet d'une notice bibliographique plus ou moins détaillée.



---

## VALOR DE LA SUSCRIPCION

|  |         |
|--|---------|
| Suscripción adelantada por un tomo, o sea un semestre..... | \$ 2,00 |
| Número suelto.....   | „ 1,00  |