

# ANALES



**364**

# ANALES

## 364



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Publicación oficial de la  
Universidad Central  
del Ecuador.  
desde 1883

Director:  
Dr. Tiberio Jurado Cevallos

Edición y diseño:  
Maríantonieta Garcés López

Marzo 1992  
Quito-Ecuador

ANALETS  
364



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**ANALES 364**  
Edición, 1992.

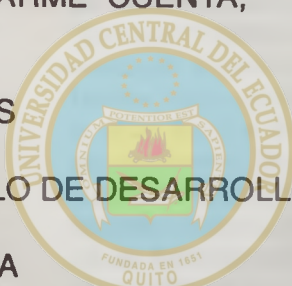
**Levantamiento de texto,  
diagramación, fotomecánica,  
impresión y encuadernación.**

**Editorial Unversitaria**  
Quito, 1992.

**Printed in Ecuador**  
**Impreso en el Ecuador**

# CONTENIDO

EDITORIAL	7
500 AÑOS: "YA HABREIS DE DARME CUENTA, ADVENEDIZOS"	11
MICROEMULSIONES	33
NAPO FUTURO POLO DE DESARROLLO	51
LA HEPATITIS TIFICA	65
ECUADOR: CIUDAD Y ARQUITECTURA, ESTUDIO HISTORICO 1830 1930	93
LA CRISIS, LA DEUDA, LAS POLITICAS "DE AJUSTE" Y LAS CONDICIONES DE ALIMENTACION Y NUTRICION DE LA POBLACION	125
HIPERTENSION INDUCIDA POR EL EMBARAZO: PATOGENIA, EL PAPEL FUNDAMENTAL DEL ENDOTELIO VASCULAR	151
PURIFICACION Y CONCENTRACION DE MINERALES DE FOSFORITA	189



ÁREA HISTÓRICA

**A PROPOSITO DE LOS 500 AÑOS:  
LA FORMACION DEL MESTIZAJE  
LATINOAMERICANO SEGUN  
LOS PRIMEROS CRONISTAS** 213

**PROTECCION JURIDICA INTERNACIONAL  
DEL INVESTIGADOR** 227

**UNIVERSIDAD Y SECTOR PRODUCTIVO** 241



**ÁREA HISTÓRICA**  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

# EDITORIAL

Nunca antes en la historia humana, el hombre ha sido actor y testigo de cambios tan vertiginosos y profundos como los que hoy transforman la sociedad en escala planetaria.

Se derriban viejos esquemas, paradigmas que hasta no hace mucho constituían el soporte ideológico de dos sistemas han colapsado estrepitosamente y, aún en las entrañas del capitalismo se producen hondas alteraciones que no solo son premoniciones de un mundo futuro próximo, sino que éste ya se instaló aquí y ahora. En efecto, en el ámbito de los países capitalistas altamente industrializados emergen nuevas formas de la organización productiva, adquiere relevancia las actividades que tradicionalmente fueron consideradas improductivas ("servicios"), el empleo y el desempleo no tienen las características del capitalismo clásico; las teorías ortodoxas que intentan explicar estos cambios se estrellan contra una realidad que le es inasible (el surgimiento del llamado "dinero electrónico", el dominio de la informática desde las altas cúpulas del gobierno hasta los trabajos más rutinarios, la redefinición del trabajo intelectual, etc.) En definitiva, el conocimiento científico adquiere preponderancia en la estructura social y sus formas de gobierno.

Mas al mismo tiempo, la mayoría de habitantes del planeta se sumergen, casi al mismo ritmo que el precipitado cambio de los países del "norte", en el abismo de la miseria (200 millones en América Latina), en el aparentemente inalcanzable conocimiento científico y tecnológico. Nuestra sociedad incorporada en el entorno antes descrito, se debate en el entrampamiento del retraso, de la subordinación a las decisiones de los organismos financieros internacionales que, todo mundo lo sabe, "monitorean" las políticas económicas, aún a despecho de la desesperada buena intención de sus ejecutores. Efectivamente los condicionamientos claves que gravan a pueblos como el nuestro se sintetizan en la política macroeconómica que "tenga en cuenta las señales del mercado"; y, liza y llanamente el, "seguimiento, vigilancia y examen en los ámbitos nacional, regional y mundial", de esas políticas económicas (Naciones Unidas, París, septiembre 1990). Entonces la globalización de los problemas económicos, financieros, políticos y sociales, significan una camisa de fuerza para los países del "sur"; de ésta no nos exime el encontrarnos en la mitad del mundo.

Este, **grosso modo**, el perfil de una realidad que por ahora se torna inescapable para nuestro país, y en él, **intra muros**, una atosigante "herencia colonial", (;500 años de sometimiento!) graves desajustes entre los sectores productivos, la asfixiante deuda externa que inflexiblemente coartan las posibilidades de solución a los problemas sociales, etc.

Todas las instituciones de nuestra sociedad están subyugadas a la crisis secular que nos oprimen; en ellas la Universidad Ecuatoriana y, nuestra Alma Mater. Pero, con, dentro y a pesar de la crisis, la Universidad Central produce. Produce intelectual, académica, culturalmente: es un organismo vivo y vital de la sociedad ecuatoriana; más, ésta, con su crisis determina los alcances cuantitativos y cualitativos de la "producción" universitaria. Son varios años que con un trabajo tesonero, sostenido y no por ello escarnecido, se ha logrado mantener un equilibrio, orden y paz en el campus universitario. No es "la paz de los sepulcros": afanosamente se investigan los fenómenos de la naturaleza, los problemas del hombre ecuatoriano, se discuten soluciones, se vincula a nuestra Universidad con el resto de universidades del continente para en un empeño integrado hacer frente a la avalancha del mundo en ciernes. Esta tarea, históricamente, no es obra de iniciados geniales; es sí una responsabilidad colectiva que responda a un proyecto colectivo también.

La universidad y sus miembros están simbioticamente adheridos a la totalidad social, por ello mismo, profesores y estudiantes no pueden bilocarse sino que virtudes y defectos sociales se incorporan al quehacer universitario: posiblemente una de las causas explicativas para las inculpaciones a la Universidad Latinoamericana estriba en este hecho. Sin embargo, es común a ellas la asfixia financiera a que están sometidas. Los presupuestos para

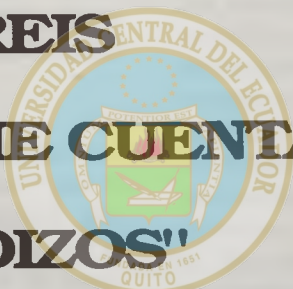
infraestructura (edificios, laboratorios, material bibliográfico, etc.) y, fundamentalmente para la investigación y divulgación científicas se han reducido casi a cero. Son hartos conocidos en el país los problemas derivados de la masificación estudiantil (éste también es un problema común a la Universidad Latinoamericana). Tampoco este es un fenómeno unilateral que requiera un análisis y solución lineales: es un problema que atañe a la sociedad en su conjunto, y, desde luego fundamentalmente a nuestra Universidad.

A pesar de la arremetida contra la educación no privada y crítica; y del pertinaz afán de privatizar no solo a aquella sino todo lo que no convenga a la rentabilidad y a la eficiencia utilitarista; nuestra Universidad unida como está a través de un objetivo común como es el de encontrar la ruta a la excelencia, sabrá responder como siempre lo ha hecho, al reto que la historia le impone.

Dr. Tiberio Jurado Cevallos  
RECTOR

**500 años:**

**"YA HABREIS  
DE DARME CUENTA,  
ADVENEDIZOS!"**



**ÁREA HISTÓRICA Adoum**  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**JOSE  
DAVALOS  
HERRERA**

## 1. EL "TROPEZON" CON "AMERICA"

Resulta difícil hablar sobre un proceso que, a partir de 1492 cambió el mundo, cuando el un lado de la historia ha sido escamoteado, velado: o simplemente negado.

Concretamente, cuando esa historia no ha sido escrita... por lo menos con la rigurosidad que exige un cabal conocimiento de unos hechos (procesos) de la magnitud que tienen el descubrimiento, la conquista y la colonización de lo que **hasta ahora** se ha dado en llamar América Latina.

La última década ha sido muy prolifera en la divulgación del tema (libros, "papers", ensayos, ponencias, conferencias, etc., etc.), desde los más variados ángulos (lo anecdótico, pasando por lo descriptivo ha rozado niveles filosóficos y; posiblemente lo más aprehensible, en el universo de la poesía y la pintura, en el arte en general).

(En las últimas décadas América Latina cobró una inusitada

importancia en un inusitado campo: la intentona por explicar el portento de la civilización de Mesoamérica y las tierras del Abya-Yala; como obra de grandes maestros ("dioses") venidos allende las estrellas. Lo fantacioso de tales "explicaciones" enriquecieron a escritores y editoriales justamente europeos y, concretamente españoles. Recopilando **in situ** evidencias arqueológicas, interpretando "esotericamente" mitos y leyendas logran captar la atención (o distraerla) de un gran número de lectores del planeta. Este tipo de "explicaciones" también minimizan la capacidad autónoma de organización y creación de los habitantes primigenios de esta región del mundo).

La proximidad de los 500 años a cumplirse en octubre de 1992 ha tocado rebato en España y; nuevamente, al desconcierto en la América Latina. Desconcierto pues, prisioneros de una óptica (metodológica) "europea" se propone desde el "rechazo", la indiferencia, la serenidad, la reflexión, la esperanza; de y a partir del acontecimiento. Pero tales propuestas del lado del **nuevo mundo** se originan más bien en la in-

**telligenzia** "mestiza" históricamente desarraigada (o quizá, más del lado de Europa que el de sus pueblos).

Con todo, resulta estimulante que la casi totalidad de opiniones, son críticas y contestatarias a la "celebración" de los 500 años. Y, altamente esperanzador la opinión indígena, "no necesitamos (el 12 de octubre) de fiesta, pues estamos en velorio (...) hoy la angustia sigue. Que en nuestra conclusión quede la conquista como algo terrible, como un día de luto" (Cit. Dussell, Enrique, 1991).

Esperanzador pues esa conciencia constituiría la fuerza moral granítica que, entre otros elementos, ha permitido a los señores de estas tierras, resistir 500 años de oprobio, masacre, explotación por parte de los apóstatas de la vida.

Resulta difícil exponer un criterio auténticamente científico, si la investigación arqueológica e histórico-antropológica (por lo menos en Ecuador casi recién se inicia); no ha cubierto la totalidad no solo geográfica sino, étnica de América.

A veces corroe el alma un íntimo y volátil estímulo para aceptar aquello de que "la primera de todas las fuerzas que dirigen el mundo es la mentira" (Revel, Jean F. 1989), pues desde los mismos inicios previos al 12-10-1492, el Almirante "mentía" (tal vez sean motivos técnicos de los navegantes): "martes 11 de septiembre (1492) - Aquel día navegaron a su vía que era el oueste, y anduvieron veinte leguas (...) La noche anduvieron veinte leguas y contó el Almirante no más de diez y seis..."; "Domingo 16 de septiembre (1492). Navegó aquel día y la noche a su camino al Oueste, andaría treinta y nueve leguas, pero no contó sino treinta y seis". Lunes 17 de Septiembre (1492) -Navegó a su camino el Oueste y andaría en día y noche cincuenta y seis leguas y más. No se asentó sino cuarenta y ocho" (Colón 1492).<sup>1</sup>

Desde ahí el cúmulo de mentiras superan el tamaño de las pirámides de Cholula, Chichen Itza, Palenque; y otras, juntas.

En el tiempo: son quinientos años de mentira. La historia oficial ha sido pues, la "visión europea" que glorifica la barbarie.

1. Llama la atención las contradictorias aseveraciones de Colón en relación a su experiencia: "Nuestro Señor (...) sabe bien que ya no llevo estas fatigas por atesorar ni fallar tesoros para mí, que, cierto, yo conozco que todo es vano cuanto acá en este siglo se hace, salvo aquello que es honra y servicio de Dios" (Notas del tercer viaje. Todorov 1987)... "El oro es excelentísimo: se hace tesoro y con él quien lo tiene, hace cuanto quiere en el mundo, y llega a que echa las ánimas al Paraíso" (Colón, 1503, Cit. Selser, Gregorio 1990). Esto no llega, de ninguna manera la inmensidad de la epopeya del gran Navegante.



## 2.- RUNARAICU, RUNANTIN: POR EL HOMBRE JUNTO AL HOMBRE

Ahora parece un paisaje utópico, no sublunar: Pueblo Bonito, en el Cañón del Chaco. El sistema del Chaco ocupaba 53.000 km. cuadrados: 125 ciudades. Pueblo Bonito asiento de los Anasazi.

Ahí, también se encuentran ruinas aztecas, cuyo principal centro se halla en Mesoamérica; donde el **hombre** creó una civilización (en el sentido "moderno" de la acepción) ; una estructura socio política, con elevado grado de urbanización; con unas manifestaciones culturales que a lo largo de los siglos no han dejado de impresionar por sus características monumentales, sus conocimientos astronómicos de alta precisión y, en ciertos casos, por el elevado nivel de abstracción científica incompatibles con las imputaciones que hicieron los españoles (conquistadores y clérigos) contra estos pueblos (obviamente, para "justificar" el genocidio y la evangelización "introducida").

Más al sur **RUNARAICU, RUNANTIN**. Era sin duda la praxis cotidiana de la sociedad precolombina. Ya sea en quichua o en aymará. En armonía con la naturaleza.

"Es tierra de muchas frutas y buenas y mucha miel y cera (...). Las abejas son muchísimas y no pican; ponen miel debajo de la tierra (...) Ninguna ceremonia ni adoración tienen en esta tierra más

que vivir en ley de la naturaleza, guardando el no matar, ni hurtar, ni tomar la mujer ajena; testimonio no saben qué es; pero tienen por muy malo el mentir. De las mujeres principales de sus padres y hermanas o hijas guardan que no las tome por mujeres porque lo tienen por malo". (Pacual de Andagoya, 1514).

(Tierras de **huaman** y del **chihuacu**, del halcón y del mirlo, ¿de la miel y de la leche?).

"Muy bien hechos, de muy fermosos cuerpos y muy buenas caras (...) Todos de buena estatura, gente muy fermosa (...) Son los más hermosos hombres y mujeres que hasta allí hobieron hallado (...) "En el mundo creó que no hay mejor gente ni mejor tierra" (Colón, 10, 1492, cit. Todorov, 1987).

**Prima facie**, la descripción de un paisaje integrado (hombre-naturaleza) haría pensar en Jauja; "Creo que allí es el paraíso terrenal, a donde no puede llegar nadie, salvo por voluntad divina..." (Colón 1498, Todorov 1987).

Más en el continente, pocos años más tarde, (fortalecidos por la bendición papal (bulas **Inter caetera** y **Eximiae devotionis**, 1493 y por el acuerdo de Tordecillas 1494), Pierre Vidal-Naquet, et al, 1988) los conquistadores "descubrieron" otro mundo. avalanzándose sobre el cual darían comienzo a otra historia para América Latina.

"Ecuador; encrucijada de las Américas (...) La cultura de las Vegas en la Península de Santa



Elena, se remonta al 10.000-6.600 A.C., y el yacimiento de El Inga, en las tierras altas de cerca de Quito, se fecha hacia el 9.000 - 8.000 A.C. "(coe, et al, 1989) Que hacían los Europeos en aquel entonces? Quiénes eran? Y cuando la cultura Valdivia (3.000 - 1.500 A.C.) había llegado a niveles de exquicitez cultural (c.f. La Venus de valdivia. Qué hacían los Españoles?

Y más recientemente, del 900 - 400 A.C. al 1492 d .C.?

Dos mundos se gestaban y desarrollaban por senderos distintos, con diferentes concepciones del mundo, de la vida, del hombre. Sin embargo, los aportes a la civilización humana hechos por lo que hoy es América Latina, fueron casi borrados del mapa histórico. Observados sobre el hombro hasta con desprecio. <sup>2</sup>

Sin embargo, las civilizaciones que encontraron los **extranjeros invasores**, tanto en mesoa-

2. No es comprensible, moralmente por lo menos, como, en 1981, en la divulgación de la "Historia de la Humanidad" (12 volúmenes, cerca de 7.000 páginas) La editorial **española** responsable **disponga**: "Esta nueva edición está autorizada a circular únicamente en Europa. Será perseguido con arreglo a la Ley quien introduzca,

mérica como en sudamérica, ponen en evidencia cuestiones que tienen que resolverse; v.gr.:



a) En las dos regiones existían sociedades organizadas de tal manera que posibilitaba un desarrollo no solo material, sino y sobre todo social de aquellas. Cómo fue posible, sino alcanzar el conocimiento que posibilitaría la creación de ciudades con grandes conglomerados humanos en las que no se presentaban los problemas que aún hoy, en la civilización occidental no pueden ser resueltos? Tenochtitlan, Cajamarca, Cuzco, Teotihuacan, etc.).

b) Los monumentos ciclópeos de la región muestran conoci-

mientos no solo arquitectónicos y de alta ingeniería, sino aún - esto ha sido verificado **in situ**- astronómicos. (Chichen Itza, Palenque, El Castillo, posiblemente las enormes líneas en el desierto de Nazca) o construcciones de tal belleza y envergadura a las que la "ciencia europea" la clasifica como simples trabajos de ingenuos u orates fanáticos (machu Picchu, Tiahuanaco, Teotihuacán, Tikal, Uxmal, Ingapirca).

c) El desarrollo del arte tanto de la cerámica como la escultura desde una óptica universal (no eurocentrista) muestran el cultivo de técnicas, que, por otras rutas diferentes a las occidental y cristianamente aceptadas, pueden inclusive superar a las realizadas en los mismos tiempos en las tierras de los invasores (los bustos de jade de los Olmecas, las descomunales cabezas talladas en piedra de la Venta, máscaras de piedra y terracota de Teotihuacán, los serenos bustos de Copán, las vividas esculturas de la Isla Jaina, los Atlantes de Tula, el calendario Azteca, la divinidad lunar Coyolxauhqui de Tenochtitlan, las esculturas de San Agustín, las delicadas esculturas de

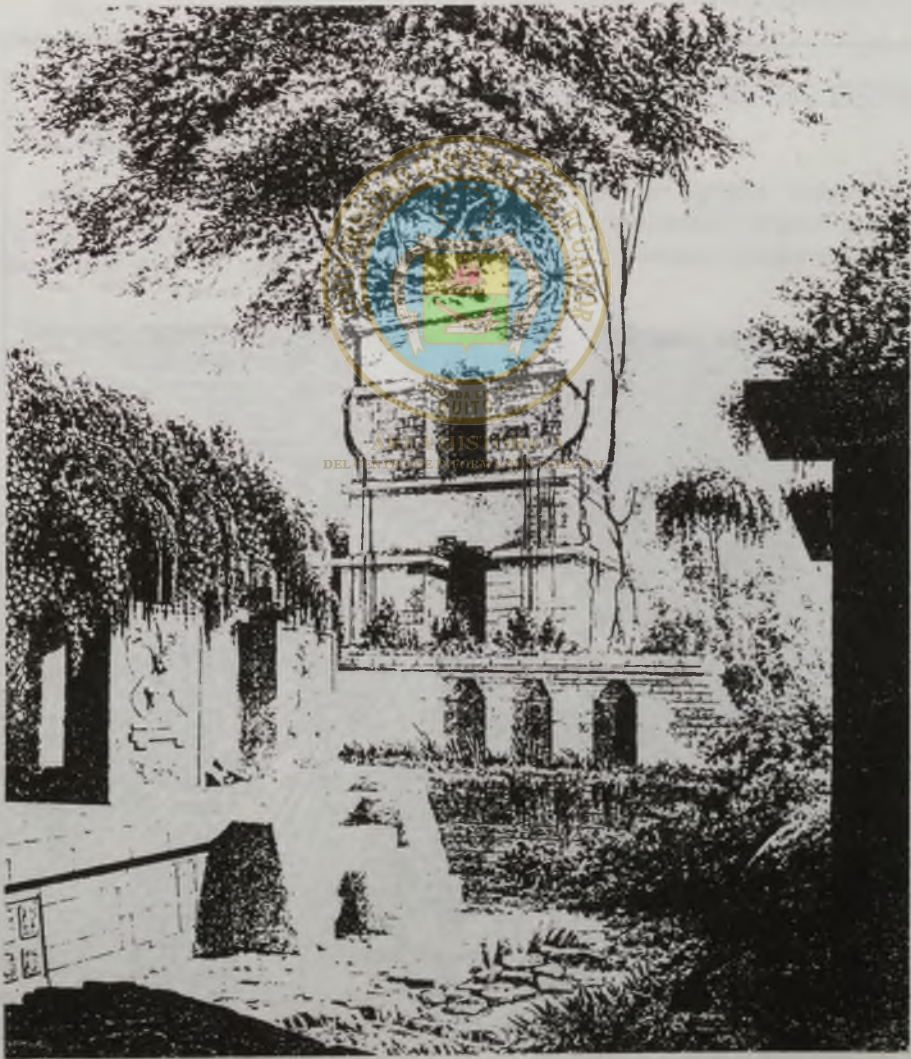
distribuya o venda este ejemplar de la edición española en los países latinoamericanos" (Planeta 1981). Deben ser razones técnicas, de mercadeo, económicas. Posiblemente. Pero hay la fundada sospecha que en la "Historia de la Humanidad", América latina no pesa, no aporta, casi, casi no existe: sino, en tanto motivo de explotación, de un morboso folklore, o como una masa informe de subdesarrollados, **pièds noirs, condenados de la tierra.**

Tiahuanaco, etc.; en fin, lo que ha quedado luego de la destrucción enfermisa del clero conquistador, y del secular saqueo de los actuales países civilizados de "occidente").

d) El profundo conocimiento y desarrollo de la metalurgia en metales nobles, el dominio de cuyas aleaciones no alcanzaron los europeos, sino apenas el siglo pasado.

e) El manejo de sistemas numéricos complicados (vigesimal) maya, los quipus incas, vr. gr. que les llevó entre otras utilidades científico prácticas, a la medición del tiempo con mayor precisión que la que los advenedizos ni se lo imaginaban.

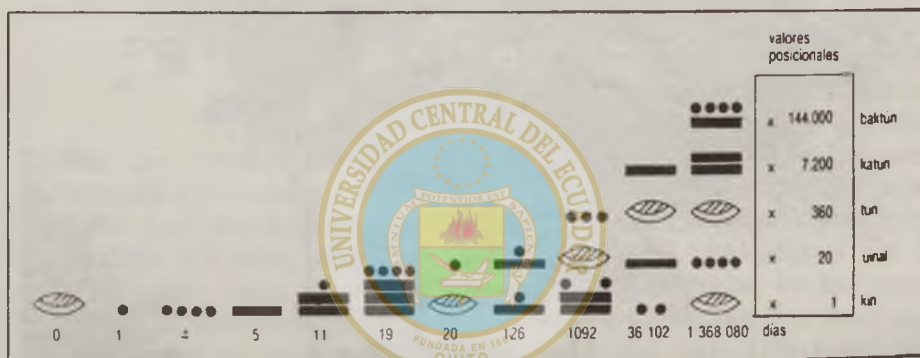
f) La construcción de una línea de fortalezas gigantescas; por ejemplo "Empiezan las fortalezas en el Lago Titicaca y suben



a lo largo de cinco mil kilómetros hasta alturas de seis mil metros para terminar a orillas del río Ancasmayo en territorio actualmente colombiano. Subrayemos también el hecho de que, al paso de que los monumentos egipcios únicamente se extendían a los largo de unos mil kilómetros -de Alejandría a Assuám- El grupo central de fortificaciones incásicas se dilata a lo largo de unos tres

mil kilómetros sobre las montañas". Andrade Reimers 1980).

g) Y Lo más importante la formación espiritual del pueblo indoamericano, cuyas actitudes se sujetaban a los diez mandamientos, que no fueron inventados por ellos; a diferencia de los españoles (clero y guerreros) que disque conociéndolos, con su práctica, durante la conquista y luego



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL





durante la pesada noche colonial, mostraron que su fábula les importaba un rábano.

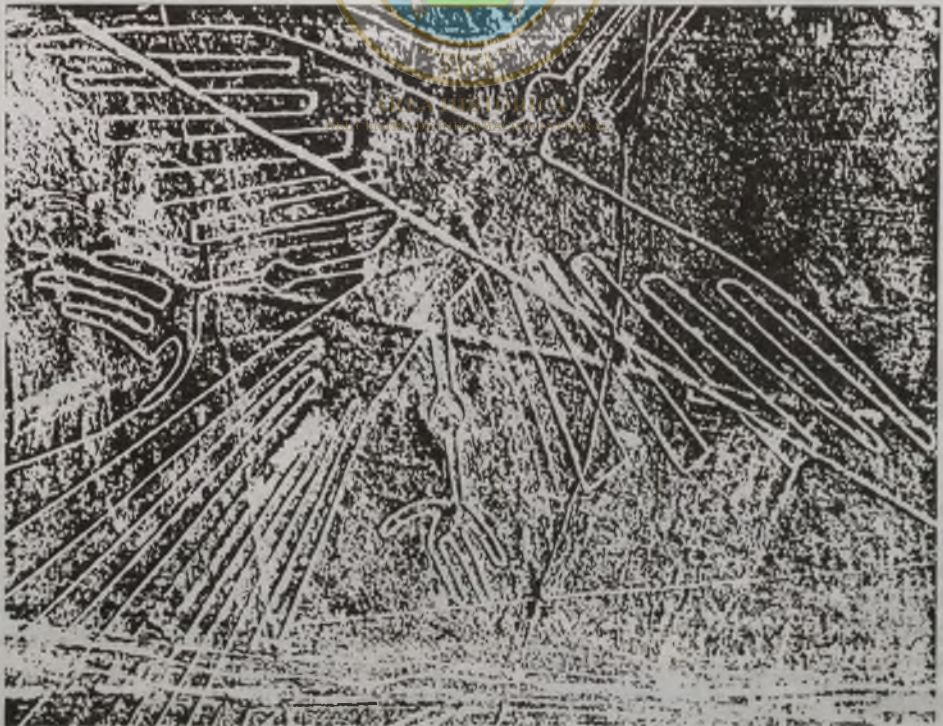
Esto no es un inventario de bienaventuranzas; sino apenas un exiguo recuento de lo que encontraron los españoles y destrozaron la base social que lo hizo posible.

No es, tampoco una nostálgica revisión de un mundo absorbido por el odio y por la

historia. Tampoco persigue insinuar el iluso sueño de una ucronía; tal vez sí, y al final se planteará como una loca posibilidad de alcanzar un punto metacrónico a partir de este tiempo. Al respecto una pregunta cabe: Será un simple diacronismo, el hecho **real descrito** por Colón y los propios conquistadores (curas y soldadesca) de la sociedad que destruyeron y el planteamiento que, quinientos años después lo realizaría Feyrabend; la paz entre los hombres y entre estos y la naturaleza.

### 3.- AD GLORIAM DE ESPAÑA

Para la óptica "europea", el "descubrimiento" "hallazgo", "encuentro" o como quiera calificarse,





no pasó ( y aún no ha pasado) de ser más que el descubrimiento, el hallazgo, o encuentro con el oro, la mano de obra esclava, los recursos naturales. Pocos, muy pocos, reconocieron o reconocen real y concienzudamente lo que significó

y significa el "ser americano", y como ente real, como civilización. Aún hoy en día, ni nosotros, híbridos nacidos en esta tierra, cobramos conciencia de las altas culturas que fueron destruidas luego del "hallazgo" de 1492.

Peor aún para los invasores; ni su turbia pupila ni sus delirantes espíritus podían ver o comprender su entorno (salvo claro está en tanto se trataba de legitimar la masacre vía acusación de idolatría). Solo el oro, cuya fiebre venía padeciendo Europa hacia varios milenios atrás. ("Qué hay aquí? Oro! Oro Amarillo!, brillante, precioso (...)

Muchos suelen volver con esto lo blanco negro; lo feo, hermoso; lo falso, verdadero; lo bajo, noble; lo viejo, joven; lo cobarde, valiente. Oh Dioses! Por qué? Esto os va sobornar a

vuestros sacerdotes y a vuestros sirvientes y a alejarlos de vosotros; va a retirar la alhomada de debajo de la cabeza del hombre más robusto; este amarillo esclavo va a fortalecer y disolver religiones, bendecir a los malditos, hacer adorar la lepra blanca, dar plazas a los ladrones y hacerlos sentarse entre los senadores, con título, genuflexiones y alabanzas. El es el que hace que se vuelva a casar la viudad marchita y el que perfuma y embalsama como un día de abril a aquella ante la cual entregarían la garganta, el hospital y las úlceras en persona. Vamos, fango condenado, puta común de todo el género humano, que siembras la



disensión entre la multitud de las naciones, voy a hacerte trabajar según tu naturaleza". - Shakespeare, 1607-) Y claro, se lo puso (y se pusieron) a trabajar horas extras destrozando rabiosamente millones de vidas, construcciones megalíticas que mostraban (y aún muestran) el nivel de conocimiento y básicamente el espíritu de las naciones que sistemáticamente fueron eliminadas.

El primer **leit motiv** concreto, directo es el metal. Esta mesnada de "Timon" no tuvieron jamás un Flavio que les hiciera reflexionar. Entonces qué epopeya "celebrar", la carnicería? las correrías frenéticas de una "estirpe" de guerreros obnubilados, con el alma y cuerpo llenos de pústulas

de ambición, lujuria, enfermos de pies a cabeza, súcubos de corazón azufrozo que hicieron estallar un mundo que jamás lo entendieron?.



El hecho como tal no puede ser disuelto. Mas, debe olvidarse? A pesar de los esfuerzos teóricos, clérigos y apologetas de la conquista, por sobreeser a la banda de asesinos (no fue por odio, "solo" por dinero-Las Casas-), los hechos son de tal naturaleza (psicopática, llamaría hoy). Citando generalmente a Las Casas, Todorov (1987) expone algunos "casos" para mostrar el aspecto "cualitativo" de la destrucción de los indios: "Yendo ciertos cristianos, vieron una india que tenía un niño en los brazos, que criaba e porque un perro aquellos llevaban consigo había hambre, tomaron al niño vivo de los brazos de la madre, echáronlo al perro e así lo despedazo en presencia de su madre"... (Comentario Todorov: "El que los indios mueran como moscas es prueba de que Dios está del lado de los que conquistan".



"Cuando llevaban de aquellas gentes captivas algunas mujeres paridas, por solo que lloraban los niños, los tomaban de las piernas o los aporreaban en las peñas o los arrojaban a los montes porque allí

se muriesen". Parecería ser que los conquistadores les hiciera falta la svástica, para que estos hechos movieran alguna fibra en la acepcia de los teóricos de los hechos consumados.

La concupiscencia y la convicción de contar con la venia del Altísimo y la bendición del Clero, les inducía a cosas como esta: "Cada minero se tenía por uso de echarse indiferentemente con cada cual de las indias que a su cargo tenían y le placía, ahora fuese casada, ahora fuese moza: quedándose él con ella en su choza o rancho, enviaba al triste de su marido a sacar oro a las minas, y en la noche, cuando volvía con el oro, dándole palos o azotes, porque no traía mucho, acaecía muchas veces atarle de pies y manos como a perro, y echarlo debajo de la cama y él encima con su mujer" (Cuál el salvaje, quién el civilizado? el católico, santiguándose, encima: el idólatra, rota la dignidad, como un perro, debajo).

En el paroxismo del desfreno, los misioneros de Dios, protagonizan un episodio sangriento, en el que Las Casas fue "participante": "El día que los españoles llegaron al pueblo, en la mañana paráronse a almorzar en un arroyo seco, aunque algunos charquillos tenía de agua, el cual estaba lleno de piedras amoladeras y antojóseles a todos de afilar en ellas sus espadas" (Al llegar a la aldea después de ese almuerzo campestre, a los españoles se les ocurre una nueva idea: comprobar si las espadas están tan afiladas como parece, -Todorov J.

"Súbitamente sacó un español su espada, en quien se creyó que se le revistió el diablo, y luego todos ciento sus espadas, y comienzan a desbarrigar y acuchillar y matar de aquellas ovejas y corderos, hombres y mujeres, niños y viejos, que estaban sentados, descuidados, mirando las yeguas y los españoles, pasmados, y dentro de dos credos no queda hombre vivo de todos cuantos allí estaban. Entran en la gran casa, que junto estaba, porque a la puerta della esto pasaba, y comienzan lo mismo, a matar a cuchilladas y estocadas cuantos allí hallaron, que iba el arroyo de la sangre como si hubieran muerto muchas vacas".

Y AD MAJOREM DEI  
GLORIAM,

otro pétalo de la ilusiva rosa europea:

"Que como en los mataderos descuartizaban las carnes de bueyes o carneros, así los nuestros de un solo tajo le cortaban a uno las nalgas, al otro el muslo, o los brazos del de más allá; como animales brutos perecieron (...) Mandó el capitán español entregarles en número de cuarenta a la voracidad de los perros" (Pedro Martir III, 1, Todorov, 1987). En fin: "Oidor ha habido que publicamente es estrados dijo a voces, que cuando faltase agua para regar las heredades de los españoles se



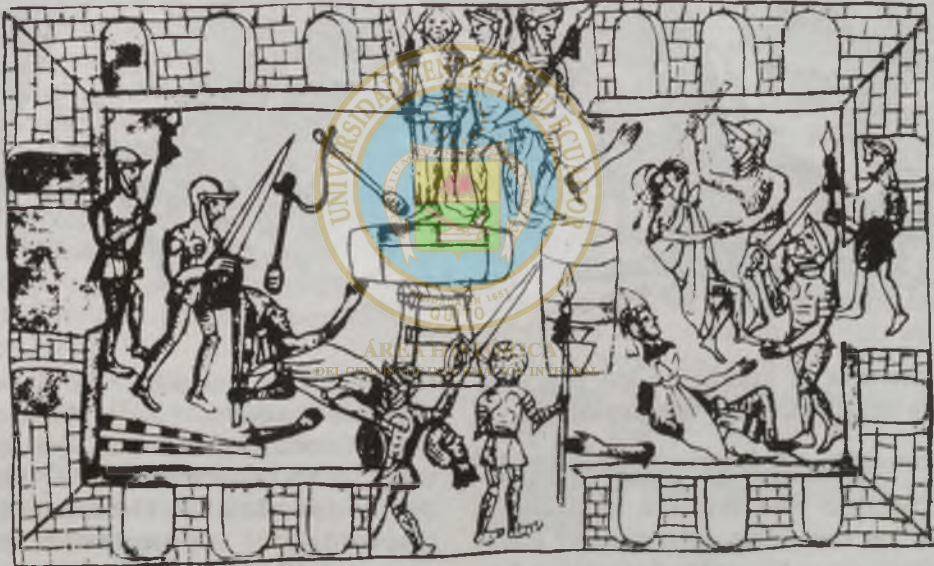
habian de regar con sangre de indios"

De inicios de la invasión hacia el 1600 la población diezmada sumaban setenta millones de seres humanos, el 90% de la población original. El planeta estaba habitado por alrededor de cuatrocientos millones de seres humanos! Asesinato, esclavitud, hambre y enfermedades desconocidas en la región, cortaron la vida de las civilizaciones indoamericanas.

"¿Todos mis muertos a cambio de tu fábula?

¡Ya habréis de darme cuenta, advenedizos!)- J.E. Adoum-

El mayor genocidio de la historia humana, debe ¿"celebrarse"? A ¿Título de qué?. Las grandes matanzas de la historia han efectuado los europeos; talvez por eso que para ellos constituye un motivo de festividad el exterminio de un pueblo. ¡Raza de hipócritas! Se han repartido varias veces el



("Era bello el lenguaje del oriundo/de la espuma. Ahora es despiadado/. Yo no se si al salir por tu boca/ se ensucia Dios: no se si es Dios/quien te mancha la boca: porque dices/amor y salpicas crueldad hasta/tus manos, y se te ve la pupila/ del odio guiñando entre los ojos" (...).

"resto del mundo", han succionado vidas y riquezas; han combatido como a su enemigo mortal a la naturaleza; y eso les provoca orgullo, prepotencia; pisoteando la dignidad de la mayor parte de los habitantes del planeta: sobre cuyos lomos pudieron crear su riqueza, de la que hacen alarde sin



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

reconocer el aporte de los pueblos que secularmente han explotado.

Es motivo de "celebración" el latrocinio y la infamia cometidos por los invasores extranjeros? Para "ellos" si; y lo están demostrando. Para "ellos" si es permisible revivir sus "glorias"; y la otra cara de la medalla?

Acaso los Israelitas desde que "... el viejo Moisés vislumbrara la tibia tierra de Galaad, todo Neptali, los campos de Efraim y Manases...." (Andrade Dávila) han olvidado su permanente disputa

con el pueblo palestino? Se deberá olvidar acaso, la masacre descomunal de los nazis, que con especial ahinco eliminaron a judíos de todas las nacionalidades (incluidos españoles, por supuesto)? Debería "celebrarse" Hiroshima?

(Claro, los musmones de estos lares celebramos cada 6 de diciembre la fundación (fundición) española de Quito, sumergidos en un mar de alcohol y al ritmo meloso de la musiquilla oficial. Allí si con nostalgia lastimera por el encomendero, por los yuracunaca).

Al concluir la fase militar de la conquista, se impone en América Latina el aprobio colonial y comienza la larga noche que, para los vencidos no terminará ni siquiera con los movimientos independentistas del siglo XIX. Trescientos años de infamia duró el coloniaje español.

El pensamiento preclaro de Bolívar, nutrido por la constatación de la ignominia sintetizará: "... Estábamos abstraídos, ausentes del universo en cuanto era relativo a la ciencia del gobierno. Uncido el pueblo americano al triple yugo de la ignorancia de la tiranía y del vicio, no hemos podido adquirir ni saber, ni poder ni virtud. Discípulos de tan perniciosos maestros, las lecciones que hemos recibido y los ejemplos que hemos estudiado, son los más destructores. Por el engaño se nos ha dominado más que por la fuerza y por el vicio se nos ha degradado más bien que por la superstición. (Feb. 15-1819).

Y proféticamente, adelatándose a la concepción materialista de la historia sostendrá: "las reliquias de la dominación española permanecerán largo tiempo antes que lleguemos a anonadarlas: el contagio del despotismo ha impregnado nuestra atmósfera, y ni el fuego de la guerra, ni el específico de nuestras saludables leyes han purificado el aire que respiramos. Nuestras manos ya están libres, todavía nuestros corazones padecen de las dolencias de la servidumbre". (Feb.15-1819).

A los trescientos años de oscurantismo colonial, con la diabólica aritmética del capitalismo en ciernes, habrá que añadirse doscientos años de explotación bajo la égida del capital y un nuevo imperialismo. Esto significa quinientos años de resistencia, del pueblo indígena y de los "mestizos" de las clases subalternas.

#### 4.- EN BUSCA DEL TIEMPO PERDIDO

Quinientos años que hemos recorrido atrapados en las malsanas entrañas del colonialismo; español primero; norteamericano después.

Innúmeras son las reflexiones, teorías, hipótesis que se han ensayado para explicar nuestra situación actual (aun tesis racistas, "factoriales", de subdesarrollo mental; y así por el estilo); mas, las raíces del atraso están ahí, en ese medio milenio, de cuyo día original, del primer día del negro génesis de nuestra moderna historia, se aprestan a "celebrar" los europeos y con ellos pretenciosamente los españoles.

Ahora, que el pulpo del capital ha expandido sus tentáculos a casi todo el planeta, el enemigo es común (inclusive para la clase obrera de Europa y dentro de ella la de España).

Ahora, que la primera experiencia socialista del planeta se ha disuelto, fruto de sus propias contradicciones internas; y, luego

en el magma de errores, traiciones, (CIA + KGB), infiltraciones; sembrando el desconcierto dentro de la ex-URSS y fuera de ella.

Hoy, que el capitalismo hegemónico se bate en su propia crisis económica y moral, a pesar de que la medusa imperial se considere el **factótum** del universo y sus alrededores. Cuando se traslada impunemente el costo de esa crisis sobre las espaldas de los pobres del ex-tercer mundo.

Ahora, que las fuerzas revolucionarias del continente se repliegan (estratégicamente) y que los intelectuales progresistas son absorbidos diariamente por la tromba infernal del capital y su ficción de democracia.

Ahora, que nuestros pueblos están más que nunca subordinados a la ciencia, la tecnología, la ideología y políticas anglosajonas; que quiebran el espíritu de generaciones enteras, sumiéndolas en la alienación, la angustia y la soledad. Asfixiados por una deuda varias veces pagada y nunca disminuída, usufructuada por los híbridos de las clases dominantes y el imperio.

Ahora, que la fatuidad de los intelectuales del imperio les hace pensar que llegó el "Fin de la Historia".

Es hora de retomar y aprender de las culturas indígenas su fortaleza para sostenerse como stirpe, para resistir 500 años de expoliación, de persistente ataque de sus coterráneos "mestizos" que

por todos los medios (violencia, religión, racismo) ha tratado de eliminarlo.

Nosotros, mixtura étnica, debemos con humilde dignidad aprender y con honestidad, humildemente también, tratar de enseñar de y a los pueblos indígenas.

Los indígenas de América tienen su identidad. Somos nosotros los mestizos los desubicados, desesperados por encontrar una identidad ("circunstancia de ser efectivamente una persona lo que dice ser"): sin un proyecto nacional, nave al garete. La identidad la encontraremos cuando aceptemos nuestra circunstancia histórica y nos reconciliemos con los señores de estas tierras.

Ya lo dijo alguien: el capitalismo es la prehistoria del hombre. Mejor, la protohistoria. La historia real del hombre "humanizado", está por empezar. Las luchas indígenas (que ya la comenzaron Rumiñahui, Tupac-Amaruc, Cuauhtémoc, Daquilema, Caupolicán y Lautaro y miles de héroes anónimos), el mantenimiento de la organización comunal que se ha sostenido cinco siglos, las formas de organización del trabajo colectivo, los conocimientos milenarios que generación tras generación han sido transmitidos en un digno silencio (refundido en el arcano de su stirpe): los levantamientos indígenas de los últimos años, constituyen el aporte para poner la simiente de la nueva historia.

La mejor respuesta a la "celebración" hispana del acontecimiento<sup>3</sup>, es el desprecio a la soberbia de sus fiestas; y, fundamentalmente, la organización étnico popular para sentar las bases de la respuesta final al capital. Para crear juntos una estrategia anti-capitalista, nueva, que recogiendo lo mejor del

tiempo de la antigua ruta (cuyo testimonio es la propia resistencia) nos proyecte a un tiempo donde, por fin en nuestras tierras el **runa** y el **chazu**: el indio y el mestizo, el blanco y el negro; sean por fin, libres y reconciliados con la naturaleza.



<sup>3</sup>. Y no sólo hispana; el 31 de diciembre de 1991 amanecer del 1 de enero de 1992, un canal de TV. de Quito trasmítia en el tránsito de un año a otro las imágenes de la bandera española y de los reyes de España; como saludo de año nuevo.

# MICROEMULSIONES



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

LUIS  
ROMO  
SALTOS

## Introducción.

Se denomina microemulsión a un sistema constituido de dos líquidos inmiscibles de los cuales el uno se subdivide en microesferas de tamaño variable entre 5 nm y 50 nm y el otro se mantiene como tal. Las microemulsiones son sistemas ópticamente isotrópicos, translúcidos y de altísima estabilidad.

Las microemulsiones fueron identificadas en 1946 con la denominación de sistemas hidromicelares oleopáticos<sup>a</sup>. Más tarde, en 1959, se las denominó microemulsiones<sup>b</sup>. Estos sistemas no son soluciones moleculares, tales como la solución de agua-alcohol ni tampoco son microsuspensiones que son sistemas que carecen de estabilidad. Igualmente, una microemulsión no debe confundirse con una emulsión constituida de componentes con índices de refracción similares y que tiene la apariencia translúcida aún cuando las partículas de la fase dispersa tienen tamaños mayores que 1  $\mu\text{m}$ .

Las microemulsiones se forman espontáneamente y son en rigor sistemas unifasiales termodinámicamente estables en contraste con las emulsiones que son sistemas bifasiales termodinámicamente inestables.

## 2.— Consideraciones Termodinámicas.

Se ha demostrado experimentalmente que para que se forme una emulsión se requiere de una disminución de la tensión interfacial y que para el caso de una microemulsión la tensión interfásial debe tender hacia cero<sup>c</sup>.

<sup>a</sup> J. H. Schulman and T. S. McRoberts, *Trans. Faraday Society*, **42B**: 165 (1946).

<sup>b</sup> J. H. Schulman, W. Stoeckenius and L. M. Prince, *J. Phys. Chem.*, **63**, 1977 (1959).

<sup>c</sup> T. P. Hoar and J. H. Schulman, *Nature* **152**, 102 (1943).

Los resultados de varias investigaciones teóricas<sup>a</sup> señalan que efectivamente una condición para que se forme una microemulsión es que la tensión interfasial tienda a cero, condición que se logra mediante el uso apropiado de sustancias tensiactivas.

a.— Ecuación del Exceso de Superficie de Gibbs.

Hemos afirmado que las microemulsiones son sistemas termodinámicamente estables lo cual implica que la tensión interfasial debe reducirse a cero y ésto significa una extensión espontánea de la interfase y la adsorción de la sustancia tensiactiva hasta que el sobrante se vuelve tan ínfimo que la tensión interfasial de un nivel negativo aumenta hasta volverse cero o positiva. Esta característica tan peculiar de la formación de una microemulsión explica la necesidad de utilizar dos sustancias tensiactivas.

La tensión superficial de soluciones acuosas de estas sustancias varía con la concentración de las mismas, tal como se indica en la Figura 1.

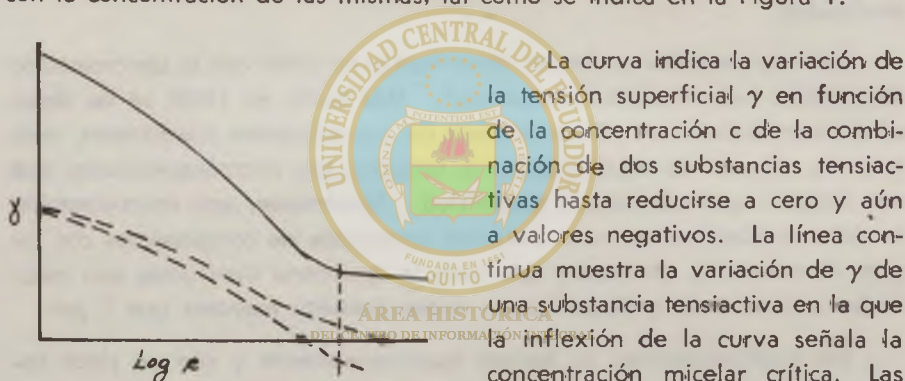


Figura 1.—

La diferencia entre las dos líneas punteadas se refiere a las afinidades ligeramente diferentes de la sustancia tensiactiva para la interfase cubierta con la sustancia coemulsionante.

Se aprecia que a bajas concentraciones la sustancia tensiactiva se adsorbe en las interfases agua—aire y agua—orgánico y que la tensión interfasial tiende a decrecer.

<sup>a</sup> J. Th. G. Overbeek, Microemulsions, A Field at the Border between Lyophobic and Lyophilic Colloids, Faraday Discussions, Nº 65, 7—19 (1978).

Pero aún luego de haber decrecido la tensión interfasial, la curva de  $c$  o  $\log c$  versus  $\gamma$  alcanza una pendiente negativa pronunciada y constante que indica que el nivel de adsorción ha alcanzado un estado de saturación.

La ecuación de Gibbs señala la relación entre  $\gamma$  y el exceso de superficie  $\Gamma_i$  en función de potencial químico,  $\mu_i$  del componente  $i$ .

$$\left( \frac{\partial \gamma}{\partial \mu_i} \right)_{P,T,\mu_j} = -\Gamma_i \frac{1}{RT} \left( \frac{\partial \gamma}{\partial \ln a_i} \right)_{P,\mu_j} \quad (1)$$

una vez que  $\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln a_i$ , donde  $a_i$  es la actividad del componente  $i$ .

Esta ecuación se aplica para sustancias tensiactivas no-iónicas y para las iónicas en presencia de alta concentración de electrolito. Se antepone al término  $RT \partial \ln a_i$  el número 2 cuando la sustancia tensiactiva es iónica del tipo 1:1 a causa de que ésta se disocia.

Tal como muestra la curva de la Figura 1, el descenso de  $\gamma$  con el aumento de  $c$  es abrupto cuando  $c$  se reduce a la concentración micelar crítica. Vale anotar que la concentración de sustancia tensiactiva a la cual se satura la interfase y la concentración micelar crítica coinciden; pues así el medio ambiente aledaño a los iones o moléculas de la sustancia tensiactiva en la interfase saturada y en las micelas es similar; por consiguiente, las energías libres son casi iguales que se originan a concentraciones similares de moléculas de tal manera que se vuelve difícil alcanzar tensiones interfasiales iguales a cero y peor aún negativas con el uso de una sola sustancia tensiactiva.

Se reconoce que el efecto de más de una sustancia tensiactiva es acumulativo.

Un cambio infinitesimal de energía libre de Gibbs se define mediante:

$$dG = -SdT + VdP + \gamma dA + \sum \mu_i dn_i \quad (2)$$

Si se añade a esta ecuación el término  $d(\mu_i dn_i)$  para el componente  $i$ , sea éste la sustancia tensiactiva o cotensiactiva, a ambos lados de la ecuación se establece que

$$\left( \frac{\partial \gamma}{\partial \mu_i} \right)_{T,P,n_j} = - \left( \frac{\partial n_i}{\partial A} \right)_{T,P,\mu_1,n_j} \quad (3)$$

donde  $A$  es el área de la interfase.

Aplicando esta ecuación a la substancia cotensiactiva ( $i = co$ ) y luego a la tensiactiva ( $i = ts$ ), se tiene:

$$\gamma = \gamma_0 - \left[ \int_0^{co} \Gamma_{co} d\mu_{co} \right]_{P, T, c_{ts}=0} - \left[ \int_0^{ts} \Gamma_{ts} d\mu_{ts} \right]_{T, P, m_1'(co)} \quad (4)$$

que demuestra que la adición de la substancia cotensiactiva contribuye a reducir aún más la magnitud de la tensión interfasial bajo la condición de que la adsorción de ésta en la interfase no sea ínfima. No tiene importancia que la segunda substancia tensiactiva reemplace en la interfase a la primera o se adsorba como tampoco es importante que formen un complejo de superficie.

Debe considerarse que si las dos substancias tensiactivas son del mismo tipo; por ejemplo, ambas acuosolubles, formarán micelas mixtas lo cual contribuye a reducir la actividad termodinámica de la segunda substancia tensiactiva (o cotensiactiva) añadida y en consecuencia disminuye tanto el exceso de superficie  $\Gamma_1$  como  $d\mu_1$ . En cambio, si son diferentes; así la una soluble en agua y la otra en el líquido orgánico, lo que sucede es que las correspondientes actividades no son afectadas y su efecto conjunto es el de reducir marcadamente la tensión interfasial en muchos casos hasta que alcance cero y aún bajo cero a una concentración dada.

#### b. — Significado de la Tensión Interfasial Cero.

En el caso que la tensión superficial y tienda a cero y sobrepase este nivel hacia valores negativos, lo que sucede es que se expande la interfase con la adsorción de substancia tensiactiva hasta reducir su actividad hasta que  $\gamma$  alcance el valor de cero, lo cual significa que la concentración sobrante de la substancia tensiactiva iónica está debajo del nivel de la concentración micelar crítica, una vez que por encima de la cmc, la actividad tiende a ser constante. Bajo estas condiciones, casi la totalidad de la substancia tensiactiva está en la interfase y por tanto, el área interfasial es igual a la cantidad de la substancia tensiactiva multiplicada por el área molar. El área molar es aproximadamente igual a  $0,5 \text{ nm}^2 \times N_A$  donde  $N_A$  es el número de Avogadro.

Surge la cuestión de por qué cuando la tensión interfasial tiende a cero, las micropartículas tienen forma esférica, una vez que parecería que bajo tal condición no existe una fuerza de empuje para que se formen las partículas esféricas que por cierto tienen el área mínima. Sin embargo, las micresferas contienen casi toda la substancia tensiactiva en la super-

ficie. Cualquier deformación, por pequeña que sea, aumentaría el área de superficie con la disminución de la capacidad de adsorción de la sustancia tensioactiva. La compensación de esta disminución por la adsorción conduciría a una disminución de la concentración y un marcado aumento de la tensión interfasial que anularía la deformación para que las micropartículas recobren la forma esférica.

c. — Energía Libre del Sistema.

Para que un sistema sea estable es condición indispensable de que la energía libre de Gibbs tienda hacia un valor mínimo. Conforme con los resultados de varias investigaciones<sup>a,b</sup> un cambio finito de energía libre  $\Delta G_1$  debido a la mezcla de sustancia tensioactiva — agua y de la sustancia cotensioactiva con el líquido orgánico se define mediante la ecuación:

$$\Delta G_1 = n_w (\mu'_w - \mu_w^\circ) + n'_{ts} (\mu'_{ts} - \mu_{ts}^\circ) + n_o (\mu'_o - \mu_o^\circ) + n'_{co} (\mu'_{co} - \mu_{co}^\circ) \quad (5)$$

Los subíndices w, ts, o y co se refieren al agua, sustancia tensioactiva, líquido orgánico y sustancia cotensioactiva, respectivamente. Los símbolos "prima" hacen referencia a la situación final en la que casi toda la sustancia tensioactiva ( $\Gamma_{st}A$ ) y la sustancia cotensioactiva ( $\Gamma_{co}A$ ) han sido transferidas de la solución hacia la interfase debido al fenómeno de adsorción. Se reconoce que  $n_{st}$  y  $n_{co}$  son las concentraciones molares iniciales de las dos sustancias tensioactivas.

El otro cambio finito de energía libre de Gibbs,  $\Delta G_2$ , hace referencia a la variación del área de superficie que es:

$$\Delta G_2 = \gamma^f A + (n_{st} - n'_{st}) \mu'_{st} + (n_{co} - n'_{co}) \mu'_{co} \quad (6)$$

La tensión interfasial final  $\gamma^f$  que tiende hacia cero se subdivide en  $\gamma^o$  que es la tensión interfasial que se obtendría en el caso que no se forme la capa difusa<sup>c</sup> y en un término eléctrico  $\int \psi_0 d\sigma$  donde  $\psi_0$  es el

<sup>a</sup> E. Ruckentein and J. C. Chi. S., Faraday II, **11**, 1960 (1975).

<sup>b</sup> L. A. Romo S., Investigaciones Inéditas sobre la Estabilidad Termodinámica de Emulsiones, Facultad de Ciencias Químicas, U.C., Quito, 1974—1980.

<sup>c</sup> L. A. Romo S., Coloideofísica—Coloideoquímica—Fenómenos de Superficie, Editorial Universitaria, Quito (1981), pp. 580—591.

potencial de superficie y  $\sigma$  es la densidad de cargas de superficie; por consiguiente:

$$\gamma^r = \gamma^0 + \int_0^r \psi_0 d\sigma \quad (7)$$

En esta ecuación se reconoce que  $\gamma^0$  corresponde a los efectos de corta distancia ( $l \leq 5$  nm) y que en primera aproximación es independiente de la curvatura de la superficie, mientras que el término integral se debe a efectos de larga distancia ( $l > 5$  nm) y por cierto que es función del radio de las micropartículas.

Opera además un tercer término de cambio de energía libre  $\Delta G_3$  que se origina de la mezcla de las micropartículas de la fase dispersa con la fase continua. La ecuación es:

$$\Delta G_3 = n_{es} RT \left[ \ln \phi - 1 + \phi \left( \frac{4 - 3\phi}{(1 - \phi)^2} \right) + \ln \frac{V_0}{V_{es}} \right] \quad (8)$$

En esta ecuación,  $\phi$  es la fracción de volumen de las microesferas cuyo volumen molar es  $\tilde{V}_{es}$ . Esta ecuación se deriva a partir de la ecuación de la presión osmótica  $\pi$  de la suspensión que contiene una fase dispersa constituida de microesferas rígidas<sup>a,b</sup>; pues así:

$$\pi = RT \frac{\phi}{\tilde{V}_{es}} \left[ \frac{1 + \phi + \phi^2 + \phi^3}{(1 - \phi)^3} \right] \quad (9)$$

Partiendo de esta ecuación, se deriva el potencial químico  $\mu$  del medio de dispersión y luego  $d\mu_{es}$  mediante la aplicación de la ecuación de Gibbs y Duhem<sup>c</sup> y por integración se obtiene  $\mu_{es}$ .

Con estos razonamientos, el cambio de energía libre de Gibbs de la formación de una microemulsión  $\Delta G_{m.e.}$  es:

$$\Delta G_{m.e.} = \Delta G_1 + \Delta G_2 + \Delta G_3 \quad (10)$$

<sup>a</sup> J. K. Percus and G. J. Yevick, Phys. Rev. **110**, 1 (1958).

<sup>b</sup> E. Thiele, J. Chem. Physics, **39**, 474 (1963).

<sup>c</sup> L. A. Romo S., Termodinámica Química, Editorial Universitaria, U.C., Quito, (1975), pp. 170, 170.

o sea que

$$\Delta G_{m.e.} = (n_w \mu'_w + n_{st} \mu'_{st}) + (n_o \mu'_o + n_{co} + \mu'_{co}) + (\gamma^o + \int \psi_0 d\sigma) A + n_{es} RT \left[ \ln \phi - 1 + \phi \frac{4 - 3\phi}{(1 - \phi)^3} + \ln \frac{V_0}{V_{es}} \right] \quad (11)$$

Se aprecia que bajo condiciones de equilibrio que  $\Delta G_{m.e.} = 0$  y que  $\partial^2 \Delta G > 0$ . Además, en primera aproximación  $n_{st} = n_{st} - \Gamma_{st} A$  y  $n'_{co} = n_{co} - \Gamma_{co} A$ ;  $\gamma^o$  depende de  $n'_{st}$  y de  $n'_{co}$ . El término  $n_{es}$  puede relacionarse con el área de la interfase  $A$ , pero  $\int \psi_0 d\sigma$  depende de  $\Gamma_{st}$  que se puede asumir que es constante en la región de saturación de la adsorción y depende ligeramente del radio  $a$  de las partículas que de por sí es proporcional a  $1/A$ ; por lo tanto resulta que

$$dG_{m.e.} = (n_w d\mu'_w + n'_{st} d\mu'_{st}) + (n_o d\mu'_o + n'_{co} d\mu'_{co}) + (\Gamma_{st} A d\mu'_{st} + \Gamma_{co} A d\mu'_{co} + A d\gamma) + \gamma^o dA + \int \psi_0 d\sigma dA + \frac{A^2 kT dA}{12\pi (n_w V_w)^2} \left[ \ln \phi - 1 + \phi \frac{4 - 3\phi}{(1 - \phi)^2} + \ln \frac{V_0}{V_{es}} \right] \quad (12)$$

Con el fin de eliminar el término  $n_{es}$  se utilizó la igualdad  $n_{es} N_A = A^3 / 36\pi (n_w V_w)^2$ . En la ecuación 12, los dos primeros términos son iguales a cero debido a una propiedad de la ecuación de Gibbs y Duhem y el tercer término es también igual a cero a causa de la vigencia de la isoterma de adsorción de Gibbs (Ecuación 1). Por lo tanto, la ecuación 12 se reduce a:

$$dG_{m.e.} = \gamma^o + \int \psi_0 d\sigma + \frac{A^2 kT}{12\pi (n_w V_w)^2} \left[ \ln \phi - 1 + \phi \frac{4 - 3\phi}{(1 - \phi)^2} + \ln \frac{V_0}{V_{es}} \right] dA \quad (13)$$

En esta ecuación, el último término es siempre negativo. En el caso que el cociente molar ( $n_{st}/n_0$ )  $\approx 0,04$  y  $\phi = 0,5$ , de hecho  $\gamma = -0,2$  dinas  $cm^{-1}$ .

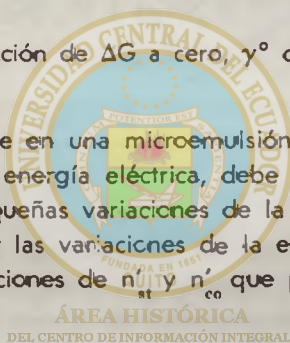
El término de energía eléctrica por unidad de área proveniente de la capa doble difusa es alto a causa de la alta densidad de cargas eléctricas. Si se asume que la mayor parte de la energía está en la capa eléctrica de Stern que actúa como un condensador molecular con una capacitancia de  $\sim 15 \mu\text{F cm}^{-2}$  con una carga elemental por  $0,5 \text{ nm}^2$ , se tiene:

$$\int \psi_0 d\sigma = \frac{1}{2} \frac{\sigma^2}{\text{capacit}} = 340 \text{ dinas cm}^{-1} \quad (14)$$

a la que corresponde una diferencia de potencial igual a 2,1 voltios. Este alto potencial ciertamente que empujaría a una fracción grande de contracciones a que se sitúen entre los grupos polares de la substancia tensioactiva y causaría una disminución de la densidad efectiva de cargas entre el 10% y 50% de su valor original, reduciendo así el potencial a unos centenares de milivoltios y la contribución a la tensión interfasial a  $50 \text{ dinas cm}^{-1}$  o menos.

Para lograr la reducción de  $\Delta G$  a cero,  $\gamma^0$  debe tener un valor negativo alto.

La conclusión es que en una microemulsión la tensión interfasial, incluyendo el término de energía eléctrica, debe ser bajísima, pero ligeramente positiva. Las pequeñas variaciones de la tensión interfasial que se requieren para balancear las variaciones de la energía libre de mezcla se obtienen mediante variaciones de  $n_{st}$  y  $n'_{co}$  que por cierto conducen a variaciones de  $\gamma^0$ .



#### d. — Tamaño de las Micropartículas.

En el caso que, dada una cierta área interfasial, todas las micropartículas tengan el mismo tamaño, resulta que el tamaño se define mediante el concurso de las siguientes ecuaciones:

$$4\pi n_{es} a^2 N_A = A \quad (15) \quad \text{y} \quad \frac{4}{3} \pi n_{es} a^3 N_A = n_w V_w \quad (16)$$

Despejando de estas dos ecuaciones el radio  $a$  y la concentración de microesferas  $n_{es}$ , se obtiene:

$$a = \frac{3n_w V_w}{A} \quad (17) \quad \text{y} \quad n_{es} = \frac{A^3}{36\pi N_A (n_w V_w)^2} \quad (17a)$$

En estas ecuaciones,  $A$  representa el área y los demás símbolos tienen las acepciones ya dadas.

La clase de distribución y su amplitud depende de las diferencias de la energía libre de Gibbs entre las partículas de diferentes tamaños. Se advierte que la transferencia de agua o substancia tensioactiva de una micropartícula a otra, manteniendo el área de superficie total constante, no altera la energía total de Gibbs.

### 3.— Tipos de Microemulsiones.

#### a.— Consideraciones Generales.

En la formación de una microemulsión intervienen concomitantemente varios factores. El término osmótico aumenta en proporción a la fracción de volumen de las micropartículas que favorece a la situación en la que la fase que ocupa la menor fracción de volumen forma las micropartículas con la pequeña ventaja de que la fase orgánica forme las microgotas debido a que  $V_0 > V_w$ .

Para una emulsión A/O, el volumen de las microesferas es ligeramente mayor que el volumen de agua debido al hecho de que las cadenas de C—H de la substancia tensioactiva pueden interpenetrar cuando se unen las micropartículas. En cambio, en una emulsión O/A la repulsión entre las capas dobles difusas<sup>a</sup> sobrepasa el ámbito del espesor ( $1/\kappa$ ) de las mismas y a no ser que la concentración del electrolito sea muy alta, crecería el radio de las micropartículas en más de 5 nm. Este factor favorece la formación de microemulsiones del tipo A/O particularmente cuando las micropartículas son pequeñas ( $r \leq 20$  nm).

Debe considerarse además que la curvatura de la capa de adsorbato a un cierto nivel de adsorción se desarrolla más fácilmente con el agua como la fase dispersa, una vez que en este caso las cadenas de hidrocarburo de la substancia tensioactiva tiene más libertad de movimiento que cuando están dentro de las micropartículas. Por consiguiente, si se considera el caso en el que las demás condiciones sean iguales, de hecho la tensión interfasial sería ligeramente menor para las microemulsiones del tipo A/O que para las O/A. Vale recordar que las fuerzas de van der Waals coadyuvan la formación de microemulsiones O/A en el caso de que las micropartículas tiendan a ser grandes ( $\approx 50$  nm).

<sup>a</sup> L. A. Romo S., Coloideofísica—Coloideoquímica—Fenómenos de Superficie, Editorial Universitaria, Quito (1981), pp. 580—590.

b. — Microemulsiones A/O y O/A.

Las características de una microemulsión dependen principalmente de la configuración molecular de la substancia tensioactiva. La configuración de las micropartículas se relaciona a la curvatura de la interfase orgánico/agua con el líquido orgánico que constituye el núcleo de cada micela; pues así, las micropartículas del agua en una microemulsión A/O exhiben curvatura negativa y se forman cuando las moléculas de la substancia tensioactiva son alargadas<sup>a</sup>. Si  $V$  es el volumen de una molécula de longitud  $l$  de la substancia tensioactiva y  $a$  es el área del grupo polar, se distinguen tres casos:

- 1) Cuando  $0 < V/al < 1$ , la tendencia es de formar una microemulsión de tipo O/A; (Figura 2.a.).
- 2) Cuando  $V/al > 1$  se forma una microemulsión del tipo A/O a causa de que la curvatura es negativa; (Figura 2.b.); y,
- 3) En el caso que  $V/al \approx 1$ , la tendencia es hacia la formación de una estructura bicontinua, (Figura 2.c.).



Figura 2—a

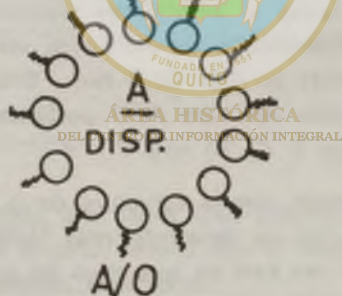


Figura 2—b



Sistem. Bicontinuo

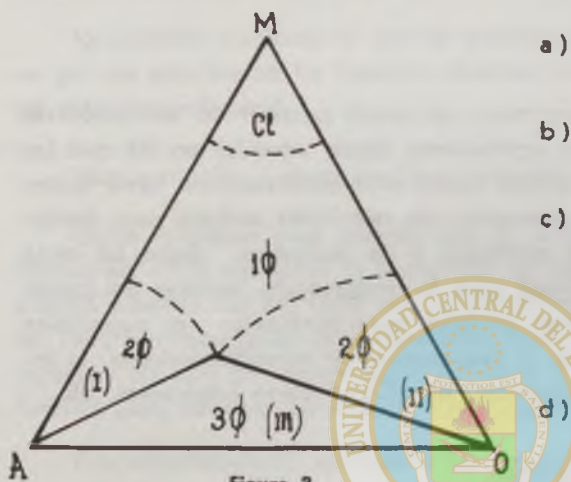
Figura 2—c

Se distinguen sistemas que contienen además de la microemulsión, un exceso de uno de los dos líquidos, originándose así tres posibilidades que fueron establecidas con las denominaciones de Winsor I, Winsor II y Winsor III, respectivamente.

<sup>a</sup> D. J. Mitchell and B. W. Ninham, J. Chem. Soc., Faraday Trans. 2, 77, 601 (1981).

### c. — Límites de Existencia de Una Microemulsión.

Con el fin de establecer los límites de existencia de una microemulsión con respecto a la formación de sistemas bifasiales, trifasiales y zonas de cristales líquidos conviene aplicar la regla de las fases. Para representar un sistema ternario constituido por un líquido orgánico (O), agua (A) y una sustancia tensioactiva (M) o mezcla de dos de estas sustancias se construye un diagrama a base de un triángulo equilátero. Un ejemplo ilustrativo se muestra en la Figura 3 donde se distinguen:



- Una zona constituida por cristales líquidos ( $C_l$ ).
- Una zona unifásica que representa la microemulsión.
- Dos zonas bifasiales: O/A con exceso de líquido orgánico, Winsor, tipo II y A/O con exceso de agua, Winsor tipo I; y,
- Una zona trifásica, Winsor tipo III que se forma cuando la sustancia tensioactiva se encuentra en una fase

intermedia ya rica en la sustancia tensioactiva que coexiste con los líquidos orgánico y agua.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

La determinación del diagrama de fases de un sistema con tres o cuatro componentes es un problema complejo debido a lo siguiente:

- A la formación de un número considerable de fases que incluyen cristales líquidos cúbicos, hexagonales y de otras configuraciones y a menudo geles; y,
- La dificultad de identificarlas y separarlas dentro de las zonas multifásicas: A menudo, las fases tienen densidades similares y viscosidades altas lo cual hace difícil separarlas por métodos convencionales.

La identificación de las fases constituidas por cristales líquidos se la hace mediante inspección con luz polarizada y con más exactitud, mediante difracción de rayos X a ángulos ínfimos<sup>a,b</sup>.

<sup>a</sup> J. T. Tiddy, *Physical Rep.* **57**, 1 (1980).

<sup>b</sup> K. Fontell, *Mol. Cryst. Liq., Cryst.* **63**, 59 (1981).

Por lo que antecede cabe anotar que los diagramas de fases A—O—M contienen a menudo errores de demarcación de fases<sup>a</sup>. Un criterio adecuado es el de recordar que para una zona unifasial, el número de grados de libertad,  $g = 2$ ; que para una zona bifasial,  $g = 1$  y que para una zona trifasial que es un triángulo,  $g = 0$ .

Se deduce que una zona trifasial está rodeada de zonas bifasiales y que las intersecciones conducen a zonas unifasiales<sup>b</sup>.

#### 4.— Aplicaciones.

Las microemulsiones representan un estado peculiar de asociación de la materia que tiene múltiples aplicaciones desde aquellas en las que las micropartículas ( $\leq 50$  nm) actúan como ultramicroreactores hasta aquellas en las que actúan como elementos de restricción estérica para limitar el proceso de crecimiento de partículas o de polímeros. Entre las otras aplicaciones, vale citar su utilidad para la recuperación terciaria del petróleo, la elaboración de betunes líquidos para abrillantar las superficies metálicas, de madera y cueros, la preparación de microdispersiones, la investigación de reacciones enzimáticas, su utilidad como lubricantes, etc.

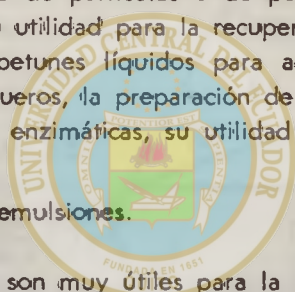
##### a.— Reacciones en Microemulsiones.

Las microemulsiones son muy útiles para la investigación de sistemas de importancia biológica, tales como el de porfirina y metalporfirina. La porfirina es soluble en el líquido orgánico y la combinación con el ion metálico procedente de la fase acuosa se efectúa en la interfase constituyendo así un modelo de sistema biológico.

Ciertas enzimas pueden solubilizarse dentro del ambiente polar de las micelas de microemulsiones A/O de tal modo que se localizan, ya sea en el centro de estas estructuras o en las superficies de las cabezas de las moléculas de la substancia tensioactiva. Las enzimas situadas en este medio retienen su actividad y en condiciones adversas no se desnaturalizan. La  $\alpha$ -quimotripsina en la fase orgánica mantiene su actividad puesta en contacto con moléculas de agua para mantener la estructura que tiene en medio acuoso.

<sup>a</sup> I. D. Robb, Editor: Microemulsiones, New York (1982).

<sup>b</sup> L. A. Romo S., Phase Rule Applications to Emulsion and Microemulsion Systems, Int. Conf. Thermodynamics, Baden, (1976).



Una ventaja particular de solubilizar una enzima en contacto con una microemulsión es de que las moléculas de la enzima se dispersan en forma monomérica en lugar de unirse formando agregados.

Las microemulsiones se utilizan también para lograr separaciones y purificaciones en microescala. El método consiste en extraer el sustrato del cuerpo de agua en microgotas de este mismo líquido a pH apropiado en sistema de Winsor, tipo II y, así alterando el pH de la base acuosa, el sustrato se reparte hacia esta fase<sup>a,b</sup>.

Igualmente, mediante el uso de microemulsiones que contienen tipasa en gel de gelatina se ha logrado sintetizar ésteres dentro de un ámbito de estereoselectividad<sup>c</sup>.

#### b.— Microemulsión a Base de Cera Carnauba.

Existe consenso para afirmar que la primera microemulsión fue elaborada en 1928 mediante la dispersión de cera carnauba en agua. Este sistema identificado en 1943 con la denominación de sistema oleopático, en 1953 fue catalogado definitivamente como una microemulsión. La preparación consiste en añadir agua hirviendo a cera carnauba previamente fundida para obtener un líquido translúcido<sup>d</sup>.

Esta microemulsión aplicada a las superficies de cueros y pisos, una vez que se evapora el agua deja una superficie brillante sin la necesidad de aplicar fricción.

#### c.— Recuperación Terciaria de Petróleo.

Los métodos de extracción de petróleo del subsuelo dejan parte de este hidrocarburo en el reservorio y justamente el alto valor económico de este recurso y las predicciones de su agotamiento ha estimulado el empeño de investigar la recuperación del residuo de petróleo mediante procedimientos fisicoquímicos.

El método consiste en lograr la formación de un sistema ternario constituido por agua salina, petróleo y la sustancia tensioactiva. Esta última

<sup>a</sup> P. D. Fletcher and D. Parrott, J. Chem. Soc. Faraday Trans. I, 84, 1131 (1988).

<sup>b</sup> P. Meir, et. al., In. Surfactants in Solution, Vol. II, K. Mittal and B. Lindman, Editors, p. 999, New York, Plenum (1984).

<sup>c</sup> P. J. Atkinson, et. al., J. Chem. Soc. Chem. Comm., 1807 (1989).

<sup>d</sup> L. Prince, In Microemulsions, L. Prince, Editor, Academic Press, New York (1977), Chapter 2.

está constituida de un sulfonato de petróleo<sup>a</sup> y de un alcohol etoxilado o de un alcohol etoxilado sulfatado<sup>b</sup>. La fase tensioactiva solubiliza simultáneamente el petróleo y agua y se caracteriza porque la tensión interfacial reduce considerablemente la fuerza capilar que retiene a los glóbulos de petróleo en el medio poroso bajo la saturación con agua. A menudo, la adsorción de la substancia tensioactiva en las superficies rocosas reduce el flujo de la microemulsión disminuyendo así la eficiencia de recuperación. Por ésto es que la composición de la microemulsión y el efecto de la adsorción de las substancias tensioactivas son el objeto de continua investigación.

#### d. — Microdispersiones.

Se ha logrado hacer dispersiones de micropartículas mediante la mezcla de microemulsiones que contienen el reactivo deseado. Un ejemplo típico es la producción de microcoloides semiconductores de sulfuro de cadmio<sup>c</sup>. La otra posibilidad es la de sintetizar micropartículas de carbonatos que se pueden utilizar como aditivo para ciertos lubricantes, como un modificante de ciertos procesos de polimerización<sup>d</sup> y para la síntesis de catalizadores constituidos por micropartículas<sup>e</sup>.

#### e. — Lubricantes.

Ciertos lubricantes en forma de microemulsiones tienen variadas aplicaciones entre las que vale citar las siguientes:

- 1) Para el acabado en el proceso de hilatura y del tejido;
- 2) Actúa de lubricante y agente de enfriamiento de la máquina lubricada. Una microemulsión por alzas de temperatura o por la fricción no se rompe tal como sucede con una emulsión; y,
- 3) Se utiliza como fluido hidráulico; pues una microemulsión del tipo O/A se usa para lubricar bombas hidráulicas evitando así incendios cuando se usa un hidrocarburo en emulsión con agua.

<sup>a</sup> R. N. Healy, R. L. Reed and D. G. Stermall, Soc. Petrol. Eng. J., 16, 147 (1976).

<sup>b</sup> H. R. Fronung, U.S. Patent 3714, 062 (1973).

<sup>c</sup> M. Meyer, et. al., J. Chem. Soc., Chem. Conum., 90 (1984).

<sup>d</sup> F. Candau and M. Carver, In Structure and Reactivity y Reverse Micelles, Editor. M. P. Pileni, Elsevier, Amsterdam, p. 371 (1989).

<sup>e</sup> B. H. Robinson, A. N. Khan and T. Towey, Idem, ref. b, p. 198 (1989).

## f -- Materiales Bioactivos.

El uso excesivo de productos bioactivos, tales como los insecticidas, herbicidas y fármacos pueden tener efectos negativos sobre los ecosistemas en cuestión<sup>a</sup>. Para reducir estos efectos, conviene diseñar productos con mayor especificidad y menor persistencia.

Los productos bioactivos son generalmente emulsiones del tipo O/A porque por sí mismo no son miscibles en agua.

La formulación de productos bioactivos en microemulsiones del tipo O/A tiene algunas ventajas entre las que sobresalen el tamaño ínfimo de las micropartículas que conduce a una mayor penetración y cobertura de superficie que con una emulsión y una distribución más uniforme de la substancia orgánica activa<sup>b</sup>.

Un campo en el que la estabilidad termodinámica de las microemulsiones adquiere especial importancia es en la formulación de microemulsiones de fluorocarbonos que se usan como sustitutos de la sangre o como agentes perfusivos para órganos. Estas composiciones disuelven hasta por lo menos tres veces más oxígeno que la sangre y tienen alta capacidad de absorción del anhídrido carbónico. Además, las microemulsiones de fluorocarbonos transportan glucosa y permiten el intercambio de agua y especies iónicas. El problema es de que los efectos de toxicidad causados por los fluorocarbonos en el organismo humano limitan sus usos y es el objeto de investigaciones muy detenidas.

Las microemulsiones se utilizan también como modelos para investigaciones biológicas; por ejemplo, las proteínas globulares y enzimas se solubilizan en el núcleo acuoso interno de las micelas A/O de las microemulsiones que mantienen la configuración y actividad de estas especies.

<sup>a</sup> S. E. Friberg, I. Bucaczewska and J. C. Ravery, In. *Micellization, Solubilization and Microemulsions*, K. L. Mittal, Editor, Plenum, New York, (1977).

<sup>b</sup> G. D. Rees, et. al., *Biochim. Biophys. Acta*, **956**, 234 (1990).

# **NAPO FUTURO POLO DE DESARROLLO**



**ÁREA HISTÓRICA**  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**AGUSTIN  
PALADINES  
PALADINES**

## INTRODUCCION

Dentro de la planificación regional del Ecuador, la zona subandina oriental por la magnitud de sus recursos, debe ser considerada como prioritaria en el desarrollo futuro del país.

Esta zona corresponde a una faja de 30-40 km de ancho que atraviesa nuestro país de Sur a Norte, en ella se localizan una enorme cantidad de recursos tanto renovables como no renovables, además, por su situación geográfica, esta zona se encuentra cerca de las principales ciudades de la sierra como Loja, Cuenca, Riobamba, Latacunga, Ambato, Quito, Ibarra y Tulcán.

Los famosos yacimientos auríferos de Nambija, Huayzimi y Chinapintza y los indicios de hierro del suroriente ecuatoriano, se localizan a 100 km de la ciudad de Loja, los grandes yacimientos de arenas silíceas, yesos, calizas, así como los lavaderos auríferos de centro oriente están situados a 100-150 km de Cuenca-Riobamba, Ambato, así mismo, los grandes yacimientos de petróleo pesado y asfalto, arenas silíceas, materias primas para la producción de cemento, fosforitas, lavaderos auríferos del nororiente se localizan a no más de 200 km de Latacunga, Quito, Ibarra y Tulcán.

Este enorme potencial de recursos no renovables se complementa con la existencia en la zona de un gran potencial de recursos renovables. Un 5% de la superficie de la zona descrita está cultivada, algunos millones de hectáreas permanecen vírgenes, cubiertas de selva. Existe una enorme riqueza forestal basada en especies autóctonas muy valiosas, así como otras que esperan ser investigadas.

Un gran sistema hidrográfico existe a lo largo de toda esta faja, con ríos como el Zamora, Santiago, Upano, Pastaza, Napo, Coca, Aguarico, San Miguel, etc., que guardan un ilimitado potencial

hidroenergético que podría cubrir la necesidad de futuros proyectos industriales y ciudades que se construyan en la zona.

En la zona se sitúan tres volcanes jóvenes, activos hasta nuestros días, que son el Sangay, el Reventador y el Sumaco, los que guardan en sus cámaras magmáticas un gran potencial geotérmico que es necesario evaluar.

Por otra parte, la diversidad de climas, habitats, fuentes termales, caídas de agua, así como la insoslayable belleza del paisaje hacen de esta zona una de las más promisorias para el desarrollo del turismo. Sin embargo al planificar la explotación de todos estos recursos, hay que tener presente que la ecología de la zona es muy delicada y frágil; por eso hay que tratar de conservar para las futuras generaciones en la mejor forma el suelo, los bosques, los ríos, los volcanes, la belleza del paisaje, al tiempo que se obtiene de ellos los recursos necesarios.

Especial atención merecen los grupos étnicos existentes en la zona, los que deben investigarse con el objeto de incorporarlos manteniendo y mejorando sus propios atributos y reservándolos al mismo tiempo sus territorios para su subsistencia y desarrollo.

La existencia de los recursos descritos, algunos de los cuales ya han sido cuantificados permitirá a corto, mediano y largo plazo, construir proyectos industriales a lo largo de toda la zona subandina.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Por la característica de los proyectos que se plantean, los productos acabados que se obtengan de los mismos: sean estos materiales de construcción, cemento, abonos fosfatados y nitrogenados, vidrio, petróleo pesado y asfalto y sus derivados, oro, así como los productos de origen agrícola, pecuario, forestal y otros, se orientarán fundamentalmente al consumo interno del país y básicamente al consumo de las ciudades de la sierra, a diferencia de los productos que se obtienen de la zona costanera que se orientan prioritariamente a la exportación.

La ejecución de los proyectos planteados permitirá incorporar una enorme zona del país a su desarrollo, permitirá utilizar materias primas domésticas en la elaboración de productos que hoy importa nuestro país, en consecuencia producirá un ahorro de divisas, se crearían nuevos polos de desarrollo y fuentes de trabajo, todos estos factores hacen de los estudios sugeridos, proyectos de alta rentabilidad tanto económica como social.

# PROYECTO NAPO

## Generalidades

La finalidad del presente proyecto es la de integrar la zona subandina nororiental al desarrollo económico de las provincias de Napo, Sucumbios, Pichincha y Tungurahua, propiciando la asimilación, explotación e industrialización de los enormes recursos geológico-mineros que existen en la zona, los cuales en lo que tiene relación a petróleo pesado y asfalto, azufre, níquel, fosforitas, materia prima para la producción de cemento, arenas silíceas, ya han sido evaluados aunque con diferente autenticidad dentro de las categorías de reservas.

Las materias primas existentes y que han sido enumeradas son la base para la planificación de seis perfiles y proyectos:

- I. Planificación de una ciudad turística en la desembocadura del río Misahuallí.
- II. Pungarayacu. Explotación del petróleo pesado y asfalto.
- III. Construcción de fábricas de cemento y cerámica.
- IV. Estudios de evaluación y prefactibilidad de las fosforitas.
- V. Explotación e industrialización de las arenas silíceas.
- VI. Evaluación y explotación de placeres auríferos.

El proyecto Napo, al cual geográficamente se vinculan las Provincias de Napo, Sucumbios, Pichincha y Tungurahua, creará cientos de plazas de trabajo en la industria extractiva, miles de plazas de trabajo en la industria transformativa y decenas de miles de plazas de trabajo en la comercialización y realización de los productos y otras actividades afines al desarrollo de la región.

Uno de los proyectos plantea la necesidad de crear una ciudad moderna en la confluencia de los ríos Napo y Misahuallí, esta ciudad dará cabida a los trabajadores de los diferentes proyectos, la ciudad crecerá en forma paulatina y planificada, conforme se vayan aprovechando las enormes riquezas de la zona. Los trabajadores y sus familias tendrán trabajo asegurado, además de las facilidades que brinda una ciudad debidamente planificada a sus habitantes.

A diferencia de lo que ocurre con la industria del petróleo, en la cual las etapas de explotación, transporte, refinación y comercialización emplean muy poca mano de obra, ya que se realizan en forma automatizada con el empleo de la tecnología más avanzada, el Proyecto Napo a través de sus subproyectos creará empleo y bienestar en la zona. Los productos que se elaboren revertirán en primer lugar en beneficio de las áreas aledañas el asfalto se empleará para asfaltar las carreteras y caminos vecinales de la zona, el cemento para crear una infraestructura básica en la región, igual cosa ocurrirá con los abonos fosfatados, vidrio, hormigones especiales, explotación de oro, cuya asimilación redundará en beneficio de la zona, luego de la región y del país en general; todo este proceso llevará a una acumulación paulatina del capital y su inversión en la zona, creando un nuevo polo de desarrollo, alrededor de una ciudad moderna y turística, llamada en un futuro a convertirse en uno de los centros industriales y económicos más importantes del país.

**A continuación se da un resumen de cada uno de los proyectos:**

**Planificación de una Ciudad Turística  
en la desembocadura del Río Misahuallí.**

Puerto Misahuallí es una pequeña población localizada en la confluencia de los Ríos Napo y Misahuallí.

La población está constituida por unas 1.000 personas que viven casi exclusivamente del turismo. Este pintoresco lugar es el punto de partida para los turistas que visitan la región oriental.

Misahuallí es un lugar paradisiaco, en realidad existen pocos lugares en el mundo que localizados en plena selva cuenten con ríos como el Misahuallí, de aguas cristalinas y frescas, con amplias playas de arena cubiertas de altos y frondosos árboles; con un clima benigno y en donde paradójicamente no existen mosquitos.

Misahuallí es la puerta del Oriente, desde este puerto los turistas se embarcan en canoas a motor para iniciar el recorrido de nuestro Oriente a lo largo del Río Napo; sin embargo, muchos turistas al conocer Misahuallí prefieren quedarse en ella por algunos días y aún semanas. Los guías de selva son los encargados de conducir a los grupos de turistas por rutas conocidas a través de la selva o por sus ríos en safaris que duran de tres a diez días.

Este lugar de nuestra patria deberá convertirse tarde o temprano en una ciudad turística, en la cual debido a la cercanía que existe a la zona de Pungarayacu y Puerto Napo, en su oportunidad deberán radicarse los miles de obreros que trabajen en las minas y en las refineras de petróleo y asfalto, en las fábricas de cemento, vidrio, cerámica, abono y otras.

Hasta Misahuallí se llega atravesando zonas y poblaciones que tienen un gran valor y potencial turístico. Las dos vías que partiendo de esta capital llegan a Misahuallí son: la Quito-Baeza-Tena-Puerto Misahuallí y la Quito-Ambato-Baños-Puyo-Puerto Misahuallí.

Al viajar por cualquiera de las dos vías, el turista tiene grandes atractivos, comenzando por la naturaleza y belleza extraordinaria de un mundo de contraste, desde las elevaciones de más 5.000 m de altitud de los volcanes Cotopaxi, Antisana, Tungurahua y otros, hasta las planicies bajas menores a 500 m que rodean a Misahuallí. Por ambas vías atraviesan poblaciones que viven del turismo como Baños y Papallacta gracias a la existencia de aguas termales y medicinales muy apreciadas por el turista.

Las ciudades principales del trayecto como Baeza, Tena, Puyo, Archidona, tienen la comodidad de servicios hoteleros, energía eléctrica, centros de estudio y colecciones de museo, interesantes para el turismo cultural y científico. La existencia en la zona de pueblos nativos, de tribus originarias, sus idiomas peculiares, usos y costumbres, fiestas y solemnidades, llaman la atención de los visitantes.

La caza y la pesca son otros tantos atractivos y los safaris al interior de la provincia, los valles y riberas de las bellas corrientes y lagos de los Ríos Putumayo, Misahuallí, Napo y Aguarico.

En la zona de Archidona, están las cavernas de Jumandi, como una fantástica formación de rocas calcáreas, que en el transcurso de los siglos, han permitido la formación de estalactitas y estalagmitas en caprichosa y sorprendente distribución.

El objetivo de este proyecto es el de a mediano y largo plazo, construir alrededor de la confluencia de los ríos Napo y Misahuallí una ciudad moderna.

## Pungarayacu.- Explotación del Petróleo Pesado y Asfalto

Desde muchos decenios atrás, se conocía la existencia de petróleo pesado y asfalto en el valle de los Ríos Hollín, Jondachi y Misahuallí, en donde estos minerales afloran directamente a la superficie.

Petroecuador conciente de las crecientes necesidades de petróleo y asfalto y sus derivados en el país y el mundo, por ser productos estratégicos para el desarrollo social y económico, inició los estudios geológicos y luego la evaluación de los petróleos pesados y asfalto de la zona de Pungarayacu, los resultados de las investigaciones han llegado a determinar que se trata de las reservas más importantes de estas materias primas localizadas en el país.

Por otra parte se conoce en base a investigaciones hechas por especialistas norteamericanos que los crudos pesados (de menos de 20° API) duplican a las reservas de crudos convencionales y que como materia prima reemplaza a los crudos livianos como energéticos, solo durante los cincuenta años posteriores al año 2.000.

Las reservas probables de crudos pesados y extrapesados en sitio del Ecuador, están en el orden de 5.000 millones de barriles de los cuales un gran porcentaje afloran directamente a la superficie, o sea que pueden ser explotados a cielo abierto como una gran cantera, los crudos contienen además azufre (3,29%) y níquel (243,2 ppm) en cantidades económicamente explotables.

El objetivo de este proyecto es instalar a mediano y largo plazo un complejo para la explotación del petróleo pesado, asfalto y de un complejo petroquímico. La producción diaria se establecerá de acuerdo con las necesidades del país y considerando una producción adicional para exportar; a corto plazo se estudia el empleo inmediato del asfalto y la roca huésped en el asfalto de carreteras.

### Construcción de una o más fábricas de cemento

El cemento con acierto ha sido clasificado como material estratégico para el desarrollo del país. El incremento de la producción de cemento permitirá mantener activa la industria de la construcción como generadora de mano de obra y fomento del desarrollo de la infraestructura básica del país.

Por otra parte de estudios de mercado se establece que el consumo de cemento en 1992 será de 2'850.000 toneladas. En el año 2000 la demanda será de 4'450.000 toneladas y para el año 2010 de 7'248.000 toneladas.

En base a la demanda proyectada a los años 1992, 2000 y 2010 y a la producción en los mismos años, se puede ver que a partir de 1992 el déficit de producción de cemento se intensificará necesitándose instalar una nueva planta de 2000 toneladas/día que cubrirá ese déficit hasta el año 2.000; así mismo para cubrir el déficit entre los años 2000-2010 se necesitará una nueva planta de 3.000 toneladas/día.

La Cemento Chimborazo C.A., inició a mediados de 1982 en la zona de Misahuallí, Provincia de Napo, los estudios preliminares del "Proyecto Amazonas" para instalar una fábrica que produciría 1.500 Toneladas métricas diarias (TMD) de chinker de cemento portland y una fábrica de 200 TMD de cal con la colaboración de la firma Thyssen de Alemania Federal, la que a la fecha ha elaborado además los estudios a nivel de factibilidad, habiendo demostrado una alta rentabilidad del proyecto.

La planta se instalará en las inmediaciones de Puerto Misahuallí, a 200 km de Quito, cerca de allí en una área de 40 km<sup>2</sup> han sido cuantificados 300 millones de toneladas de reservas probadas de caliza, con calidades que sobrepasan un promedio de 85% de CO<sub>3</sub>Ca, estas reservas garantizan una producción de 300 años.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

En la misma zona, a lo largo de la estructura conocida como "levantamiento Napo" existen materias primas para la producción de cemento (con excepción del yeso) en cantidades prácticamente inagotables. Se trata de las reservas de calizas más grandes del país, entre Puerto Napo y Puerto Misahuallí, afloran ininterrumpidamente a lo largo de caminos, ríos y carreteras en una superficie de algunas centenas de km calizas de excelente calidad para la producción de cemento. Sin lugar a dudas a lo largo del levantamiento Napo en un futuro se pueden construir las fábricas de cemento que sean necesarias para cubrir las necesidades del país hasta el año 2010-2050 y más.

Las calizas podrán utilizarse además en la agricultura, en la industria del vidrio, alimentos, papel, química, farmacéutica, metalúrgica en la fabricación de cemento, preparación de cal y otros.

El objetivo de este proyecto a mediano plazo es la instalación de una fábrica para producir 1.500 TMD de clínquer de cemento portland y una fábrica de 200 TMD de cal y a largo plazo la instalación de una fábrica de 3.000 TMD de cemento para cubrir las necesidades hasta el año 2010.

## Estudios de Evaluación y Prefactibilidad de las Fosforitas

Las fosforitas se utilizan para la producción de abonos fosfatados, superfosfatados, harina de fosforitas, productos que se emplean para elevar la producción agropecuaria; de ahí la importancia que tiene para un país agrícola como el nuestro, la existencia de fosforitas de buena calidad en la zona del Reventador-Lumbaqui al nororiente.

La inversión del país en el estudio y evaluación de las fosforitas ha sido del orden de un millón de dólares, lamentablemente al término de la fase de exploración se suspendieron los estudios; sin embargo, como resultado de las investigaciones realizadas quedó claro que se trataba de un importante yacimiento, así lo reportaron las firmas consultoras BRGM-CIEPER en su informe: "El conjunto de los resultados obtenidos hasta la II fase ponen en evidencia un yacimiento importante desde el punto de vista de las reservas, ubicado al borde de la vía de acceso, con un tenor generalmente superior al 20% de  $P_2O_5$ , con buena aptitud al enriquecimiento mineralúrgico y explotable con métodos subterráneos".

En realidad el monto de las reservas de los yacimientos del nororiente es del orden de 185 millones de toneladas, comprendidas dentro de las siguientes categorías de reservas:

Reservas probables	47 millones de toneladas
Reservas posibles	122 millones de toneladas
Reservas potenciales	17 millones de toneladas

De este modo cerca de 100 millones de toneladas se localizan al borde de la carretera Lago Agrio-Quito entre los kilómetros 70-90. Además se conoce que los suelos de la sierra ecuatoriana y la amazonía son fuertemente deficitarios en fósforo.

Junto a la carretera Lago Agrio-Quito existen dos áreas prioritarias en las cuales deberían continuarse los estudios: la "Loma del Tigre" de 13 km<sup>2</sup> de superficie, con 17 millones de toneladas de reserva probables y la "zona Wilkinson" de 11.5 km<sup>2</sup> de superficie

con 12 millones de toneladas de reservas probables; en estas áreas es urgente e impostergable continuar con los estudios de evaluación, mineralúrgicos y de prefactibilidad de las fosforitas, solo estas dos áreas garantizan al país reservas para 300 años con un consumo de 100.000 toneladas anuales.

Las fosforitas se utilizan además para producir ácido fosfórico, producto que se emplea en la industria metalúrgica, la industria textil y de alimentos, en la medicina y química.

La finalidad del presente proyecto, a corto plazo es estudiar la posibilidad del empleo directo de las fosforitas, a mediano y largo plazo concluir con los estudios de evaluación y prefactibilidad orientados a instalar un complejo para la explotación e industrialización de las fosforitas.

### Explotación e Industrialización de las Arenas Silíceas, Elaboración de Vidrio y Materiales Refractarios

En la actualidad se explotan cerca de 30.000 toneladas anuales de arenas silíceas en la zona.

La explotación se realiza a cielo abierto, los yacimientos están localizados junto a la carretera Jondachi-Tena o al borde de la nueva carretera Hollín-Loreto-Coca.

La carretera en grandes sectores atraviesa las areniscas silíceas; las reservas son del orden de algunos cientos de millones de toneladas.

Por otra parte las arenas silíceas de la Formación Hollín son la roca huésped del petróleo pesado y asfalto, o sea que en el futuro, cuando se explote el petróleo pesado y asfalto, la roca residual podría utilizarse en los múltiples usos que se les da a las arenas silíceas.

En la actualidad a las arenas silíceas de esta zona se las emplea en la producción de cemento y en las fábricas de vidrio, jabones, loza, porcelana, morteros y hormigones especiales de Quito y Guayaquil.

Además de los empleos señalados, las arenas silíceas se aprovechan en la elaboración de cerca de 2.000 productos, de los cuales se enumeran los más importantes: en sistemas de filtros

para limpiar las aguas bebibles, técnicas e industriales; para elaborar lijas y materiales abrasivos, materiales resistentes a los ácidos, refractarios. Un nuevo campo de uso del silice es en aleaciones con hierro ferrosilíceo, con aluminio-silimun, con carbono-carborun: aleaciones que hallan uso en casi todas las ramas de la industria.

La producción anual de los yacimientos del nororiente puede incrementarse en la medida que requiera el país, pues como queda claro, las reservas son prácticamente inagotables.

A mediado y largo plazo en la zona podrían construirse una o más fábricas de vidrio, de hormigones especiales, ladrillos refractarios, loza, porcelana y otros.

Para montar una fábrica de vidrio o vidrio para botellas en la zona, a más de sílice, se requeriría de calizas, basaltos, feldespatos, margas, materias primas cuya presencia se conoce en la zona, esas mismas materias primas en diferentes proporciones se emplean en la producción de lozas, porcelanas, ladrillos refractarios, etc.

Particular interés presenta la producción de hormigones especiales, debemos recordar que el área donde se construirán las fábricas de cemento, se localiza a menos de 50 km de esta zona; los hormigones especiales podrían elaborarse junto a las fábricas de cemento, además se puede producir paneles para la construcción de casas y edificios, lo cual ayudaría a resolver el problema de la vivienda.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

A corto plazo es necesario incrementar la explotación para cubrir las necesidades de las fábricas de Quito, Guayaquil e Ibarra, que utilizan arenas silíceas.

## Evaluación y Explotación de Placeres Auríferos

El oriente ecuatoriano forma parte de una enorme provincia aurífera, la que abarca toda la cuenca oriental y se extiende hacia los países vecinos de Colombia y Perú. El distrito del nororiente forma parte de esta provincia y comprende una franja que abarca el flanco oriental de la Cordillera real y la zona subandina.

Todos los ríos que nacen en el flanco este de la Cordillera atraviesan esta franja; y, en todos esos ríos se encuentran depósitos aluviales son contenidos de oro de posible interés económico.

Entre los ríos más importantes por su potencial aurífero en la zona tenemos: el Anzú, Jatunyacu, Napo y Quijos. En las playas de estos ríos los nativos de la zona y los colonos durante largas temporadas se dedican a lavar oro. Aunque utilizan métodos artesanales (una batea y un pico) este trabajo les permite subsistir.

Con uso de pequeñas dragas y con un conocimiento general sobre los sitios donde se entrapa (concentra) el oro, tanto en sentido horizontal como vertical, la producción física de las unidades de explotación podría aumentar en no menos de un 500%.

El oro de los placeres orientales provienen posiblemente de los lentes de cuarzo aurífero y de los esquistos bituminosos de la Cordillera Real que contienen oro fino diseminado; de yacimientos de oro que han sido erosionados y que se localizaron en la parte apical de batolitos graníticos como el de los Guacamayos y La Bonita instruido en el flanco occidental de la Cuenca y de yacimientos de sakarn localizados en la zona de contacto entre los granitos y rocas sedimentarias carbonatadas de la cuenca oriental.

El potencial aurífero de nuestro oriente es grande y podría dar ocupación a miles de trabajadores. En la zona nororiental además de los depósitos aluviales recientes localizados en los márgenes de los ríos, existe la formación sedimentario-molásica-Tiyuyacu que tiene algunas decenas de metros de potencia y contiene oro.

En la zona nororiental algunos cientos de gentes en forma permanente y miles en forma temporal se dedican a explotar oro. En la zona existen concesiones para explorar y explotar oro y otros minerales que abarcan una superficie de algunas decenas de miles de hectáreas.

La producción anual de oro en la zona es del orden de 0.3 toneladas, el oro se comercializan directamente en los sitios de trabajo y se utiliza para cubrir la demanda del Ecuador aunque una gran cantidad sale fuera del país.

El objetivo de este proyecto a corto plazo, es incrementar la producción mejorando los métodos de explotación.

A medida y largo plazo, realizar la evaluación técnica de las reservas de oro, con el objeto de planificar racionalmente su explotación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La Provincia de Napo cuenta con recursos no-renovables, cuyas reservas en gran medida han sido ya evaluadas. En resumen se cuenta con una oferta real de recursos, sobre todo en el sector de los minerales no-metálicos hidrocarburíferos y auríferos.
- La explotación e industrialización de estos recursos debe planificarse en forma global, considerando a esta zona de la provincia de Napo como un nuevo polo de desarrollo. En la actualidad los proyectos son impulsados por diferentes instituciones, el proyecto en Pungarayacu del petróleo pesado y asfalto es impulsado por Petroecuador y el INE, el de las fosforitas por el Ministerio de Agricultura, el de lavaderos auríferos por el INEMIN y empresas particulares, etc. Los proyectos deben desarrollarse en forma planificada y sostenida, bajo la dirección centralizada de una institución.
- Al aprovechar los recursos de la zona, debe prestarse especial cuidado a la conservación del medio ambiente. La contaminación, debido a la explotación irracional del petróleo en la zona de Lago Agrio-Shushufindi en el nororiente, así como lo catastrófico para la salud de las personas y la depredación del medio ambiente que significa el uso del mercurio y cianuro en la zona aurífera de Nambija y Chinapintza en el suroriente, debe servirnos de triste ejemplo al momento de planificar el desarrollo de los diferentes proyectos que integran el nuevo polo de desarrollo en Napo.
- La Universidad Central a través del Instituto de Investigaciones de la amazonía y el medio ambiente, debe convertirse en la institución orientadora de las actividades a cumplir a medida que vaya desarrollándose el Proyecto Napo.

### NOTA:

El Proyecto Napo fue incluido en el Plan Maestro de Desarrollo en la Provincia de Pichincha

# LA HEPATITIS TIFICA

INDISCUTIBLE MANIFESTACION  
DEL COMPROMISO HEPATICO SIEMPRE  
PRESENTE EN EL CURSO DE LA FIEBRE  
TIFOIDEA. LA HISTOPATOLOGIA COMO  
TESTIMONIO INAPELABLE

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

EDUARDO  
LUNA  
YEPES

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Tratando de evidenciar el tipo, el grado y la frecuencia del compromiso que el hígado acusa en los pacientes con **Fiebre Tifoidea** (FT), realizamos estudios histopatológicos de muestras obtenidas por punción biopsia hepática (PBH) en 11 pacientes: siete hombres y cuatro mujeres comprendidos entre los veintiuno y cuarenta y seis años. Todos ellos, menos uno fueron cultivo positivos para *S.typhi* (hemo y/o mielo cultivos). Diez de ellos ingresaron con el diagnóstico de Fiebre Entérica y uno con el de FOAD.

La punción biopsia se realizó entre los seis y los cuarenta y cinco días de evolución de la enfermedad clínica y entre los dos y los catorce días luego de haberse iniciado el tratamiento antibacteriano.

Ocho de los once pacientes presentaron las características histopatológicas de Hepatitis Tífica (HT) es decir el 72,72% y tres el 27,27% las de Hepatitis reactiva inespecífica (HRI).

Postulamos que el compromiso hepático siempre está presente en los pacientes tíficos, que la Hepatitis Tífica lejos de ser una rara complicación en el curso de la Fiebre Tifoidea constituye una casi constante o al menos una muy frecuente manifestación de la enfermedad y que el estudio histopatológico del hígado es, en los pacientes tíficos, testimonio inapelable del impacto que la tifoidea ejerce en dicha viscera.

### PALABRAS CLAVE:

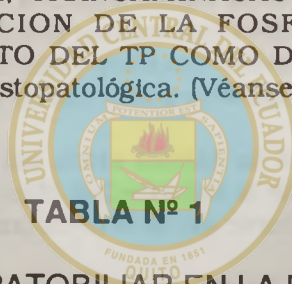
Hepatitis tífica. Fiebre tifoidea. Fiebre entérica. Fiebre de origen a determinar (FOAD). Hepatitis reactiva inespecífica (HRI). Nódulo tifoideo. Punción Biopsia Hepática. Histopatología del hígado. Mielocultivo. Hemocultivo.

## INTRODUCCION

Al estudiar el cuadro clínico y analítico de ciento cincuenta y siete tifoideos (hemo y/o mielocultivo positivos)<sup>1</sup> creímos encontrar tan sólo once pacientes (7.0%) con la complicación de la HEPATITIS TIFICA, a pesar de que las transaminasas (AST y ALT) estaban elevadas en un 89.4% y un 88.6% respectivamente; la DHL en el 96.1%, la Fosfatasa Alcalina en el 61.5%, la Bilirrubinemia en el 28.8% y la TP y TPT en el 37.2% y en el 15.7% respectivamente.

En el grupo mencionado de pacientes se observaron manifestaciones clínicas digestivas hasta en un número de 78 de los 157, equivalentes a un 49.6%.

El diagnóstico de la Hepatitis Tífica en los 11 pacientes sólo se basó en la confluencia en un mismo paciente de datos clínicos y analíticos tales como: HEPATOMEGALIA DOLOROSA, ICTERICIA CLINICA Y QUIMICA, TRANSAMINASAS SERICAS BASTANTE ELEVADAS, ELEVACION DE LA FOSFATASA ALCALINA Y PROLONGACION TANTO DEL TP COMO DEL TTP. No realizamos ninguna verificación histopatológica. (Véanse Tablas Nº 1, Nº2 y Nº 3 bis).



**TABLA Nº 1**

### COMPROMISO HEPATOBILIAR EN LA FIEBRE TIFOIDEA ANALISIS DE 157 CASOS CULTIVO POSITIVOS (HEMO Y/O MIELO) HOSPITAL "CARLOS ANDRADE MARIN" QUITO, 1987-1989

SEXO	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
Hombres	186	67,51%
Mujeres	51	32,42%

Entonces decidimos observar la histopatología del hígado en pacientes con Fiebre Entérica (FE), posibles tíficos, en distintos momentos de la evolución de su enfermedad, sin considerar el

**TABLA Nº 2**

**DISTRIBUCION POR EDADES 157 TIFICOS  
CULTIVO POSITIVO**

EDAD	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
DE 19	6	3.82
20 a 29	74	48.13
30 a 39	55	35.03
40 a 49	13	8.19
50 a 59	4	2.54
60 a 69	4	2.54
70	1	0.63
DE 20 a 39	129	82.16

tiempo transcurrido desde que iniciaron la terapia antibacteriana, ni tomar en cuenta la positividad o no de sus cultivos ni la presencia o ausencia de síntomas o signos clínicos o pruebas funcionales de laboratorio que pudieran indicar la existencia de compromiso hepático.

Estimuló el proceso de nuestra investigación ya iniciada el conocimiento que luego tuvimos de los resultados de trabajos similares realizados en otras latitudes por Kumar et al (1.989).<sup>2</sup>, Erman et al (1.989).<sup>3</sup>, Arif et al (1.990).<sup>4</sup> y Khosla et al (1.990).<sup>5</sup>, entre otros.

Pero fue el trabajo de Erman el que más nos entusiasmó habiendo tratado de interesar al profesor Nicolás Vivar del Hospital Carlos Andrade Marín a fin de que compruebe los hallazgos de las observaciones de los rusos encontrando con el microscopio electrónico los cambios ultraestructurales que Erman y sus colaboradores describieron en 10 pacientes tíficos en quienes realizaron biopsias hepáticas tomadas unas en el pleno desarrollo de la enfermedad y otras durante la convalecencia. Dichas observaciones nos hablan de cambios distróficos y necrobióticos juntamente con necrosis celular focal tanto de los hepatocitos como de las células endoteliales y de las de Kupffer que recubren los sinusoides; también comprobaron que los sistemas sintetizadores de proteínas y las mitocondrias se destruían precozmente y localizaron a los bacilos de Eberth en los hepatocitos, en las células endoteliales y en las de Kupffer.

**TABLA Nº 3**  
**MANIFESTACIONES CLINICAS**  
**DIGESTIVAS 157 TIFICOS**  
**CULTIVO POSITIVOS**

SIGNOS-SINTOMAS	# PCTES.	%
1. Malestar Abdominal	78	49,6
2. Anorexia	72	45,8
3. Diarrea	72	45,8
4. Náusea	67	42,6
5. Lengua Saburral	59	37,5
6. Borborigmos	56	35,6
7. Dolor Abdominal difuso	56	35,6
8. Estrenimiento	49	31,2
9. Faringitis	46	29,2
10. Odinofagia	46	29,2
11. Vómito	30	19,7
12. Hepatomegalia	28	17,8
13. Ictericia	26	16,5
14. Puno Percusión Hepática (+)	20	12,6
15. Dolor Vesicular	10	6,3
16. Ascitis	1	0,6
17. "Equimosis"	1	0,6

Ha sido la Doctora Rosa Guerrero distinguida patóloga del HCAM quien con gran afán y solvencia técnica ha estudiado todas y cada una de las biopsias mostrándonos la presencia o no de los cambios citohistopatológicos que buscábamos.

## MATERIALES Y METODOS

De Mayo 1º a Diciembre 31 de 1.991 ingresaron con el diagnóstico de Fiebre Entérica (FE) de posible origen salmonelósico, al Servicio de Medicina Interna General del HCAM., treinta y dos (32) pacientes de los cuales solamente once (11) consintieron en sujetarse a punción biopsia hepática.

De los once (11) pacientes biopsiados, siete (7) fueron hombres y cuatro (4) mujeres. Estuvieron comprendidos entre los veinte y uno (21) y los cuarenta y seis (46) años de edad.

La biopsia se realizó indistintamente sin seleccionar a los candidatos por su sexo o por su edad. Si bien es cierto que todos

**TABLA Nº 3 bis**  
**MANIFESTACIONES DE LABORATORIO Y**  
**GABINETE REFERENTES A PATOLOGIA**  
**HEPATO-BILIAR.**

**157 TIFICOS CULTIVO POSITIVOS**

PRUEBA	CASOS POSITIVOS	PORCENTAJE
1. SGOT (AST)	102/114	89,4
2. SGPT (ALT)	101/114	88,6
3. DHL	99/103	96,1
4. FOSFATASA ALCALINA	8/13	61,5
5. BILIRRUBINEMIA 3mg. A expensas de la B.C.	26/90	28,8
6. BILIRRUBINA	26/147	17,6
7. T.P. (PROLONGADO)	19/51	37,2
8. T.T.P. (PROLONGADO)	6/38	15,7
9. ECO (POSITIVO)	20/31	64,0

NOTA: Muchas de las pruebas fueron solicitadas de acuerdo al cuadro clínico y realizadas conforme a las posibilidades circunstanciales del laboratorio clínico del hospital cuando fueron indicadas.

ellos presentaban un cuadro clínico de FIEBRE ENTERICA y que por sus antecedentes epidemiológicos podía suponerse era debido a infección por *S.typhi* u otras salmonelas, no se tomaron en cuenta ni los días de evolución de la enfermedad ni el tiempo que habían estado recibiendo medicación antibacteriana, ni la presencia o no de datos clínicos o de laboratorio que pudieran sugerir la existencia de compromiso hepático. Tampoco fue determinante en la decisión de realizar la biopsia el hecho de contar o no con el resultado positivo o negativo de los mielo o hemocultivos que fueron realizados, ambos, en los once (11) pacientes con características clínicas de FE que lo permitieron.

Conviene se destaquen los siguientes puntos: muchos de los pacientes ya acceden al servicio de hospitalización habiendo recibido medicación antibacteriana habitualmente indicada en casos de tifoidea. Es política que mantiene el Servicio de Medicina Interna General en el manejo de los pacientes de quienes, en bases clínicas y epidemiológicas, se sospecha adolecen de FT, obtener las muestras de sangre y aspirado medular con el fin de que sean cultivados e

iniciar el tratamiento antibacteriano sin esperar la comprobación bacteriológica la cual es positiva en un alto porcentaje de casos. Si los cultivos son negativos y la respuesta al tratamiento es adecuada, se lo completa por catorce días. El antibacteriano más frecuentemente utilizado es el Cloranfenicol y la defervescencia suele acontecer alrededor de los cinco o seis días de iniciado el tratamiento.

Si no hay respuesta a la terapia instituida, en un tiempo prudencial, y aparecen otros síntomas que orienten hacia otras etiologías, se suspende el tratamiento iniciado y se buscan otras alternativas diagnósticas hasta arribar a uno preciso, habitualmente obtenido. En caso contrario en las pocas instancias en que no es posible determinar un diagnóstico preciso y si la enfermedad febril ha sobrepasado los veinte y un (21) días se le cataloga al problema como un FOAD, sin por ello discontinuar el proceso de observación y diagnóstico y el terapéutico sintomático si es menester.

La BIOPSIA HEPATICA procede cuando el paciente la ha aceptado y siempre y cuando no esté contraindicada por circunstancias tales como diátesis hemorrágicas, tiempo de protrombina prolongado no corregible con medidas terapéuticas, etc.

Las biopsias se realizan previo toilette del campo, anestesia de la piel y de los tejidos suprayacentes al área hepática escogida para la punción, con Xylocaina al 2% sin Epinefrina utilizando las agujas de Menghine o la Hepafix de la casa Braun. Las muestras obtenidas son transportadas fijadas en solución de Formol al 10% y luego procesadas, utilizando la tinción de Hematoxilina-eosina.

Cuando el espécimen va a ser examinado en microscopio electrónico se prescinde de la fijación en Formol.

Antes de embarcarnos en la investigación conversamos con la Dra. Rosa Guerrero, patóloga especializada en patología digestiva, y anticipamos los hallazgos que podrían presentarse en el estudio de biopsias hepáticas de pacientes tíficos. Ella conocería de los cuadros clínico y analítico de los presuntos o reales tíficos.

Sus informes seguirían un esquema descriptivo que luego nos permitía precisar los cambios citohistopatológicos encontrados con el microscopio de luz y se dignaba permitir revisáramos conjuntamente los cortes histológicos a fin de que nosotros pudiésemos verificar los hallazgos patológicos.

## RESULTADOS

1.- De los once pacientes estudiados su distribución por sexo fue la siguiente:

HOMBRES	7	63.6%
MUJERES	4	36.3%

Todos eran ecuatorianos mestizos, residentes en Quito y que habían permanecido en la ciudad los días anteriores a su ingreso excepto uno que transitoriamente estuvo en la ciudad de Nueva York, donde se le presentó un proceso febril; fue hospitalizado y diagnosticado de una virosis no determinada. Al ser dado de alta se le prescribió Aspirina. (Caso N° 7)

2.- Estaban comprendidos entre los 21 y los 46 años

EDAD MEDIA: 26 años.

3.- La biopsia hepática se realizó entre los 6 y 45 días de evolución de la enfermedad (término medio 19 días) y entre los 2 y los 14 días de haber estado recibiendo tratamiento con Cloranfenicol. (Término medio 7,3 días). Véase Tabla N° 4.

4.- Todos estuvieron febriles y presentaron otros signos y síntomas en diversa proporción hasta antes del momento de realizar la

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES INTEGRAL

**TABLA N° 4**  
**ESTUDIO DE 11 PACIENTES TÍPICOS: 10 CULTIVO POSITIVOS**  
**AÑO 1.991**  
**SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**  
**HOSPITAL "CARLOS ANDRADE MARIN" (IESS) Quito.**

DATOS GENERALES											
PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sexo	M	M	F	F	F	M	M	F	M	M	M
Edad (años)	28	21	46	27	25	26	37	23	27	25	23
Días de Evolución hasta Biopsia	22	15	21	11	12	17	45	21	22	6	18
Días de Tratamiento hasta Biopsia	14	7	13	6	4	10	2	8	7	7	3

**TABLA N° 5**  
**HEPATITIS ESTUDIO EN 11 PACIENTES TÍFICOS:**  
**10 CULTIVOS POSITIVOS SIGNOS Y SINTOMAS**  
**DESTACADOS Y ANTECEDENTES PATOLÓGICOS**

PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%
FIEBRE, ESCALOFRIO, MALESTAR GENERAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11 = 100%
Cefalea	x	x	x		x	x			x	x		7 = 63.63
Estado Tifoso	x		x		x	x			x			5 = 45.45
Hiporexia		x	x	x	x		x	x	x	x		8 = 72.72
Náusea			x	x	x	x	x	x	x			7 = 63.63
Vómito			x		x							2 = 18.18
Ictericia					x		x					2 = 18.18
Puno percusión												
Hepática dolorosa					x		x					2 = 18.18
Esplenomegalia			x									1 = 9.09
Enterorragia	x			x								2 = 18.18
Pérdida de peso marcada							x					1 = 9.09
Hepatitis HBV							x					1 = 9.09
Malaria												
Absceso Hepático												
Amebiano												

x = Signos y/o Síntomas Positivos

biopsia hepática. Sólo 2 (18.18%) estuvieron ictericos y tenían hepatomegalia dolorosa. Véanse Tablas N° 5 y N° 8.

5.- Sólo uno de los pacientes (el N° 7) había sufrido de hepatitis HBV. Ni él ni los otros diez pacientes habían adolecido de otro tipo de hepatitis, de malaria, o de abscesos hepático amebiano. Véase Tabla N° 5.

6.- En todos se realizaron hemo y mielocultivos resultando solamente uno de ellos (el paciente N° 2) negativo a ambos procedimientos. (9.09%).

El hemocultivo fue positivo en tres pacientes (27.27%) y el mielocultivo en diez (90.90%). Siete resultaron sólo mielocultivo positivos. Desde luego los tres hemocultivo positivos también lo fueron para el mielo. Ninguno fue positivo sólo para el hemocultivo. Véase Tabla N° 6.

**TABLA Nº 6**  
**HEPATITIS TIFICA ESTUDIO EN 11 PACIENTES TIFICOS:**  
**10 CULTIVO POSITIVOS**  
**HEMO Y/O MIELO CULTIVOS**

PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%
Hemocultivo Positivo						x		x			x	3 = 27.27
Mielocultivo Positivo	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	10 = 90.90

**FRECUENCIA, DISTRIBUCION Y PORCENTAJE  
DE HEMO Y MIELOCULTIVOS**

HEMOCULTIVOS POSITIVOS	3	=	27.27
MIELOCULTIVOS POSITIVOS	10	=	90.90
HEMOCULTIVOS NEGATIVOS	8	=	72.72
MIELOCULTIVOS NEGATIVOS	1	=	9.09
HEMO MIELOCULTIVOS POSITIVOS	3	=	27.27
HEMOMIELOCULTIVOS NEGATIVOS		=	9.09
SOLO HEMOCULTIVO POSITIVO	0	=	0
SOLO MIELOCUTIVO POSITIVO	7	=	63.63

7.- Las pruebas funcionales hepáticas, excepto las transaminasemias que fueron determinadas en todos los pacientes, no se realizaron en todos ellos y dieron resultados variables.

Véanse Tablas Nº 7 y Nº 8.

8.- Las biopsias se llevaron a cabo sin complicación alguna, en los once pacientes.

9.- Se describieron hasta 11 alteraciones cito o histológicas, habiéndose encontrado cuatro pacientes que ostentaban tan sólo cuatro de ellas; en tres se observaron cinco; en uno se apreciaron seis; en otro siete y en dos de los pacientes, ocho.

10.- El diagnóstico histopatológico de **HEPATITIS TIFICA** se dió basado en la estricta presencia de **necrosis hepatocítica focal** y de **nódulos tifoideos** que fueron encontrados en **ocho pacientes, (72.72%)** habiéndose hallado también en uno de

**TABLA Nº 7**  
**HEPATITIS TIFICA ESTUDIO EN 11 PACIENTES TIFICOS:**  
**10 CULTIVOS POSITIVOS**  
**PRUEBAS FUNCIONALES HEPATICAS Y OTROS EXAMENES**

PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%
AST	60	76	174	39	542	51	144	84	189	167	92	10 = 90,9
ALT	80	62	238	67	326	181	160	62	412	147	176	11 = 100
Deshidrogenasa Láctica	NR	438	1.136	NR	2447	NR	NR	551	1294	500	NR	6/6 = 100
Bilirubinemia Total		1.0	0,96		4.0	1,2	2,6	0,31	0,5		1,3	
Bilirubinemia Directa	NR	0.17	0.22	NR	3.0	0.4	0.5	0.01	0.1	NR	0.3	2/8 = 25
Fosfatasa Alcalina	NR	NR	113	NR	334	90	272	NR	NR	481	103	3/6 = 50
Gama Glutamil Transpeptidasa	NR	NR	476	NR	74	90	669	167	198	NR	NR	6/6 = 100
Tiempo de Protrombina	NR	10*	12,5	10,4	13,7	13,5	145	12,4	12,4	NR	12,3	7/9 = 77,7
Tiempo Parcial de Trombo Plastina	NR	NR	27,6	30,4	40,0	34,5	NR	NR	NR	NR	NR	1/4 = 25
Marcadores Hepatitis H.B.V.	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NEG	NR	NR	NR	NR	-----
Elisa-Western Blot H.I.V.	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NEG	NR	NR	NR	NR	-----

N.R. = EXAMEN NO REALIZADO

ellos (paciente Nº 1) **células epiteloides** en los nódulos descritos.

Desde luego también estuvieron presentes en muchos de ellos cambios citológicos tales como **balonización de los hepatocitos** con cambios celulares reactivos, **hepatocitos binucleados** como manifestación de cambios regenerativos, **colestasis intracitoplasmática**, **células de kupffer prominentes**, **proliferadas**, **hiperplásicas**, **esteatosis**, **leve microvesicular**, **sinusoides dilatados congestivos**, **discreto infiltrado linfocitario** en los espacios porta y **congestión centrolobulillar**.

**TABLA Nº 8**  
**HEPATITIS TIFICA: ESTUDIO EN 11 PACIENTES TIFICOS**  
**(10 CULTIVO POSITIVOS)**  
**SINTOMAS Y SIGNOS DESTACADOS EN ORDEN**  
**DESCENDENTE DE FRECUENCIA**

SINTOMA-SIGNO	Nº PACIENTES	%
1. Fiebre	11	100
2. Escalofrío	11	100
3. Malestar General	11	100
4. Hiporexia	8	72,72
5. Cefalea	7	63,63
6. Náusea	7	63,63
7. Estado Tifoso	5	45,45
8. Vómito	2	18,18
9. Enterorragia	2	18,18
10. Ictericia	2	18,18
11. Hígado Doloroso (Puno Percusión)	2	18,18
12. Esplenomegalia	1	9,09
13. Pérdida marcada de peso	1	9,09

11.- Los **tres pacientes** restantes tuvieron el diagnóstico histopatológico de **Hepatitis Reactiva**. Su acubiopsias no mostraron ni necrosis hepatocelular focal ni la presencia de nódulos tifoideos, pero sí cuatro o cinco de los cambios morfológicos ya mencionados. Véase Tabla Nº 10.

12.- Es notorio que el paciente Nº 2 (hemo y mielocultivo negativos) tuvo las características histopatológicas de hepatitis tífica. También su cuadro clínico correspondió a una fiebre entérica, tuvo antecedentes epidemiológicos propios de la FT y respondió al tratamiento con Cloranfenicol.

### TABLA Nº 9

#### HEPATITIS TIFICA: ESTUDIO EN 11 PACIENTES TIFICOS (10 CULTIVO POSITIVOS)

#### PRUEBAS FUNCIONALES HEPATICAS: CIFRAS ELEVADAS

TIPOS DE PRUEBA	Nº POSITIVOS	%	VALORES NORMALES
AST (11)	10	90,90	5-40 IU/L
ALT (11)	11	100	7-53 IU
DHL (6)	6	100	90-250 IU
FOSF. ALCALINA (6)	3	50	45-125 IU
BIL. TOTAL (8)	2	25	0,25-1,5 mg
G.G.T. (6)	6	100	7-50 U/L
TP (9)	7	77,77	11-14 seg.
TPT (4)	1	25	22-36

(\*) El número de pacientes en quienes se realizó la prueba

- 13.- De los once pacientes solamente en dos ( en el Nº 5 y el Nº 7) se pudo diagnosticar clínicamente hepatitis tífica por su ictericia, hepatomegalia dolorosa e hiperbilirrubinemia con (acentuada el primero y moderada el segundo) elevación de las transaminasas. En el primero, el diagnóstico histopatológico coincidió con el clínico, más no en el segundo, que fue diagnosticado de adolecer de una hepatitis reactiva.
- 14.- Los ocho pacientes con hepatitis tífica ostentaban entre cuatro y ocho cambios citohistopatológicos.
- 15.- La hepatitis tífica fue diagnosticada histopatológicamente en biopsias tomadas entre los 6 y 22 días de evolución de la enfermedad (término medio 15,25 días) y entre los 3 y los 14 posteriores a la iniciación de la terapia antimicrobiana (término medio 8 días), mientras que la hepatitis reactiva se diagnosticó en biopsia tomadas entre los 21 y 45 días de evolución del proceso patológico, término medio (29, 33 días) y entre los 2 y 8 días posteriores a la iniciación de la terapia antimicrobiana (término medio 5, 66 días post-terapia).

**TABLA N° 10**  
**HEPATITIS TIFICA ESTUDIO EN 11 PACIENTES TIFICOS:**  
**10 CULTIVO POSITIVOS**  
**HALLAZGOS HISTOPATOLOGICOS**

PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	# = %
1. Arquitectura Lobulillar Conservada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11 = 100
2. Necrosis Hepatocelular Focal	x	x	x	x	x	x				x	x	8 = 72,7
3. Balonización de Hepatocitos con cambios reactivos	x	x	x	x			x	x	x	x	x	9 = 81,8
4. Cambios degenerativos (Hepatocitos Binucleados)				x			x	x	x	x	x	6 = 54,5
5. Colestasis Intracito Plasmatica			x				x	x	x	x	x	6 = 54,5
6. Nodulos Tifoideos (Linfocitos Macrófagos) Dist. Aleatoria	x	x	x	x	x	x				x	x	8 = 72,72
7. Células Kupffer prominentes Proliferadas-Hiperplasicas				x	x	x			x	x	x	6 = 54,5
8. Células Epiteliodes en nódulos	x											1 = 9,09
9. Esteatosis Leve Microvesicular										x		2 = 18,18
10. Sinusoides Congestivos dilatados	x	x		x	x			x	x	x	x	8 = 72,7
11. E. Porta: Discreto Infiltrado Linfocitario		x			x	x	x					4 = 36,36
12. Congestión Centrolobulilla											x	2 = 18,18
<b>DIAGNOSTICO HISTOPATOLOGICO</b>												
a) Hepatitis tífica	x	x	x	x	x	x				x	x	8 = 72,72
b) Hepatitis reactiva							x	x	x			3 = 27,27
Nº de cambios histopatológicos por paciente	5	5	4	7	6	4	4	4	5	8	8	

x = Hallazgos Positivos

16.- No se encuentra relación entre el cuadro clínico de posible hepatitis (el caso N° 7 fue negativo para hepatitis tífica) o los datos analíticos concordantes con mayor o menor compromiso hepático y la hepatitis tífica (el caso N° 9 negativo para hepatitis tífica y positivo para hepatitis reactiva tuvo la más alta cifra de ALT). Véase Tabla N° 10.

## DISCUSION

Osler en 1.889, al describir la FT., en 42 páginas, comprobó, según Lichtman, en una serie de 1.500 casos una frecuencia de ictericia del 0,5% y de colecistitis del 1,3%.<sup>6</sup>

Dieulafoy (1897) nos habla de colecistitis, angiolocolitis y hepatitis tíficas y menciona el absceso hepático como una complicación muy rara en la dotiententeria.<sup>7</sup>

Desde entonces muchos autores han considerado el compromiso hepatobiliar tífico, sobre todo desde el punto de vista de la constatación clínica y en sus series de observaciones han encontrado porcentajes muy disímiles, habitualmente bajos, en la verificación de las variadas manifestaciones clínico patológicas, tanto hepáticas como biliares, atribuibles a la enfermedad tífica. Así Gorbach (1.985)<sup>8</sup> nos dice que tanto "la vesícula biliar como el hígado están frecuentemente comprometidos con cambios inflamatorios y que puede presentarse colecistitis aguda durante el período inicial de la FT., **que la ictericia secundaria a una inflamación difusa hepática ha sido observada en algunos pacientes**".

Al constatar la existencia de pacientes tíficos con las características clínicas de hepatitis bacteriana, se pronuncian muchos autores considerando a la **hepatitis tífica** como una "complicación más bien rara". Así Khosla (1.990) la encontró sólo en diez de doscientos diez tíficos atendidos en un lapso de 10 años. Todos presentaban anemia, hepatomegalia y pruebas funcionales hepáticas anormales. Biopsió sólo ocho casos y la biopsia fue anormal en cinco. Dos de los diez murieron y aunque afirma que "**La Hepatitis Tífica es ahora reconocida como una entidad definida**", sostiene que **el compromiso hepático en la FT, es poco común**". Ya citado en (5).

En un estudio anterior (1.988) observando sólo clínicamente (y con pruebas de laboratorio) 36 tíficos cultivo positivos encontró **disfunción hepática en el 55% e ictericia sólo en el 8%**. Las manifestaciones hepáticas fueron en general leves y sólo en un pequeño grupo consideró que el **compromiso hepático fue lo suficientemente importante como para parecer que se trataba de una hepatitis viral, malaria o absceso hepático amebiano**. (Khosla investiga en la India cuya población como la nuestra está expuesta a contraer cualesquiera de las cuatro enfermedades mencionadas).<sup>9</sup>

Mahmood (1.989) de Bangladesh nos informa de **dos casos de hepatitis tífica que al parecer le sorprendieron**; las diagnóstico por las características clínicas (ictericia en especial) y PFH anormales, sin comprobación histológica, que evolucionaron bien, tratados con Cloranfénicol.<sup>10</sup>

También Kumar (1.989) y sus colaboradores (India), citados en (2), nos informan de dos tipos de **manifestaciones hepáticas muy infrecuentes en el curso de la FT**, observadas en niños (dos presentaron hepatitis tífica y dos abscesos hepático), ambas producidas por la S.typhi. De la primera manifestación tratamos en este trabajo y la segunda (los abscesos hepáticos) también la hemos observado y coincidentalmente en número de dos en el estudio de 157 casos que antecedieron al presente trabajo. (1)

Desde tiempos atrás la comprobación de los cambios anatómicos y especialmente de los histopatológicos de las estructuras hepatobiliares encontrados en los pacientes tíficos dió lugar a una serie de explicaciones fisiopatológicas y etiopatogénicas. **Las colangitis y las colecistitis tíficas y también la ictericia** algunas veces observada, **se explicaban como consecuencias de una infección ascendente de las vías biliares, ocasionada por la migración del bacilo de Eberth desde el intestino delgado hacia el árbol y la vesícula; y la ictericia se daría como consecuencia de un taponamiento catarral de los conductos extra hepáticos (y también de los intrahepáticos) debido a la inflamación que en ellos produciría la S.typhi migrante.** Bamberger<sup>11</sup> (1.855) y Virchow<sup>12</sup> (1.864) ya enunciaron sus teorías de las colangitis ascendentes primitivas y de las inflamaciones peribiliares que afectarían también al páncreas.

El ya citado Dieulafoy (7) **a más de "ver en la migración bacilar enterobiliar la explicación de la ictericia por acción propia y por los venenos que los bacilos elaboran**, y que llevan al envejecimiento y a la degeneración más o menos completa de las células hepáticas, observó que la función hepática se debilitaba y también la glicogénica se alteraba y se perturbaba la biligénica, provocando además el tinte ictérico en los tegumentos y **una serie de síntomas que recordaban los accidentes de la hepatitis grave"**.

Más tarde y en otro campo, en el de las hepatitis virales (la hepatitis A especialmente) se consideraba el antecedente "catarral" de las vías biliares como causa de la ictericia.

En 1.908 Eppinger <sup>13</sup> al considerar las causas que darían origen a procesos ictericos nos hablaba de las coledocitis, de la presencia de tejido linfático neoformado y obstruyente de las vías biliares y de las coledocoduodenitis secundarias a procesos infecciosos intestinales.

En 1.953 Lichtman, citado en (6), cincuenta y seis años después de Dieulafoy recrea la explicación patogenética considerándola plausible.

El hallazgo y la descripción en el hígado del nódulo tifoideo, así llamado por considerarlo **"que parece ser característico de la FT, y que está distribuido al azar en el lobulillo hepático** (Brandborg, 1.982) <sup>14</sup> **y de otros cambios cito e histopatológicos también presentes en los hígados de los pacientes con fiebre tifoidea, (17)** nos ha llevado al convencimiento que **la hepatitis tífica presenta un cuadro que en su expresión morfológica mas completa nos muestra las siguientes características:**

- 1.- **Necrosis hepatocelular focal.**
- 2.- **Balonamiento hepatocítico.**
- 3.- **Presencia ocasional de hepatocitos regenerativos doblenucleados.**
- 4.- **Degeneración grasa microvesicular del protoplasma hepatocítico.**
- 5.- **Colestasis intrahepatocítica** (que nosotros hemos observado aún en pacientes no ictericos).
- 6.- **Hipertrofia de las células de Kupffer y de las endoteliales que recubren los sinusoides.**
- 7.- **Presencia de nódulos tíficos** que para algunos están constituidos por células de Kupffer agregadas (14) y que para otro son pequeños focos de necrosis parenquimatosa, dispuestos aleatoriamente en los cuales el parénquima está sustituido por agregados de células mononucleares fagocíticas, también presentes en la médula ósea,<sup>15</sup> y en los ganglios linfáticos. Hace notar el último autor (Lichtenberg, 1.990) que los macrófagos que dan origen a los agregados nodulares en vez de granulomas presentan eritrofagocitosis y restos nucleares en la fase activa de la enfermedad. Dice que ha observado en ocasiones escasas bacterias que se visualizan mejor con tinción de azul de metileno que con la de Gram.

Para Mac Sween (1.989) la lesión hepática característica de la FT es más frecuentemente vista en el parénquima periportal.

Sus características histológicas son similares a aquellas observadas en las placas de Peyer, en los nódulos linfáticos mesentéricos de drenaje y en el bazo (y podríamos añadir en la médula ósea) y consisten en pequeños focos de histiocitos (células de Mallory) y linfocitos, pudiendo existir necrosis central. Los bacilos pueden o no ser detectados. En algunos pacientes las lesiones más se asemejan a un granuloma, lo cual debe tenerse en cuenta para el diagnóstico diferencial en pacientes con fiebre inexplicable y hepatitis granulomatosa.

- 8.- Nosotros observamos **células epitelioides en los nódulos** en un sólo caso.
- 9.- Sinusoides congestivos dilatados.
- 10.- Espacios porta: discreto infiltrado linfocitario.
- 11.- Congestión centrobulillar.

La presencia del característico nódulo tifoideo en el hígado definiría el diagnóstico de una hepatitis nodular asimilable a las hepatitis granulomatosas, desde el punto de vista histopatológico, y las necrosis focales evidenciarían las peculiaridades del proceso hepático tífico, por ser distintas de las necrosis zonales presentes en la fiebre amarilla, la eclampsia o en la intoxicación por cloroformo, por ej.: o de la necrosis hepatocelular difusa ( y de hepatocitos aislados) típicamente observados en las hepatitis agudas virales, cuya morfolopatología es idéntica e independiente del agente viral hepatotropo y que puede ser imitada por otros agentes virales o por reacciones a medicamentos.<sup>17</sup>

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

La **hepatitis reactiva inespecífica (HRI)** que tanto diagnostican los patólogos como una reacción hepática no específica y secundaria a una variedad de agentes infecciosos o tóxicos y cuyas características morfológicas pueden presentarse en las fases de recuperación de las hepatitis virales en resolución, **rara vez ostenta la presencia de necrosis hepatocítica** y si hay proliferación de las células de Kupffer e infiltración portal y/o intralobulillar moderada, **nunca muestra la existencia de los nódulos descritos con tíficos** aunque a veces es posible constatar la existencia proliferación de los conductos biliares. (3 de nuestros pacientes fueron diagnosticados de H.R.I.)<sup>18</sup>

No deberíamos dejar de comentar las interpretaciones etiopatogenéticas que se han dado a las manifestaciones clínicas del compromiso hepático y a los hallazgos citohistopatológicos.

Ya vimos como el genio clínico de Dieulafoy en 1.897, y citado en (7) afirmaba "que la serie de síntomas que recuerdan los accidentes de la hepatitis grave, eran atribuibles a la acción propia de los bacilos o de los venenos que ellos elaboraban".

En Zakim (1.990) <sup>19</sup> encontramos lo que sigue: " **la patogénesis de la lesión hepática en la FT., no es totalmente clara, pero parece ser causada por la endotoxina del organismo**", pero advierte "que salmonelas intactas fluorescentes han sido encontradas en el hígado de pacientes con hepatitis asociada con FT "y nos menciona" "la positividad de la prueba del limulus para endotoxina en todos los pacientes de una serie de 21", haciendo referencia al trabajo de Adinolfi<sup>20</sup> y "de observaciones en las que la infección de toxina en conejos produjo áreas de necrosis hepática focal, infiltración de fagocitos mononucleares en dichas áreas e hiperplasia de las células de Kupffer llenas de restos celulares, lesiones que muy cercanamente semejaban los hallazgos patológicos hallados en pacientes con hepatitis tífica".

El hallazgo de los bacilos intactos en el parénquima hepático sugiere, dice, que la **injuria hepática** puede acontecer por la liberación local de citotoxinas o por reacciones locales inflamatorias dentro de la célula retículo endotelial.

A los 95 años Dieulafoy sigue vigente.

Tampoco en Mandell (1.990)<sup>21</sup> encontramos mayor cosa al respecto: afirma que las transaminasas se elevan en un 30% de los casos, que rara vez hay ictericia y que pueden demostrarse antígenos de salmonelas aparentemente intactas en el parénquima hepático de pacientes con "Hepatitis Tifoidea".

Si lo anteriormente expuesto es lo que actualmente se cree conocer acerca de la patogénesis de las lesiones hepáticas presentes en el curso de la FT., muy distintas eran las concepciones sostenidas en años relativamente recientes: Anderson en 1.977 (citado en 17) nos habla del aspecto macroscópico del hígado agrandado y edematoso, lo cual se evidencia por la tensión de su cápsula y el aspecto redondeado de sus bordes. Presenta el cuadro de edema turbio y denso. Microscópicamente se evidencia una degeneración parenquimatosa con el hallazgo característico de las necrosis focales, no guardando en su distribución, estos focos diminutos, ninguna relación constante con la arquitectura del lobulillo hepático; pues unos se encuentran situados en la periferia lobulillar, mientras que

otros se sitúan en áreas adyacentes a la vena centrolobulillar y unos terceros en espacios intermedios. Crítica y **no admite "se los considere similares a infartos pequeñísimos resultantes de la embolización de bacilos aglutinados"**, "pero parece que la primera reacción parenquimatosa no es de degeneración sino una agregación de macrófagos que han llegado desde el intestino por la vena porta. Como continúan acumulándose los capilares se distienden y comprimen las cuerdas hepáticas.

Secundaria a este proceso es que se presenta cierta necrosis de los hepatocitos, posiblemente por una combinación de agresiones una mecánica (presión) otra circulatorias (isquemia) y una tercera (tóxica)".

Sugiere que "sería mejor denominar a esta lesión el NODULO TIFOIDEO ya que la necrosis no es ni el hallazgo mas sobresaliente ni constituye el daño primario".

Afirma que el característico nódulo tifoideo también es encontrado en los nódulos linfáticos, bazo y médula ósea tanto como en el hígado".

Si recordamos los eventos que se suceden en la persona afectada será más fácil reconocer los mecanismos que permiten el acceso de los bacilos al hígado.

La ingestión de 10 a la 7 BACILOS es suficiente para provocar FT en voluntarios sanos. Una vez ingeridos los bacilos colonizan el intestino delgado multiplicándose en su lumen. Luego penetran en la mucosa con destrucción epitelial mínima y entran a los linfáticos intestinales, tal vez por las placas de Peyer, llegando a la circulación general por el conducto torácico que desemboca en la confluencia de la subclavia y la yugular interna izquierda. Su paso por la circulación menor dará origen a los síntomas respiratorios y luego al invadir la circulación mayor, acceden al resto del organismo.

La bacteremia inicial asintomática, parece ocurrir entre las 24 y 72 horas posteriores a la ingestión.

El secuestro de los bacilos tíficos llevado a cabo por los macrófagos y las células del S.R.E., que sigue a la bacteriemia inicial, permite que ésta sea transitoria. Los linfocitos y los monocitos hepáticos infectados presentes en el hígado se activan y ejercen sus efectos reguladores a través de mediadores solubles. Se requiere de los monocitos macrófagos para la activación óptima de

las células T por la acción de los antígenos (y de otros agentes como los mutágenos) que se comportan como activadores inespecíficos de los linfocitos. La interleukina 1 (IL-1), producto soluble de los macrófagos puede sustituir, en algunos casos, al macrófago intacto, luego del contacto con los antígenos; al secretar los macrófagos la IL-1 inducen receptores para el factor de crecimiento de las células T, se induce también la secreción de la IL-2 que también activa a las células T efectoras que se expanden y median en funciones que llevan a la destrucción de las células infectadas por antígenos patógenos, también liberando linfocinas. <sup>22</sup> Estos procesos recíprocos de sensibilización y activación de las células inmunocompetentes son complejos. Cada vez se van precisando los mecanismos y aparecen elementos y factores que se ponen en juego, tales como la Perforina.<sup>23</sup>

No repugna imaginar que los mecanismos mencionados que se dan en las infecciones virales puedan también acontecer en las bacterianas como la FT, habiéndose demostrado con el microscopio de luz y el microscopio electrónico la presencia de salmonellas typhi intracelulares no sólo en el interior de los macrófagos y de las células del S.R.E., sino también de los hepatocitos mismos.

Las necrosis hepatocelulares focales asimilables (?) a las piecemeal necrosis halladas en las hepatitis por HBV, serían confirmatorias del ataque que sufren los hepatocitos infectados hasta su destrucción.

La presencia de hepatocitos regenerativos también daría testimonio del ataque sufrido por dichas células, víctimas de la agresión bacilar mediada por sus toxinas y los mecanismos inmunitarios mencionados.

## CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

Nuestra experiencia en los once casos estudiados es concordante con la de otros autores citados y nos permite arribar a las siguientes conclusiones:

- 1.- El hígado siempre está afectado en el curso de la FT.
- 2.- El compromiso hepático puede tener manifestaciones clínicas, analíticas y citohistopatológicas.
- 3.- El grado, extensión e intensidad de las manifestaciones de la patología hepática que se observan en los pacientes tíficos es variable.

- 4.- Si bien las manifestaciones clínicas de compromiso hepático se presentan, su porcentaje es bajo. En nuestras series de 157 pacientes típicos sólo 17,8% eran hepatomegálicos, 16,5% icterícos y 12,6% tenían hígado doloroso a la puño percusión. En sólo 11 (7%) de los 157 pacientes, pudimos diagnosticar hepatitis tífica basados únicamente en signos y síntomas clínicos, estudios enzimáticos, dosificación de la bilirrubinemia y prolongación del TP.
- 5.- Las pruebas de laboratorio, las llamadas pruebas funcionales hepáticas (PFH), son más determinantes, pues reflejan trastornos funcionales del hígado en porcentaje mucho más elevados; la hiperhidrogenasalactemia en un 96,1%; las hipertransaminasemias: (AST) en un 89,4% y (ALT) en un 88,6%; la fosfatasa alcalina estuvo elevada en un 61,5%; la hiperbilirrubinemia > 3 mg. en el 28,8%; la bilirrubinuria en el 17,6%; el TP prolongado en el 37,2% y el TPT prolongado en el 15,7%.
- 6.- Son los estudios citohistopatológicos realizados en pacientes típicos en muestras obtenidas por punción biopsia hepática (PBH) los que nos muestran afectación del órgano en el 100% de los casos. Todos los once pacientes estudiados, y a los que nos referimos en esta comunicación, presentaron cambios citohistopatológicos en mayor o menor grado.
- 7.- En 8 de los 11 pacientes (72,72%) se encontró la morfología característica de la ya reconocida **HEPATITIS TIFICA**, a saber: La presencia de nódulos tifoideos y la necrosis focal y hasta seis otras manifestaciones de patología histológica o celular de entre otras nueve observadas, tales como:

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

1.- sinusoides congestivos y dilatados, 2.- discreto infiltrado linfocitario en los espacios porta, 3.- congestión centrolobulillar, 4.- balonización hepatocítica con cambios reactivos, 5.- hepatocitos binucleados con cambios regenerativos, 6.- colestasis intracitoplasmática aún en pacientes con bilirrubinemia normal, 7.- esteatosis leve microvesicular, 8.- células epitelioides en los nódulos (1 caso) y 9.- células de Kupffer prominentes heperplásicas y proliferadas.

Desde luego no en todas las ocho placas se encontraron todas las nueve manifestaciones citohistopatológicas mencionadas pero sí la necrosis focal y el nódulo tifoidea que fueron constantes.

- 9.- En los otros tres casos (27,27% de los once estudiados) se diagnosticó histopatológicamente **HEPATITIS REACTIVA INESPECIFICA** (HRI) y, si bien había cambios inflamatorios,

reactivos y regenerativos no mostraron **ni necrosis focal ni nódulos tifoideos**.

- 10.- No se pudo establecer relación entre el cuadro clínico, la positividad de las PFH, la positividad de los cultivos, el tiempo de evolución de la enfermedad en que se tomó la biopsia, ni el número de días que los pacientes habían tomado Cloranfenicol y la demostración de la existencia del cuadro histopatológico de hepatitis tífica. Así vemos como en dos pacientes con características de hepatitis clínica (Nº 4 y Nº 7) sólo uno tuvo el cuadro histológico típico de la hepatitis tífica. Al paciente con la ALT más elevada (Nº 9) se le diagnosticó HRI y no hepatitis tífica. El paciente Nº 2, hemo y mielo cultivo negativos, fue diagnosticado histopatológicamente de hepatitis tífica. Su cuadro clínico y antecedentes epidemiológicos respaldaban el diagnóstico clínico de fiebre tifoidea y las pruebas funcionales hepáticas estaban alteradas. Pacientes con 13 y 14 días de tratamiento antibacteriano, (Nº 1 y Nº 3) tuvieron manifestaciones histopatológicas de hepatitis tífica. Finalmente observamos que fueron positivas para hepatitis tífica y biopsias tomadas entre los 6 y 22 días de iniciada la enfermedad.
- 11.- Sin embargo, es posible que las biopsias hepáticas mas tempranamente realizadas, en el curso de la enfermedad (término medio 15 días) permitan observar los cambios histológicos de la HT mas frecuentemente que aquellos que se llevan a cabo mas tardíamente (término medio 29 días).
- 12.- La conclusión anterior nos llevaría a colegir que las lesiones hepáticas propias de la HT se producen y detectan tempranamente durante el transcurso de la enfermedad clínica (en el paciente Nº 10 la PBH positiva para HT fue obtenida en el sexto día de las manifestaciones clínicas de la FT).
- 13.- No creemos, por haberlo constatado, que la hepatitis tífica, aún en aquellos casos en los que las manifestaciones clínicas son más ostensibles, altere la anticipada evolución de la Fiebre Tifoidea tratada adecuadamente con el antimicrobiano indicado, ni acortándola ni prolongándola. Tampoco creemos que el tífico se agrava a causa de una hepatitis tífica sea esta clínicamente manifiesta o no. Lo dicho refuerza nuestro concepto de que la HT, lejos de ser una complicación, es una habitual (si no siempre presente) manifestación de la FT.
- 14.- No se han descrito ni hemos observado hepatitis tíficas crónicas o persistentes, ni que quienes adolecieron de FT se hayan convertido en hepatópatas crónicos.
- 15.- El hecho de que en biopsias de tres de los pacientes no se

- hayan demostrado los cambios citohistopatológicos de la HT., sino sólo de la HRI, no asegura que en otras porciones del hígado no alcanzadas o representadas en la muestra del acuaspirado no haya habido manifestaciones morfológicas de la HT, las cuales son focales y aleatoriamente distribuidas.
- 16.- La PBH aunque muy poco riesgosa, no debe realizarse rutinariamente, en todos los pacientes tíficos, así se suponga adolecen -como en efecto sucede- de compromiso hepático debido a la enfermedad.
  - 17.- La PBH y el estudio histopatológico subsecuente esta indicando en los casos en los cuales por otros medios clínicos o analíticos: (hemáticos, químicos, enzimáticos, bacteriológicos o inmunológicos) no se haya llegado a precisar la etiología de un compromiso hepático que puede ser debido a factores etiológicos o patogénicos diversos tales como la FT, el paludismo, las hepatitis B-C-D o E, la amebiasis hepática, la tuberculosis, otras hepatitis granulomatosas, infecciosas o metabólicas entre otras.
  - 18.- De nuestros 11 pacientes **el único que ameritó biopsia hepática, posiblemente, fue el paciente N° 7** pues con ella se destacaron tanto la hepatitis crónica (persistente o activa), con marcadores serológicos negativos, la malaria, el sida y la amebiasis hepática. Fue este paciente el que, aún con mielocultivo positivo tardío, (obtenido a los 45 días de iniciado el proceso febril), histológicamente sólo mostró cambios compatibles con **hepatitis reactiva inespecífica**.
  - 19.- El patólogo que estudie, entre nosotros, una biopsia hepática obtenida de un paciente febril, debe sospechar la posibilidad de que se trate de un caso de FT y buscar cuidadosamente la presencia de necrosis hepatocítica focal y de nódulos tifoideos.
  - 20.- Sería interesante investigar, en el futuro, en portadores sanos de S.typhi tanto el porcentaje de positividad de los mielo cultivos como el de la existencia de cambios histopatológicos a nivel del hígado. Después de todo su condición de portador sano asintomático denota, a mi entender, que la inmunidad celular se mantiene activa, en estado de alerta, impidiendo que el bacilo presente en el organismo, reinicie procesos histopatológicos que dejen las demostrables huellas citohistopatológicas encontradas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Luna-Yepes Eduardo y Muriel- Granizo Raúl: Fiebre Tifoidea. Una epidemia establecida sin visos de solución. Consideraciones históricas, epidemiológicas y clínicas. Estudio de 157 casos cultivo positivos. 1.992. Quito. (Por publicarse).
2. Kumar A, Kapoor R, Chopra K, Sethi GR, Saha MM: Typhoid Fever: unusual hepatic manifestations (1.989) *Clinical Pediatrics*. 28 (2); 99-100.
3. Erman BA, Dontson BI, Tulakina LG, Brodskaja IK: Ultraestructural pathology of the liver in abdominal typhoid fever. *Arkiv Patology* (1.989) 51 (4) 28-34.
4. Arif N, Khan AA, Iqbal Z: Hepatic involvement with typhoid fever. A report of nine patients. *Journal of the Pakistan Medical Association* (1.990). 40 (1): 4: 4-9.
5. Khosla SN: Typhoid hepatitis. *Postgraduate Medical Journal* (1990); 66(781): 923-5.
6. Lichtman SS: *Diseases of the liver, Gall Bladder and Bile Ducts*. (1.953) Lea Febiger. Philadelphia 305.
7. Dieulafoy G: *Manuel de Pathologie Interne*. Tome IV. Masson et Cie. Editeurs. Paris. 1.897. 99-191.
8. Gorbach, Sherwood L: Typhoid fever in Cecil's *Textbook of Medicine* (1.985). W.B. Saunders XVII Ed. Philadelphia 1.587-89
9. Khosla SN, Singh R, Singh GP, Trahan VK: The spectrum of hepatic injury in enteric fever (1.988) *Am. Journ. of Gastroenterology*; 83(4): 413-6.
10. Mahmood BA: Typhoid Hepatitis: two case report. *Bangladesh Medical Research Council Bulletin* (1.989) 15(1); 12-4.
11. Bamberger H: *Frankheiten des chylopoetischen systems: Virchow's Handbuch der Pathologie und Therapie* (1.855).
12. Virchow R: *Virchow's Archives* (1.865). 32: 117.
13. Eppinger H: *Wien Klin. Wchnschr* (1.905). 21: 480.
14. Brandborg Lloyd L: Bacterial and miscelaneous infections of the liver in Zakim David and Boyer Thoma's: *Hepatology. A textbook of liver pathology* (1.982). W.B. Saunders Co. Philadelphia: 1.036-1. 047.

15. Lichtenberg, Franz Von: Enfermedades infecciosas, en Robbins, Stanley L., Cotram Ramzis y Komar Vinay. Patología estructural y funcional. IV ED. (1.990) Nueva Edit. Interamericana de España S.A. 317-461.
16. Mac Sween, Roderick NM et al: Typhoid fever in: Pathology of the liver. II Ed. (1.989) Churchill Livingstone Edimburgh; 236.
17. Anderson Wad and Kissane John M. Pathology. Vol. I, VI Ed. (1.981) C.V. Mosby St. Louis.
18. Ackerman's: Surgical Pathology. Vol. I VI Ed. (1.981) C.V. Mosby Co. St. Louis.
19. Zakim D. and Boyer H. Hepatology: A Textbook of Liver Disease 2nd. Ed. Vol. 2 (1.990) Saunders Philadelphia. 1092.
20. Adinolfi LE, Utili R, Gaeta GB, Perna P, Ruggiero G: Presence of endotoxemia and its relationship to liver dysfunction in patients with typhoid fever. (1.987) Infection: 15(5): 359-62.
21. Mandell Gerald L, Gordon Douglas R, Bennet John E: Enfermedades Infecciosas: Principios y Práctica. Edit. Med. Panamericana. Bs. As. Trad. 3a. Ed. Inglesa. 1.990.
22. Haynes BJ and Fauci AJ: Clinical Immunology 328-337.
23. Podack et al Function of Perforin. Annual Review of Immunology (1.991): 140-148.


  
**ÁREA HISTÓRICA**  
 DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Colaboración de los doctores: Rosa Guerrero, Gonzalo Dávila, Nicolás Vivar, Leonardo Pazmiño, Raúl Muriel, Heidi Cartagena, Ramiro Montalvo y Srta. Jacqueline Paca.

**ECUADOR:**

**CIUDAD Y ARQUITECTURA**

**ESTUDIO HISTÓRICO**

**1830 1930**



**ÁREA HISTÓRICA**

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**RUBEN  
MOREIRA  
VELASQUEZ  
Y  
CLIMACO  
BASTIDAS  
CASTAÑEDA**

## INTRODUCCION.-

La presente síntesis del trabajo de investigación "Ecuador: Ciudad y Arquitectura (1830-1930)", hace relación a los cinco capítulos en los que se ha dividido el mismo.

Los tres primeros contienen una elaboración teórica que busca interpretar los acontecimientos urbanos y arquitectónicos, más relevantes sucedidos en Ecuador, sobre la base del conocimiento histórico de los hechos estructurales, económicos, políticos y sociales, considerados coyunturales, para la comprensión de las causas que generando los cambios más importantes en la organización del espacio territorial, regional y urbano de nuestro país, así como en su arquitectura, durante los periodos de formación de la República.

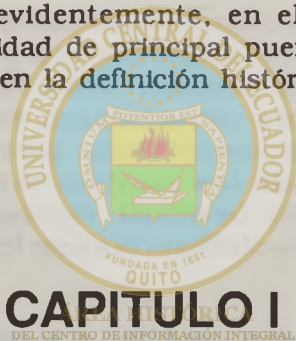
Se han considerado también, a manera de puente para la interpretación entre los hechos estructurales y las manifestaciones urbano-arquitectónicas, dos componentes importantes-generalmente soslayados en este tipo de estudios-, que tienen que ver con ciertos hechos de carácter superestructural. El primero, relacionado con la esfera de la cultura y en especial con aquellas manifestaciones artísticas más directamente vinculadas con la arquitectura y, el segundo, que toca determinados hechos referidos al desarrollo tecnológico de nuestro país, sobre todo en aquellos aspectos de la infraestructura regional y urbana, que permiten comprender, de mejor manera, los cambios cualitativos y cuantitativos operados en nuestras ciudades y su arquitectura.

Estos tres capítulos marcan su diferenciación por el desarrollo cronológico de los hechos, que permite caracterizar y diferenciar los periodos, en virtud de determinadas coyunturas políticas y económicas que han sido identificadas, en su oportunidad, por estudiosos de estas materias.

El cuarto capítulo hace una desagregación, a manera de separatas de temas específicos, tales como el de la tipología de la casa-hacienda, la arquitectura vernácula de la costa, el sistema de asentamientos "fluminense" y los puertos de la costa, que buscan complementar o reforzar el discurso general inmerso en los anteriores capítulos y servir de introducción al contenido del siguiente:

Finalmente, en el quinto capítulo del trabajo se realiza un estudio específico de los "sistemas" de poblaciones y ciudades de la región de la costa, a manera de un modelo de análisis histórico de las ciudades, que se podría extender a otras regiones y ciudades del país. Este modelo tiene como propósito desentrañar las causas históricas que determinaron el nacimiento, evolución y crisis de algunas ciudades y poblaciones del Ecuador, que de algún modo jugaron un rol importante, durante el periodo del presente estudio.

Hace hincapié, evidentemente, en el caso de Guayaquil, ciudad que por su calidad de principal puerto del país, tuvo una importante gravitación en la definición histórica del "hinterland" de la región costeña.



## **LA CONTINUIDAD COLONIAL EN LA NACIENTE REPUBLICA**

### **1.1. La nueva condición del país.- Su estructura socio-económica.-**

El nuevo régimen republicano, implantado en el Ecuador, aún con sus evidentes modificaciones políticas y sus efectos sociales, no trajo prácticamente ningún cambio sustancial, en relación al régimen colonial precedente en lo que tiene que ver con el ejercicio del poder, que fué traspasado del modelo monárquico español, a la naciente burguesía criolla, representada por las clases, fuerzas sociales e instituciones nacionales que, de algún modo, habían venido coparticipando del poder económico y político con los representantes de la metrópoli española.

Aquello de "la continuidad colonial", fué ciertamente una realidad, a la luz del análisis de la base de la estructura social de la naciente república. Y si esto ocurrió en lo político, en lo económico se mantuvieron instituciones como el concertaje y el tributo de indios que ataba la fuerza de trabajo indígena a las haciendas serranas. Se mantuvo el poder de la iglesia y clero, que no vieron esencialmente mermados sus privilegios económicos y políticos y, en general, en muchos ámbitos de la vida material no ocurrieron cambios significativos.

Estos ámbitos incluyen el precario sistema de vías de comunicación interna, la débil y segregativa infraestructura educativa, sanitaria y de servicios en general, heredados de la Colonia. Por ende las manifestaciones urbanísticas y arquitectónicas no experimentaron de modo inmediato cambios significativos de cantidad ni cualidad.

Sin embargo, al mismo tiempo, desde inicios de la República, las modificaciones en la estructura productiva supusieron un proceso largo y progresivo de inserción de nuestro país al mercado capitalista mundial, bajo las reglas impuestas por la división internacional del trabajo y el delineamiento básico del "modelo agroexportador".

Pero mientras este lento proceso económico germinaba, nuestro país se mantenía inscrito dentro de un precario modo de producción, caracterizado por una economía de subsistencia, generada por el sector primario de la agricultura que, por cierto, daba altos réditos a la reducida clase terrateniente, propietaria de las mejores y más extensas tierras de las regiones de la costa y de la sierra, renuente a expandir sus excedentes y preocupada, fundamentalmente, en mantener su poder y sus dominios territoriales mediante el control directo o indirecto del Estado. Tenía, por supuesto, a un gran aliado que era el clero, encargado del control ideológico de la población, especialmente campesina, mediante la imposición de una educación dirigida a inculcar el respeto y la sumisión al patrón, so pena del castigo divino.

A lo anterior se añade un componente de orden físico, que en el caso particular de nuestro país, es de singular importancia: la geografía. Efectivamente, el Ecuador es un territorio dividido abruptamente, por la cordillera de los Andes, en dos regiones principales, costa y sierra, marcadamente diferentes. Esta división no ha permitido, secularmente, la integración necesaria para el desarrollo armónico de nuestra nación, en todos los aspectos y, si

bien hoy en día podemos hablar de haber superado significativamente este obstáculo, imaginémoslo lo que sucedía en aquella época, motivo de nuestro estudio, cuando la comunicación entre Quito, la capital, y el puerto de Guayaquil, único punto de entrada y salida internacional, se la hacía en condiciones sumamente precarias y utilizando un considerable tiempo.

## 1.2. Las modificaciones del espacio territorial.-

Esta síntesis de la investigación realizada nos permite aseverar que durante este largo período de 50 años (1850-1900), las transformaciones producidas en nuestro territorio, en términos de la distribución del espacio, fueron mínimas, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo. La causa fundamental que explica esta situación, se encuentra, sin duda, en la falta de una movilidad poblacional y social significativa, que se produce solamente en el momento en que se rompe la barrera de la incomunicación física y, por cierto, cuando va cambiando el modo de producción agrario, generándose, de esta manera, los primeros síntomas del rompimiento de la relación estancada entre campo y ciudad.

Estas modificaciones vinieron acompañadas, en el plano de la estructura de posesión y propiedad de la tierra, y por tanto de la organización espacial-territorial, de cambios más bien de forma que de cualidad; en algunos casos de transferencias de mano o de dominio, como ocurrió con las propiedades de la Orden jesuítas, en sus sucesivas expulsiones y reingresos al país, y en general de reordenamientos en la estructura de tenencia de la tierra, por acción de transacciones sobre predios rústicos, relativamente intensas durante el siglo XIX.

La organización agraria y urbana se vió constreñida a funcionar bajo la estructura de relaciones de producción tradicionales a ritmo parsimonioso y casi estático, y cuya actividad de intercambio, más bien menguada por la crisis obrajera del S. XVIII, tuvo como matiz de alguna significación la actividad comercial en las provincias de la sierra central, tanto en su ámbito intraregional, como en su relación con la costa, durante el período 1860-1930.

En el caso de la costa, influyó en la esfera de las relaciones de producción, como variante específica y dinamizadora del proceso de acumulación originaria, respecto de la sierra, la progresiva introducción del salario, -que se iría generalizando en el transcurso de la segunda mitad del S. XIX, es decir, la contratación de

jornaleros sujetos al sistema de plantación mediante formas de sobreexplotación de trabajo.

Cabe señalar que las plantaciones de la costa eran herederas de relaciones de producción precapitalistas. La esclavitud no se vio abolida, sino formalmente, mediante el decreto de manumisión expedido por Urbina en 1851, y el concertaje se mantuvo vigente. Lo que en esta región hizo a estas instituciones perder sustento y abonar a su caducidad fué la propia dinámica agroexportadora, que las tornó inviables e imprácticas, debido a la creciente necesidad de brazos destinados a las plantaciones, que alentaban procesos migratorios y a la constante insubordinación, fuga y movilidad de los jornaleros (Chiriboga, 1980, 122).

Durante este período el terrateniente serrano mantuvo, en el plano económico, una actitud conservadora y cautelosa, conformándose con las ganancias producidas por el abastecimiento al mercado interno de alimentos beneficiándose del circulante que en la costa producía el auge cacaotero, al tiempo que concentraba en sus manos el excedente producido por el trabajo no remunerado proveniente del concertaje. Institución que en la sierra sí logró tener vigencia jurídica y práctica, amparado en el régimen latifundista y en el apoyo de la iglesia.

De esta manera, se relegó la estructuración del espacio regional de la sierra hasta más allá de la revolución liberal, a un crecimiento dominado por la inercia proveniente de la estructura del espacio colonial. Esto explica en esta etapa republicana, hasta fines de siglo, las débiles modificaciones cualitativas en su estructura agraria, en su existencia urbana y en sus relaciones interregionales.

Mientras tanto, en la costa, la economía de plantación, destinada al mercado exportador, -más ampliamente difundida y generalizada a partir del período 1860-1900-, eran generadoras de un excedente que dotó de poder económico y político, directa o indirectamente, a la burguesía comercial y bancaria de Guayaquil, canalizándose capitales no solamente destinados a la reinversión productiva en el campo, sino además, y en buena magnitud, al comercio importador.

Esta coyuntura hizo que Guayaquil, desde muy temprano, en relación al resto del país, adquiriera cierto grado de transformaciones en su estructura urbana heredada de la colonia, con la inserción de algunos componentes nuevos en lo urbano y arquitectónico, directamente vinculados con su rol de puerto, como

es la infraestructura demandada por el comercio y la banca. En el caso de Quito, por su rol de capital y centro del poder ejecutivo y burocrático, tuvo su propio, aunque lento desarrollo, en su arquitectura civil representativa, especialmente durante el período garciano.

Las otras ciudades del País estaban sumidas en el abandono e incomunicación y algunas, como el caso de Babahoyo, logró tener una cierta dinámica urbana, por su rol de paso obligado entre costa y sierra, de los viajeros y productos de importación provenientes de Guayaquil y que se almacenaban temporalmente en esta ciudad, a tal punto que a esta ciudad se la conocía también con el nombre de "Bodegas".

### 1.3. Cultura y Arquitectura.-

La cultura dominante impuesta por el colonizador reprimió y subordinó a las autóctonas conduciendo a su debilitamiento y reclusión en el ámbito aislado de las comunidades indígenas y en el de su hábitat normal. El arte y la arquitectura que surge no se ajustan a la ambigua noción de "lo mestizo". Esta tesis tan generalizada como errónea, parte de no reconocer que su contenido, codificaciones y mensaje son esencialmente europeos (Cueva, 1987.40; Gasparini, 1975, 166). Ello no desconoce que, en su exterioridad, las manifestaciones plásticas y la arquitectura de producción colonial se vieron impregnadas de la ductilidad del trabajo artesano indio-mestizo e incorporaron elementos cromáticos, escultóricos e iconográficos a los modelos metropolitanos -cuya intensidad dependió de variables regionales-, pero sin afectar a la función rectora de los cánones establecidos.

En este vasto trayecto, las manifestaciones barrocas cobran prolongada vigencia tras los ecos de la contrarreforma. Esto condujo - y en ello no hay contradicción- a que si bien las artes y la arquitectura culta y popular no llegaron a adquirir una definida autenticidad cultural mestiza, sí devendrían en un referente, en un signo de la tradición colonial en nuestras sociedades locales, ocupando parte importante de su memoria histórica.

A la arquitectura barroca -que tuvo como resorte motivador el tema religioso- corresponde desde aquellas grandes iglesias urbanas de versión "culto" u "oficial" europea, hasta las innumerables capillas rurales de versión popular, erigidas -sin artistas ni arquitectos- por la mano anónima de artesanos indio-mestizos, como respuesta a la imposición ético-religiosa y estética del colonizador.

Las ideas liberales, la Enciclopedia, la Ilustración europea y el Neoclasicismo, recalaron hondo en la administración borbónica de finales del S. XVIII, que convirtió a la real Academia de Bellas Artes de San Fernando, de Madrid, en un órgano de doble gestión, simultáneamente difusor de la nueva "cultura" artística y en militante y oficial opositor de las manifestaciones barrocas populares (Gutierrez, 1983-237). Circunstancialmente, el freno borbónico no actuó en nuestro territorio sobre las expresiones culturales de arraigo popular, y particularmente barrocas, con la misma fuerza que en otras regiones del continente.

Con el advenimiento de la República, la situación política interna y las contradicciones ideológicas, el peso del tema religioso sobre las manifestaciones de las artes plásticas, sufrió un debilitamiento y con él las expresiones barrocas, quedando éstas, por la dificultad de su propagación, reducidas al ámbito de la cultura popular. Concomitantemente, el Neoclasicismo, en la arquitectura nacional, respecto a las primeras manifestaciones del continente, producidas a fines de la Colonia, se retrasó casi un siglo en nuestra historia republicana, produciendo algunos ejemplos de escala importante recién en el último cuarto del S. XIX. Coadyuvó a este desfase la dificultad de comunicación de los países andinos con Europa, exportadora de la cultura "modernista".

Tanto en lo temático como a la permeabilidad a las influencias externas, el proceso de cimentación del arte y cultura nacional se presentaba como un proceso complejo. "Para los artistas, romper con la férula de la Iglesia y con el pasado fué un proceso largo y dramático" (Monteforte, 1985), a tal punto que los síntomas de preocupación por el desarrollo de expresiones internas más vigorosas, fecundarán, en los campos de la literatura y la plástica, ya entrado el S. XX.

# CAPITULO II

## LA IMAGEN DE FIN DE SIGLO

### 2.1. Un Estado en formación.-

Hasta 1860, los sectores liberales que tuvieron acceso al poder, representados por el llamado "militarismo nacional", actuaron sobre un terreno poco abonado en el que su ideología de clase, atravesada de localismos y regionalismos distaba de encontrar en la práctica condiciones para afianzar una integración nacional.

Este objetivo, no había pasado, años atrás, inadvertido para V. Rocafuerte, quien se preocupó de insertar el país al mercado mundial, fortaleciendo el aparato productivo, incrementando su infraestructura, mejorando las condiciones de intercambio regional, en fin, preocupado por la capacitación técnica y científica. Esta orientación progresista no encontró, lamentablemente, continuidad en los siguientes gobiernos.

En el gobierno de Urbina, la supresión del tributo de indios, la manumisión de los esclavos y las libertades de pensamiento y estudios, fueron importantes pero aisladas conquistas sociales, porque no contaron con la acumulación de fuerzas y el poder de decisión política para actuar sobre la base económica.

**ÁREA HISTÓRICA**  
Durante el Garcianismo, la aparente contradicción entre una ideología conservadora, dogmática y represiva, frente a realizaciones materiales importantes, es una demostración más de la independencia relativa entre base y superestructura social. El régimen garciano, a despecho de su fanatismo clerical e intolerante, resume en la materialidad de sus actos, una posición, que representando los intereses de los terratenientes serranos, actúa desde la perspectiva de edificar una base material, particularmente viaria, educativa y técnica de escala nacional, para fortalecer al conjunto del aparato productivo.

En este sentido se encuentra una concurrencia de objetivos entre el Garcianismo y los proyectos de la obra física y de integración nacional que profundizó la Revolución Liberal. Es el caso del ferrocarril Quito-Guayaquil, concebido e iniciado por los regímenes posteriores, hasta ser concretado como parte de la fecunda obra material de Alfaro.

## 2.2. Escenario Cultural.-

Para las nuevas élites republicanas, al margen de su ideología, la cultura de corte colonial no podía seguir siendo su referente, pero no encontraban el camino de una cultura nacional que las identifique. El argumento de que una sociedad convulsionada por intereses de clase y de fracciones dominantes enfrascadas en disputas por la hegemonía del poder, no podía ofrecer las mejores condiciones para estimular la actividad creativa, es una verdad a medias y no justifica la falta de penetración, en la esfera del arte y la cultura, entre contenido y la realidad social que se vivía en ese momento, no implicando ello que dejemos de reconocer la calidad plástica y aún la excelencia de artistas que aportaron individual e institucionalmente -a través de las Academias y de las Escuelas de Arte- al proceso del arte nacional.

Hay que reconocer que la enseñanza se convirtió en un canal destinado a la difusión técnica de las artes plásticas. Resulta evidente, sin embargo, que más que de innovaciones técnicas, hablemos de una diversificación temática. El retrato (héroes militares y próceres civiles), alternará con la pintura religiosa en una suerte de sustitución de valores de representación, mientras el arte naturalista, en línea con el romanticismo y estimulando por viajeros, exploradores y científicos extranjeros, se esforzará por recrear escenarios paisajísticos y sociales, siempre exóticos y estimulantes para el gusto europeo.

En suma, las manifestaciones plásticas, con mayor o menor desfazamiento, fueron inducidas desde afuera, como ocurrirá con la "arquitectura de Estado" o de versión "cult", en general.

En cuanto a la arquitectura popular rural y urbana, debemos anotar que constituyó una prolongación de la arquitectura colonial, entendida en la aplicación de los esquemas de la cultura europea, adaptados por medio de las técnicas constructivas vernáculas. En rigor, el cambio de una reelectura urbana, por el cambio de expresión - en búsqueda de la modernidad- de sus fachadas, pues al interior, la mayoría de las construcciones civiles mantuvieron el esquema de organización espacial (patios interiores) de la arquitectura colonial.

Es importante destacar el carácter académico de la formación profesional de la arquitectura, desde el pasado, con la creación de las escuelas de preparación de artistas y artesanos hasta cuando, incorporada a la ingeniería, logrará inscribirse en la educación

superior, insertada en la formación académica de la Politécnica garciana (4).

Ya Simón Bolívar, por decreto de 1822, crea en Cuenca, bajo la dirección del maestro Gaspar de Sangurima, una Escuela de pintura, escultura y arquitectura, "... con extensión a las artes mecánicas...". Sobre el período 1830-1860, Gualberto Pérez señala que "... no había entonces arquitectos titulados sino aficionados al arte de construir.." (Pérez, 1987, 279). Esto explica que hasta 1860, ciertamente, en lo que a la introducción del "gusto europeo" se refiere, la producción fuera escasa.

Este aserto queda demostrado cuando, en este período, Mendeville adquiere notoriedad con obras tan puntuales como el diseño de la columnata dórica del portal elevado del Palacio de Gobierno, así como la ejecución del Palacio Arzobispal y Palacio de Justicia, de Quito.

Hacia fines de la década del 60, en la segunda administración de García Moreno, la recién fundada Politécnica no crea una escuela de arquitectura, pero prepara a los primeros ingenieros nacionales que incursionarán en ella. Los encargados de su formación académica fueron un grupo de maestros jesuitas, casi todos alemanes, a los que se sumaron en la práctica profesional otros extranjeros, algunos de la misma nacionalidad como Francisco Schmidt, circunstancia que dejaría su impronta en la arquitectura neoclásica de entonces. La promoción de ingenieros nacionales vivió el cierre de este instituto de estudios y la reorganización consiguiente de la educación superior decretada por Veintimilla.

David Rivera, Alejandrino Velasco, Antonio Sánchez, Lino M. Flor y Gualberto Pérez, pertenecieron a aquella generación de los 80.

Con ellos, las obras civiles a su cargo, la docencia en la reabierta Universidad Central y la primera agremiación de profesionales del ramo, cobrarían significado, tanto desde el punto de vista de su afirmación como protagonistas de la actividad técnica profesional nacional, cuanto por las tendencias y métodos a los que recurrirán. En lo político no produjo alteración cualitativa alguna en el hábitat rural y en el comportamiento de una arquitectura popular, ajena a las construcciones urbanas de escala mayor.

La racionalidad tecnológica, versatilidad funcional, adaptación al medio geográfico, su gravitación sobre el medio ambiente y su espontánea riqueza plástica, han otorgado a la arquitectura popular de nuestro país una importante presencia cultural.

### 2.3. La Arquitectura Académica y sus Protagonistas.-

En el presente período (1860-1900), la arquitectura neoclásica, las derivaciones eclécticas y los "revivals" de procedencia medioeval, también fueron ensayadas en nuestro país, en ámbitos más o menos diferenciados. Las dos primeras en obras relevantes de carácter público (Palacio de Gobierno, Teatro "Sucre", p.e.), y en temas misceláneos (casas y villas urbanas, casas-haciendas, sedes bancarias, teatros, etc.), mientras las últimas se adscribieron por entonces, a temas religiosos de corte monumental (1).

En el ámbito urbano, estas corrientes adquieren el signo de "modernidad", como ocurrió en Quito y Guayaquil, mediante temas como los paseos públicos (pasajes interiores), incipientes "bulevares", parques, monumentos, orientados a exaltar la civilidad republicana. El neoclasicismo, en nuestro país, como se dijo, fructificó tardíamente, a diferencia de otras regiones del continente - países del "cono sur", Cuba, Guatemala, México-, donde floreció tempranamente, difundido por la real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid (2). Esta circunstancia determinó que parte de la arquitectura civil, pero fundamentalmente la traza urbana de corte colonial, hayan sobrevivido en nuestras ciudades, como es el caso concreto de Quito, lo que no ocurrió en ciudades tempranamente influenciadas por la cultura modernista europea, como es el caso de Buenos Aires.

No será, por lo tanto, la arquitectura neoclásica de sello monárquico, la que penetrará en nuestro país, sino ya avanzada la República, aquella corriente europea cosmopolita, inoculada a través de las iniciativas de Mendeville (3) en círculos oficiales y elitarios del país, o en forma más relevante, a través de la cátedra o del ejercicio profesional de extranjeros, contratados para las obras públicas.

El caso de Quito es ejemplificador, donde sobre una estructura morfológica de claro ascendente colonial, se sobrepuso -sin destruir totalmente la imagen del período anterior- el código neoclásico republicano, obligando a una actividad académica y práctica. En suma, al tiempo de enseñar tecnología constructiva, relativamente actualizada para su tiempo, estos pioneros orientaron la enseñanza hacia una visión académica europea ajustada al racionalismo neoclásico (fin, disposición, comodidad, conveniencia, salubridad, simetría, regularidad, economía), postulados identificados con los principios de la enseñanza de la Escuela Politécnica de París (5).

La actividad práctica desplegada por los jesuitas politécnicos, como la función cumplida por las referidas tendencias académicas, se vieron fortalecidas por la concurrente actividad de extranjeros vinculados con el campo de la construcción pública de variada temática que vinieron haciendo obra por América Latina y atraídos por la coyuntura garciana. Mencionaremos a algunos de ellos .

Tomás Reed, danés de origen británico, actuó en nuestro país entre 1855 y 1878, año en que murió en Guayaquil. Designado por García Moreno como arquitecto de la Nación, destacó por sus obras en Quito como el Penal "García Moreno", que recuerda la prisión de la "Santé", de París, por su modelo "panóptico". Continuará las refacciones en el Palacio de Gobierno, realizará importantes obras públicas, puentes y túneles -siendo autor, en colaboración con Gehin, del plano de la "Nueva Babahoyo", de la Gobernación, Municipio y Colegio Seminario de Ibarra, después del terremoto sufrido por esta ciudad en 1868.

Su obra marca un significativo aporte en la transición arquitectónica hacia el academicismo de orientación ecléctica, que desde entonces, y particularmente en Quito, comienza a redibujar el perfil del que hoy será su centro histórico.

Francisco Schmidt, alemán, arriba al país en 1872. Sus proyectos y actividad constructiva particular, unida a su actuación cumplida como arquitecto del Estado cubrió una etapa significativa a fines del S. XIX y comienzos del presente. Entre sus principales obras se encuentran la Escuela de Artes y Oficios de Quito, el teatro Nacional "Sucre" -obra pública considerada como la mayor del deteriorado régimen de Veintimilla. El gobierno de Eloy Alfaro realizó reparaciones en este teatro en 1900, a cargo del propio Schmidt, a quien también se deben obras como el Hospital de Tulcán, la Escuela de Artes y Oficios de Latacunga. En los albores del S. XX levantará en Quito el Sanatorio Rocafuerte y el Mercado de Santa Clara, de estructura metálica.

De Jacobo Elbert, también profesor de la Politécnica, G. Pérez, menciona el cerramiento e ingreso al Paseo de la Alameda de Quito. este último -que tuvo su historia desde la transformación del anegadizo Potrero del Rey (1790), en paseo público, por iniciativa del entonces Presidente de la Real Audiencia, Juan de Villalengua- vería su punto culminante en el proyecto de Elbert destinado a la recuperación de este espacio para la ciudad.

A Juan Bautista Menten, jesuita y maestro politécnico, le fue encargado por García Moreno (1872), a efectos de contar con la

información altimétrica y sismológica del país, la planificación, construcción y equipamiento del Observatorio Astronómico de Quito, adscrito al Instituto de Ciencias, tarea en la que contó con la colaboración de Luis Dressel. El modelo de inspiración de este edificio fue el Observatorio Astronómico de Bonn, adaptando sus "alas" volumétricas en la dirección de los cuatro puntos cardinales.

Entre los técnicos ecuatorianos de esta mitad del S. XIX, destacó Juan Pablo Sanz, personaje de muchas facetas, quien realizó una obra vasta, en sus inicios, al parecer, bajo la sombra de Mendeville y luego en estrecha vinculación con la curia. Fueron suyas las adecuaciones de las salas del Congreso, en el Palacio de Gobierno, frente a la iglesia de la Concepción; reconstruyó las torres e iglesias de San Agustín, Santa Clara, el Carmen de San José, el claustro de la Merced; levantó la cúpula del santuario de Guápulo, entre otras obras.

Gualberto Pérez, ingeniero de la promoción politécnica, de 1882, hizo docencia y levantó el plano de Quito de 1888. Construyó la capilla de los Hermanos Cristianos, el templo de Cayambe y el Mercado de Santa Clara (también llamado "Mercado Sur"), en colaboración con Schmidt. Levantó varias residencias en el perímetro del Centro Histórico de Quito y realizó, a comienzos de S. XX, el proyecto del Santuario de Las Lajas, en la frontera colombiana, notable estructura de piedra de carácter neogótico, levantada sobre un abismo.

Según José Gabriel Navarro, el arquitecto quiteño Mariano Aulestia, habría sido autor del puente sobre el río Gaytara (Colombia) y una capilla en Las Lajas, allá por el año 1863. En Quito son obras suyas el puente sobre el río Machángara, refacciones de algunas iglesias y residencias en el perímetro urbano de esta ciudad.

### Contradicciones de la Arquitectura de este período.-

Está visto que la arquitectura del S. XIX, en buena parte de su recorrido, fué una arquitectura contradictoria, que a pesar de los remozamientos, reconstrucciones o sustituciones dentro del esquema y límites del trazado urbano pre-existente, forzaba a leerla, como preponderantemente colonial y es que, como se dijo, al referirnos al caso de Quito, la ciudad de fin de siglo corresponde a un proceso lento de asimilación de los patrones modernistas, representados por el código neoclásico, que fué superponiéndose, por añadidura -no por sustitución radical como ocurrió en otras ciudades de América- a las humildes construcciones antiguas.

Podemos sintetizar los siguientes elementos que hablan de esta contradicción:

- El "provincialismo" de la arquitectura local, versus un cosmopolitismo, filtrado a través de personajes como Mendeville o por coyunturas como la garciana.
- Prácticas y métodos constructivos conservados por la tradición artesanal, frente a la introducción de conceptos de racionalidad e innovación técnica, que se veían necesarios (6).
- Valores culturales tradicionales de ascendiente aristocrático, versus valores culturales de filiación burguesa, impuestos desde las alturas del poder.
- Usos sociales tradicionales, frente a nuevos temas de la arquitectura y del equipamiento urbano.

En lo que concierne, más específicamente, a la arquitectura del centro de Quito, podemos sintetizar diciendo que las tipologías residencial y administrativa, son, en gran medida, fruto de las tareas de reconstrucción u obra nueva desplegada en las últimas décadas del pasado siglo y mayoritariamente en las primeras del presente. Especialmente, mantiene el modelo de arquitectura tradicional de planta central con patios rodeados de corredores y galerías, que hacían de circulaciones periféricas a las que se conectaban las salas y habitaciones.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

En la costa, las construcciones son resueltas por tradición con madera rolliza o guádua en su entramado estructural, caña picada, bahareque, fibras y cortezas vegetales en sus pisos, entrepisos, tabiquerías y cubiertas, a los que se sumó el uso de planchas de zinc, a fines de siglo, más que por una razón estética, por necesidades utilitarias (preservación de los continuos incendios). En términos espaciales, el portal, el zaguán y las ventanas-balcón, protegidas por persianas, son elementos reiterativos que logran otorgarle a la arquitectura costeña de este período una indiscutible unidad.

En el contexto territorial, las poblaciones menores particularmente serranas -erigidas bajo las premisas coloniales, se mantendrían sin alteraciones esenciales en lo morfológico y administrativo, hasta bien entrado el S. XX, mientras las ciudades mayores, más allá de sus áreas urbanas consolidadas, experimentarán, en el mismo lapso, restringidos procesos de

expansión física y de incremento poblacional. Esta tesis se apoya en que la población rural continuaba siendo, en términos proporcionales, mucho más alta que la urbana y, a pesar de un crecimiento de los movimientos migratorios, estimulados por el auge cacaotero, la población urbana, especialmente de Guayaquil, recién a finales del S. XIX, dará indicios de lo que será en las siguientes décadas, el comienzo del proceso de urbanización en el país.

Las carencias urbanísticas, heredadas de la Colonia, en materia de infraestructura, se ven atendidas por iniciativas lentas e insuficientes de sanidad, a través de la instalación de servicios urbanos: canalización, aceras, bordillos, tendidos de acueductos y redes de agua, grifos, nivelaciones, apertura y empedrado de calzada, túneles y puentes, alumbrado público sucesivamente de gas, gasolina y eléctrico, en las principales ciudades, ampliación de los muelles y astilleros en Guayaquil, acciones éstas que, en el período que nos ocupa, quedaron cortas ante la magnitud de los problemas.

Durante el S. XIX, las acciones gubernamentales en materia urbanística fueron de alcance parcial y desprovistas de pautas reguladoras. Las regulaciones edilicias, derivadas de las viejas ordenanzas de las Leyes de Indias, estaban orientadas a dar paso a normas y funciones urbanas que sean coherentes con el nuevo concepto de "dignidad civil" republicana, que se trataba representen sus instituciones y que iban por encima de las necesidades recreativas espontáneas de la población. Así por ejemplo, mediante decreto, el Congreso nacional de 1867, dispone para Quito la prohibición de las corridas de toros en la Plaza de la Carnicería (actual Plaza del Teatro) y en la Plaza Grande, a la que se la adoquinó, como de recreo, protegiéndole con valla de hierro, para un uso controlado y restringido.

Igualmente, García Moreno, por decreto de 1869, con el propósito de "adecentar" la zona norte de la ciudad dispone, en el sector de la Alameda, la plantación de árboles de "ornato" y la apertura de calles anchas y empedradas, andenes y aceras enlazadas para permitir la construcción de mansiones que no pasen de seis metros de altura, disponiendo que las fachadas tengan siquiera el "realce" de una cornisa, como se ve al más puro estilo haussmaniano.

# CAPITULO III

## CAMBIOS PROCESOS Y LENGUAJE (1900-1930)

### 3.1. Situación del país.-

La Revolución Liberal, liderada por Eloy Alfaro, trajo consigo la expansión económica del Ecuador y los cambios que el capital financiero produjo en casi todos los órdenes de la vida de nuestro País, en el marco de un proceso de dinámica social y económica nunca antes verificado en las historia de una Nación que no terminaba de romper con trabas de vieja data.

Los cambios operados, bajo estas condiciones se pueden sintetizar así:

- La obra física de integración nacional, sintetizadas por la culminación del ferrocarril trasandino, que llega a Quito en 1908, permitiendo potenciar las relaciones de intercambio interno.
- Las modificaciones institucionales en la superestructura del Estado: Laicismo de la enseñanza y mayor acceso a la instrucción pública (7), Legislación Social e institucionalización de principios liberales (libertad de expresión y culto, p. e.), de limitada aplicación en la práctica y modernización del aparato administrativo y financiero del Estado (8).
- Inversiones públicas y privadas. Las primeras en obras de infraestructura viaria, hospitalaria, educativa, servicios y saneamiento urbano. Las segundas destinadas a promover proyectos de urbanización para sectores medios y altos -tal el caso del barrio "Centenario" de Guayaquil y la "Mariscal Sucre" de Quito-, que aumentaron la especulación en materia de renta del suelo y dirigidas a los negocios privados de diferente temática (banca, comercios, escenarios de diversión, etc.).

Al tiempo que entre los fenómenos ligados al proceso económico de este periodo, que afectaron la organización territorial poblacional del país, debemos citar:

- Corrientes migratorias sierra-costa, alentadas por el tránsito del sistema de hacienda al sistema de plantación en las unidades de producción cacaotera.

- Incremento gradual de población urbana y modificación de los patrones de distribución poblacional en Sierra y Costa acicateando el crecimiento de Guayaquil y en alguna medida el de Quito.
- Mantenimiento de una estructura de asentamientos de bajas densidades que enfrentó, en condiciones adversas los efectos de una economía agrícola volcada hacia afuera.

### 3.2. Escenario urbano.-

Con excepción de las dos ciudades principales, no se encuentra, en el período analizado, síntomas de un franco proceso de urbanización, en todo el territorio nacional, sin desconocer que el ferrocarril trasandino y los programas viales impulsados en los años treinta, generaron o revitalizaron poblaciones a lo largo de sus rutas. Es importante anticipar que la obsolescencia de ciertos medios de comunicación -el ferrocarril concretamente- y la creación de nuevas vías de comunicación, más allá de la década de los años 30 y especialmente en la década de los 60, condujeron sucesivamente al apogeo transitorio y eclipse de algunas poblaciones intermedias o a la potenciación de otras.

En cuanto a las dos ciudades importantes, estas empiezan a adquirir los primeros signos de modernidad. Guayaquil consolida su centro administrativo, comercial y bancario dinamizando sus muelles e instalaciones portuarias gracias al movimiento del comercio exterior. Surgen nuevas urbanizaciones. Mientras la zona central se ornamenta con plazas, "boulevares" y monumentos, la ciudad emergente, la de los tugurios centrales y los suburbios pantanosos empieza a extenderse en la sabana entre esteros y maglares. La ciudad-puerto, de una población de 44.772 Hbts., según el censo de 1890, pasará a una de 116.047 en 1930.

En 1904, se establece en Guayaquil la Empresa de Luz y fuerza Eléctrica, encargada de sustituir el alumbrado de gas. Así mismo las calamitosas condiciones de conducción de aguas servidas de la ciudad, obligaron que el gobierno de Alfaro creara en 1896 la Junta de Canalización de Guayaquil y en 1900 declarara a estas tareas "Obras Nacionales" (Rojas/Villavicencio). Las obras de agua potable partieron de los estudios realizados en el sitio "Agua Clara", por Teodoro Wolf, en 1886 para la Municipalidad de Guayaquil y subsiguientes tareas al respecto, emprendidas entre 1897 y 1901, culminaron con la construcción del acueducto subfluvial entre Durán y las Peñas.

El incremento de la actividad comercial de productos de importación, la ampliación de las actividades de servicio, el desarrollo institucional y los cambios introducidos en el aparato estatal, gracias a su rol de capital, hicieron de Quito una ciudad que se vio obligada a readecuar sus funciones urbanas, dentro de constreñidas limitantes físicas. La incipiente industria localizada en su ingreso sur -por su cercanía a la estación ferroviaria- el incremento migratorio y las presiones habitacionales sobre su área consolidada, condujeron al "agotamiento del modelo radial-concéntrico hasta este momento imperante" (Carrión, 1983, 51) y a adoptar, como respuesta inevitable, un patrón de crecimiento longitudinal, obligado por sus limitaciones geográficas.

Los sectores sociales medios y altos se desplazarán, a partir de 1910, hacia el norte, construyendo nuevas urbanizaciones como las ciudadelas "Larrea", "Urrutia" y "Pérez" y ya entrada la década del 30, la "Mariscal Sucre", destinada a jugar un rol importante, por su propio desarrollo histórico, en la imagen futura de la ciudad moderna. El sur, por su parte, se verá poblado por grupos migrantes y pequeños núcleos obreros, que dieron nacimiento a las primeras planificaciones de barrios populares ("México", "Villa Flora" y más adelante, la "Magdalena").

Con la revolución liberal, se emprendió en obras urbanas de importante aliento, como el relleno de la antigua quebrada de "Jerusalén" reemplazándola por el "boulevard" "24 de Mayo", la primera arteria de doble vía, ancho parterre central, pavimentada y arborizada, que por su marginación ante las expectativas que ofrecían los barrios del norte, cayó en un rápido deterioro.

En 1908, el Municipio contrata con el ingeniero alemán Schuatter, el diseño y construcción de la planta de purificación de agua del "Placer" (9). El sistema básico de alcantarillado de Quito venía de la Colonia: albañales y colectores abovedados de buena factura constructiva, capaces de responder a las necesidades del casco central, pero el relleno de quebradas y la apertura de nuevas calles hicieron que esta antigua infraestructura resultara con el tiempo obsoleta, a tal punto que las obras de canalización fueran consideradas prioritarias dentro de los programas de celebración de los centenarios de 1909 y 1922.

En 1909 se creó en Quito, "La Eléctrica", empresa constituida por Manuel Jijón Larrea y otros, poniendo en funcionamiento el dinamo de la quebrada de "El Censo".

### 3.3.- Tres Décadas de Arquitectura.-

Desde comienzos del S. XX, las ciudades mayores particularmente Guayaquil, Quito y Cuenca -al ritmo de los cambios impuestos por el proceso económico- se vieron transformadas por nuevos patrones de comportamiento social y nuevas necesidades, dando lugar a la diversidad temática y a la especificidad de las funciones urbanas, ámbito en el cual encontraron cabida las transmisiones culturales de procedencia europea. Se reconstruyeron y cambiaron de uso los espacios públicos. Las plazas por ejemplo, hasta ahora destinadas a funciones de subsistencia de la población pobre (abastecimiento de agua, mercado, fiestas populares) fueron reemplazadas por los parques, ornamentados con obras de jardinería de inspiración francesa, destinado al paseo y goce estético de las elites urbanas.

Al interior de los parques proliferaron las estatuas ecuestres y pedestres, grupos escultóricos, monumentos levantados a los héroes y próceres de la nueva República. Entre los más importantes se erigieron la columna a la Libertad, en la Plaza de la Independencia de Quito y la que representa a los próceres del 9 de Octubre, dentro del parque del Centenario, en Guayaquil. En algunos parques, especialmente de la costa, pensados como lugares de encuentro, en aplicación del concepto de "angulus ridet" del urbanismo cosmopolita de entonces, se construyeron en su interior glorietas circulares u octogonales de estructuras metálicas decoradas, donde se efectuaban las retretas, a veces nocturnas, en los días feriados.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Las celebraciones de los centenarios del Primer Grito de la Independencia (1909), de la Independencia de Guayaquil (1920) y de la Batalla de Pichincha (1922), fueron la ocasión propicia para emprender en importantes obras de embellecimiento urbano. En Quito la adecuación de la plaza de la Recoleta para la Gran Exposición Internacional (10), rediseño de las plazas de la Independencia, Bolívar (San Francisco), San Blas (entonces llamada "España") y el "boulevard" que remataba en la Alameda, monumento en la Cima de la Libertad, entre otros.

En Guayaquil, los parques del Centenario, Montalvo y Sucre, se convirtieron en espacios urbanos en los cuales expresiones culturales extranjeras, como los conciertos públicos y los "gardens party" cobraron corriente actualidad. Proliferaron los altos relieves escultóricos en las portadas de los principales edificios y paseos, representando cariátides, musas, silfides, atlas y centauros, en

edificios como los Pasajes "Royal" y "Baca" y antiguo Banco de Préstamos, en Quito y palacios municipales de esta ciudad y de Guayaquil.

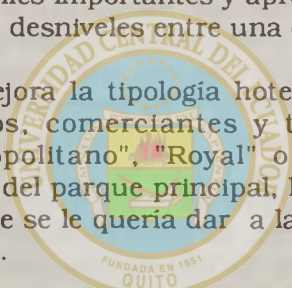
Se ponen de moda los escenarios cerrados de distracción, tales como cines- teatros ("Edén", "Puerta del Sol", "Bolívar y "Capitol", en el caso de Quito) y coliseos para espectáculos deportivos, en las principales ciudades del país. Algunos de ellos por razones de rentabilidad, empiezan a ser pensados con carácter polifuncional- deportes y escenarios de bailes- que aseguraban un uso permanente.

La creciente actividad comercial de bienes y servicios, vinculada a la importación, modificó el uso del suelo, otorgándole al mismo más intensidad en las áreas centrales, mediante la construcción de edificios, que trasladan a su interior soluciones urbanas de procedencia europea como es el caso de los pasajes que unían peatonalmente calles importantes y apropiados para salvar, en el caso de Quito, fuertes desniveles entre una calle y otra.

Se incentiva y mejora la tipología hotelera, ante la demanda provocada por viajeros, comerciantes y turistas. Hoteles con nombres como "Metropolitano", "Royal" o "Majestic", ubicados generalmente alrededor del parque principal, hablan por sí solos, del carácter cosmopolita que se le quería dar a la nueva vida urbana de las principales ciudades.

El desarrollo de la Banca genera la construcción de importantes edificios dedicados a esta actividad. Ya para el comienzo de este período existían en Guayaquil dos importantes bancos, el "Comercial y Agrícola" y el "Ecuador". A comienzos del presente siglo se inauguran en Quito los bancos "Pichincha" y de "Préstamos", que se ubican en sitios urbanos estratégicos (calle Bolivia, hoy Pasaje Espejo). A comienzos de la década del 30, se crea la sucursal del Banco "La Previsora", en Quito, cuya matriz ya existía en Guayaquil, constituyendo este edificio el primero de código racionalista que se construye en el centro de Quito, sobre todo por su gran volumetría, para la época.

La connotación que adquirió, a comienzos de siglo, la actividad comercial, como generadora de modernidad, fue tal que explica por qué el principal periódico de Quito, haya sido bautizado con el nombre de "El Comercio". De igual modo, los conceptos de cosmopolitismo y universalidad, son recogidos a través del nombre de "El Universo", que se le da a uno de los principales periódicos de



DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Guayaquil. El impacto que produce el desarrollo de los medios de comunicación modernos para esa época, como era el telégrafo, también se patetiza en el nombre de otro principal diario del puerto. En suma un clima de febril anhelo de modernidad, estimulado por el concepto de libre empresa que trajo consigo la revolución liberal, invade el ambiente urbano de las dos principales ciudades del país y será el componente caracterizador de las mismas a lo largo de las primeras décadas del presente siglo.

## CAPITULO IV

### 4.1. Separatas.-

En el presente capítulo se incluyen a manera de separatas, una relación general de temas puntuales tales como las tipologías de las casas-hacienda, tanto de la región de la sierra como de la costa, la arquitectura vernácula de esta última región, una referencia al llamado sistema fluvial de asentamientos del litoral y una visión sobre los puertos marítimos.

Sobre el primer tema se destacan los valores formales, tecnológicos y su extraordinaria adaptación al contexto físico rural respectivo de estas construcciones -estrechamente vinculadas a la forma de producción agrícola-, que fueron las casas hacienda de la región alta y de la costa. Las dos tipologías regionales tienen como común denominador el formar parte de un complejo hacendario de modelo latifundista y de plantación donde interviene un conjunto de componentes, derivados de la propia forma y medios de producción de la tierra y de las relaciones económicas y sociales entre sus actores, caracterizada por la injusticia y explotación servil del patrón sobre el campesinado de nuestro país.

Se resaltan, al mismo tiempo, sus diferencias y cualidades constructivas, derivadas de las particulares condiciones geográficas y climáticas, que condicionan la forma de organización funcional, tanto en el contexto como a su interior y las técnicas y materiales de construcción, propios de cada región. En el caso de la casa-hacienda serrana la regularidad geométrica de su planta que genera cuerpos y volúmenes de ricas proporciones que se articulan entre sí

conformando patios aporricados, el uso de la piedra y el adobe en sus paredes y la madera y teja de barro en la cubierta,

La casa-hacienda de la costa, que jugaba el rol de núcleo del conjunto de construcciones de la plantación, predominantemente cacaotera, de geometría igualmente regular, pero de carácter más abierto diferenciando el uso habitacional en la planta alta, para dejar el piso bajo para funciones de almacenaje de productos y de implementos propios de trabajo agrícola y la persistencia del portal. La estructura estaba realizada por un entramado continuo de madera, paredes tipo tabique livianos, en algunos casos de madera y en otros de caña guádua o baraheque y la cubierta generalmente de zinc.

Algunas de estas casas, al margen de sus diferencias arquitectónicas regionales, tenían como característica común una gran connotación formal acentuada por decoraciones y ornamentos de códigos neoclásicos (11), en algunos casos y de la arquitectura colonial (12), siendo precisamente el tipo de materiales utilizados en estas construcciones lo que dio el carácter de permanencia y caducidad, ya sea que se trate de la sierra o la costa, respectivamente.

Dentro del rico repertorio de nuestra arquitectura rural, las casas-hacienda sintetizan una tipología de grandes posibilidades para el estudio y la investigación y las pocas que han quedado en pie o que mantienen su carácter original son un magnífico testimonio del auge y crisis de un periodo muy significativo, en lo económico y social, de nuestro país.

Algunas de estas casas-hacienda que se mantienen, son apenas una parte de un conjunto mayor, como consecuencia de sucesivas desmembraciones y traspaso de propiedad ocurridos a través del tiempo (13).

De la arquitectura vernácula de la costa se resalta las diferencias establecidas según las zonas, por serias investigaciones realizadas por estudiosos de esta materia, sobre los hábitos, tradiciones, costumbres, clima, materiales y recursos locales, pero que, sin embargo, proveen a estas construcciones de una unidad morfológica y fenoménica regional. Unidad que queda fijada dentro del común denominador de la lógica de emplazamiento, de su racionalidad funcional y fuerza expresiva, de su excepcional capacidad de integración con el paisaje y, en particular, de la ductibilidad de la que su tradición constructiva está dotada (14).

Con respecto al sistema fluvial de asentamiento, esta separata permite introducir en una parte del contenido del capítulo V del trabajo, en consideración a que el modelo de plantación cacaotera generó un importante "hinterland", durante el periodo que nos ocupa, compuesto por una red de asentamientos humanos y poblaciones estrechamente vinculadas con los ríos que nutren la gran cuenca del Guayas, sistema que otorgó un carácter muy específico a la economía de nuestro país, al punto de convertirlo en su principal soporte.

Finalmente, la separata dedicada a los puertos de la costa, pretenden una reflexión sobre la evolución histórica de nuestros puertos, con el referente permanente del puerto de Guayaquil y el importante rol asumido por este último, como punto de interacción del modelo económico agroexportador del período que nos ocupa.



## CAPITULO V

### DESARROLLO URBANO REGIONAL DE LA COSTA

#### 5.1. Antecedentes.-

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Este capítulo tiende a proponer un modelo para el análisis histórico de las ciudades y poblaciones del país, tomando como ejemplo el caso de la costa.

Metodológicamente se logró establecer una clasificación de sistemas de poblaciones, de acuerdo a sus similitudes geográficas, a las características comunes con un determinado modo de producción y a las posibilidades de vinculación entre ellas, aspecto este último de gran importancia para el análisis, debido a las precarias condiciones de medios de comunicación que padecía el país durante este período histórico.

El estudio busca encontrar respuestas al nacimiento, evolución y morfología urbana de algunas ciudades y poblaciones, a sus momentos de apogeo y de crisis, de florecimientos y estancamientos cíclicos y, en algunos casos, de su deterioro casi total.

El escogitamiento de los sistemas y de las ciudades y pueblos que conforman los mismos, se lo hizo a partir de la identificación de una determinada coyuntura histórica, fundamentalmente de carácter económico, pero consciente de que una ciudad es la síntesis de la concurrencia de variados componentes, que van desde los condicionamientos físicos-geográficos hasta el propio comportamiento cultural de su población, se han considerado estos y otro tipo de factores que han tenido un peso definitivo en la vida de los pueblos, como son, por ejemplo, sus posibilidades de vinculación con otros centros urbanos mayores, lo que vale decir condicionantes de cercanía y de medios de comunicación con los mismos.

## 5.2. SISTEMA 1: La Cuenca del Guayas.-

El sistema de poblaciones de la cuenca del Guayas, fue el punto de partida para el análisis, en virtud de la gran importancia que tuvo, en este periodo de nuestra historia, el modelo económico agroexportador, basado fundamentalmente en la producción cacaotera y considerando el peso del puerto de Guayaquil, como eje articulador del país con el exterior, sobre todo a partir del momento en que el Ecuador se vincula definitivamente al mercado capitalista mundial y al respeto de sus reglas y en un periodo en el cual el único medio de comunicación con el exterior era el marítimo.

Esto explica, de entrada, la gran importancia que tuvo la ciudad de Guayaquil, convertida en la primera estructura urbana de carácter modernizante, especialmente a partir de la revolución liberal. Se notará entonces como, a lo largo del análisis de los cuatro sistemas escogidos, esta ciudad es el referente permanente.

Integran este sistema dos zonas: la de "arriba" y la de "abajo", matizando esta clasificación, con el uso de esta denominación nacida del léxico popular, que definía así, simplemente, las dos grandes zonas de explotación cacaotera y que geográficamente corresponden, la primera a los pueblos que conforman lo que hemos dado en llamar el "sistema fluminense" y que componen la provincia de Los Ríos y la cuenca del Guayas y, la segunda, la zona sureste de la provincia del Guayas y de El Oro.

Dentro de la zona de "arriba" el análisis se detiene en ciertas poblaciones tales como Babahoyo, Vinces, Baba y Puebloviejo que tuvieron un rol fundamental en el proceso de producción y comercialización del cacao, hasta llegar a su destino final, el puerto de Guayaquil, para su exportación (15). Dentro de la zona de "abajo"

la referencia será casi completamente a las poblaciones de la provincia de El Oro, haciendo hincapié en el análisis histórico-urbano de Machala, con una referencia especial de Zaruma, por la connotación de su rico lenguaje urbano y arquitectónico (16).

### 5.3. SISTEMA 2: Zona Centro-Sur de Manabí.-

Dentro del sistema 2, compuesto por las poblaciones del noroeste de Guayaquil y el centro-sur de Manabí, el análisis se concentra en algunas ciudades que históricamente jugaron un importante rol económico, sobre todo por estar insertos en el proceso de producción, comercialización y exportación de los sombreros de paja toquilla, que tuvo como principales centros artesanales de este producto las poblaciones de Jipijapa y Montecristi (17).

Pero no solo era este el único rubro económico. La producción del café y el algodón contribuyeron también para mantener en vigencia a algunas poblaciones de este sistema. Esta puntualización explica, en gran medida, la vigencia que en determinado momento histórico tuvo la ciudad de Jipijapa, que aparte de importante centro artesanal de paja toquilla, concentraba, hasta hoy, gran parte de la producción cafetera del país y que gracias a su cercanía con Guayaquil, le permita incentivos para la producción de estos rubros, con miras a la exportación.

El tramo del ferrocarril Santa Ana-Portoviejo-Montecristi-Manta, construido por Alfaro, como parte del ambicioso proyecto ferrocarrilero del líder liberal, permitió, de algún modo, el desarrollo de estas ciudades, relativamente desvinculadas del puerto de Guayaquil, sobre todo por la falta de vías de comunicación y por el relegamiento histórico en que estuvo sumida la construcción del puerto de Manta, que obligaba a que una minoritaria parte de la producción agrícola del centro de Manabí saliera por el puerto de Guayaquil.

El estudio histórico de las "viejas" ciudades manabitas de esta zona -formada por el triángulo Jipijapa, Montecristi y Portoviejo- es de singular interés y explica la aparente contradicción del atraso de Manta, que hasta la década del 20 del presente siglo era parte de Montecristi en calidad de parroquia (18).

### 5.4. SISTEMA 3: Zona Centro-Norte de Manabí.-

El sistema 3 hace referencia a las poblaciones de la zona centro-norte de Manabí, que tuvo como núcleo principal el triángulo Bahía de Caráquez-Rocafuerte-Chone, abarcando su área de

influencia las montañas de Calceta. La primera de estas ciudades tuvo un importante desarrollo por su actividad portuaria que permitía que la producción agrícola de esta zona, especialmente la generada por la cuenca del río Chone, cuyas magníficas y fértiles planicies permitían la producción de importantes productos como la tagua, cacao y abundante ganadería.

Especialmente la producción de la tagua para exportación generó una interesante actividad de comercialización, a través de las transacciones de exportación e importación que se realizaban en el puerto de Bahía actividad reforzada por la existencia de una importante red regional de ferrocarril, compuesta por dos tramos: Calceta-Tosagua-Bahía y Calceta-Chone-Bahía que permitía, especialmente en períodos de lluvia, sacar la producción agropecuaria al puerto de Bahía.

El análisis de este sistema hace hincapié en el desarrollo histórico-urbano de Bahía de Caráquez, ciudad que, de acuerdo a un proyecto de mayor aliento de Alfaro, debía constituirse en el puerto de la parte centro-norte de la sierra mediante la construcción del ferrocarril Quito-Chone-Bahía, proyecto que nunca se hizo realidad (19).

#### **5.5. SISTEMA 4: Costa Norte.- Esmeraldas**

La división natural que establece la ensenada de Cojimies, al norte de Manabí, en el límite con Esmeraldas, sumada a la topografía montañosa de la zona norte de Manabí, que no han permitido una vinculación directa entre estas dos provincias, han determinado históricamente que Esmeraldas se constituya propiamente en una región independiente, lo cual contribuyó para el aislamiento de esta región, en una época en la cual no existían prácticamente medios de comunicación.

De allí la necesidad de haber tratado las poblaciones de esta provincia como un sistema independiente, para efecto de su análisis.

#### **5.6. La ciudad de Guayaquil**

El estudio reserva un capítulo especial a la ciudad de Guayaquil, la misma que es analizada históricamente, de un modo más vasto y particular como complementación de las referencias que se hacen a este puerto en los tres primeros capítulos. El análisis

profundiza en las coyunturas históricas, que permiten encontrar respuestas a la evolución de su estructura urbana desde el rol de astillero que tuvo en la Colonia hasta convertirse en importante puerto de exportación e importación (20).

La intensa actividad urbana que adquiere Guayaquil en las primeras décadas del presente siglo, gracias a la coyuntura de importante centro comercializador y exportador del cacao y otros productos agrícolas, van tejiendo una ciudad, donde un amplio espectro de funciones urbanas generan una variedad tipológica arquitectónica, que amerita entrar más detalladamente en su análisis.

### 5.7. Los pueblos campamentos.-

Al final del capítulo V, se hace una referencia histórica a los que hemos llamado los "pueblos campamentos", asentado el análisis en el caso de "Tenguel", por considerarlo un magnífico ejemplo de actividad generada por la producción del sistema de plantación bananera, en manos de una poderosa empresa norteamericana. Si bien este pueblo se lo construye en un momento que rebasa los límites temporales del estudio, sin embargo se consideró importante incluirlo, por sus especiales condiciones y por sus antecedentes históricos cuando sus tierras estuvieron dedicadas a plantación de cacao.

Un trazado urbano y características arquitectónico - constructivas basado en el modelo de un típico pueblo norteamericano trasplantado mecánicamente desde los E.U.A., impregnaron de un sello y una imagen muy especiales a este pueblo, cuyas construcciones de madera, hoy en avanzado proceso de deterioro, se mantienen como un vivo testimonio de una época de apogeo del monocultivo para exportación y de la explotación de la fuerza de trabajo campesina por parte de una poderosa empresa extranjera.

## NOTAS:

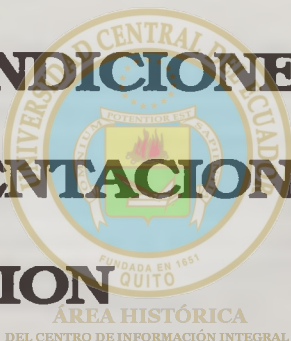
"Ecuador: Ciudad y Arquitectura (1830-1930)

- (1) Sus obras de patente decimonónica de mayor envergadura: la Basílica de Quito y la Catedral de Cuenca, pudieron ejecutarse -por su escala y costos- a lo largo del S. XX. En este lapso sucesivas inauguraciones y reinauguraciones, han respondido más que a acontecimientos religiosos, a razones de propaganda política.
- (2) Estos temas en conjunto, carecían de antecedente local, pero no así en la totalidad de Hispanoamérica. Sus realizaciones, (de México a Argentina), mostrarían su presencia desde fines del S. XVIII, introduciendo ingredientes urbanísticos "innovadores" a las entonces capitales virreynales.
- (3) Cónsul francés en el Ecuador, en los inicios de la República, aficionado a la arquitectura.
- (4) La condición académica subalterna de la arquitectura con respecto a la ingeniería perduró hasta mediados del S. XX en nuestro país, en una situación que presenta elementos comunes a la de buena parte de América Latina.
- (5) Los tratados neoclásicos habían alcanzado difusión en nuestro medio. Pueden recordarse aquellas impecables láminas reelaboradas por Lévêil y grabadas por Hibón, del tres veces centenario Tratado Práctico Elemental de Arquitectura o Estudio de los Cinco órdenes de Vignola, cuyas reimpresiones estarían en boga en Francia, a fines del XIX y difundidas, por extensión, en América latina.
- (6) Este hecho fue tanto más importante cuanto que en intervalo corto se habían producido los terremotos de Quito (1859) y de Ibarra (1868), que la devastó, sin olvidar el anterior de 1797, que terminó con Riobamba, forzándola a trasladar su asiento.
- (7) Las políticas educativas y la obra material emprendida, pese a sus límites, sentaron las bases del actual sistema educativo y de una implementación básica de dimensión nacional.
- (8) Consecuencia de ello fue la creación del Banco Central (como instituto emisor), la Contraloría General del Estado, las Superintendencias de Bancos y Compañías, la Dirección General de Aduanas, entre otros organismos encargados de controlar la actividad económica-financiera del Estado.
- (9) "En esta planta se utilizaron todos los adelantos científicos de la época" cámaras de filtración de base de arena y el dispositivo para la cloronización del agua, introducido por el doctor Pablo Arturo Suárez". (Vásquez, 1988, 216).
- (10) "El Certamen Nacional", programado por Alfaro, en emulación de las Exposiciones internacionales de la época, abrió, entre otras, las secciones de instrucción pública, bellas artes, literatura, científica, agricultura e industria, habiéndose contado con pabellones de varios países. El "Palacio de la Exposición", luego sería convertido en Escuela Militar (hoy Ministerio de Defensa).
- (11) Al respecto es digno de mención la casa principal de la hacienda "Ventanillas" (vecina a la población de Ventanas, provincia de Los Ríos), construida totalmente en madera importada para la parte de sus acabados, donde han quedado algunos testimonios ornamentales de códigos neoclásicos tanto en el exterior como en sus detalles interiores. Lamentablemente, al momento de realizar la investigación de campo esta construcción estaba en completo estado de abandono y deterioro.
- (12) La hacienda San Agustín de Callo, al sur de Quito, tiene uno de sus bloques el testimonio, en sus bases de piedra, de haber sido construido sobre un recinto incaico.
- (13) Tal es el caso de la hacienda "Mata redonda", ubicada en la Provincia del Carchí, que es apenas una parte de un complejo hacendario mayor conocido

con el nombre de "El Vínculo". Esta hacienda conserva ciertos componentes funcionales propios de la tipología de hacienda serrana, como es el bloque de la capilla y testimonia la estrecha relación que existía entre producción y religión.

- (14) Entre las diferenciaciones que se observan en la arquitectura de las subregiones de la costa, se puede mencionar, a manera de ejemplo, la casa campesina de gran parte del agro manabita, compuesta por tres cuerpos, claramente identificados constructivamente: el cuerpo principal (dormitorios), la cocina y el comedor abierto, donde este último juega el rol de elemento espacial intermedio que cumple una función versátil de comedor y de área "social" de la familia y de los peones, separando el cuerpo principal de la cocina en prevención de posibles incendios.
- (15) Estas tres poblaciones sumadas a Ventanas, Palenque, Balzar y otras, llegaron a conformar un importante tejido de poblados habitados por comerciantes y jornaleros agrícolas que laboraban en las plantaciones cacaoteras cercanas. Tenían como común denominador el estar asentados sobre uno de los ríos que componían la red fluminense. Eran, en cierta forma, pequeños puertos fluviales, a través de los cuales se realizaban la comercialización de los productos agrícolas y el transporte de pasajeros.
- (16) El interés del estudio sobre Zaruma, aparte de su invaluable legado arquitectónico y urbano, radica en la historia de la explotación de sus minas de oro, que desde la época de la Colonia, ha pasado por varias etapas de apogeo y de crisis, al punto que, en la actualidad, están prácticamente agotadas.
- (17) En una parte de la "Crónica comercial e Industrial de Guayaquil", de comienzos de siglo, que hace referencia a los valores consignados por concepto de exportación, se ubica a la exportación de sombreros de paja toquilla como el segundo renglón después del cacao.
- (18) Investigaciones arqueológicas han permitido deducir que Manta, durante el período precolombino, fue un importante puerto de comerciantes. Durante la Colonia y en las primeras décadas de la república su desarrollo se estancó y su función se reducía al rol de pequeño puerto de pescadores. No tenía, como Montecristi, el enclave de centro administrativo de importancia, de allí se comprende su pertenencia, como parroquia, a esta última ciudad. Recién, en 1922, alcanzó la categoría de cantón.
- (19) En su oportunidad, Teodoro Wolf había resaltado las posibilidades portuarias de Bahía de Caráquez, que "de no ser por su arrecife (la "barra"), que se extiende transversalmente a la boca, cerrándola para buques grandes, la bahía de Caráquez sería el puerto más hermoso y seguro de toda la costa ecuatoriana, porque adentro tiene fondo y capacidad para los buques más grandes del mundo".
- (20) Gran parte de las referencias que hacen sobre Guayaquil los cronistas y viajeros extranjeros tanto de la Colonia, como de las primeras décadas de la República destacan la importancia, en volumen y calidad de producción, de los astilleros de Guayaquil.

**LA CRISIS,  
LA DEUDA, LAS POLITICAS  
'DE AJUSTE'  
Y LAS CONDICIONES  
DE ALIMENTACION  
Y NUTRICION  
DE LA POBLACION**



**RODRIGO  
YEPEZ  
MIÑO**

## INTRODUCCION

Un elemento de constante presencia en nuestros países, que ha impregnado permanentemente el funcionamiento de la sociedad, ocultando el carácter estructural de los problemas del subdesarrollo, es el endeudamiento externo.

Durante los siglos XVIII y XIX, en las luchas por la "independencia" de nuestros países, "los soldados criollos fueron armados con equipamiento de guerra importado; las municiones, las piezas de artillería y los propios uniformes y mochilas provinieron de Europa; los financistas europeos se mostraron dispuestos a financiar la causa independentista... motivados en consideraciones de orden político y económico y desde luego por las ingentes ganancias y jugosos negociados que representaba -y representa- el tráfico de armas en épocas de conflicto". (1)

La dilatada presencia de la deuda de la independencia en la historia económica y en la historia política de nuestros países se explica ciertamente en razón de la forma de inserción de las naciones independizadas en el sistema capitalista mundial: en tanto economías de la periferie, produjeran bienes primarios, agrícolas y mineros para la metrópoli, mientras esta producía bienes manufacturados para su propio mercado y el de los países periféricos.

La dinámica del mercado, controlada desde el centro del sistema, provocaba "desajustes" en la balanza de pagos de los países de la periferie que entonces recurrieron al endeudamiento externo progresivo y a veces agresivo, para "ajustar" la situación, conforme lo exigían los ciclos expansivos y depresivos del capitalismo a nivel mundial. Así, la creciente deuda externa devino en un rasgo permanente de las economías periféricas de América Latina y el

Caribe, en un dogal que hipotecó a estos países y que creó las condiciones para una virtual paralización del desarrollo.

En el presente siglo, la crisis profunda del capitalismo que se extendió entre 1914 y 1945 fue superada y abrió el camino a un período de expansión que se prolongó hasta fines de la década de los años sesenta, que es cuando empezó la crisis del modelo de acumulación vigente en el período de expansión; esta crisis se extendió a América Latina y el Caribe en la década de los años 70.

Para 1984 el endeudamiento latinoamericano alcanzó a 360 mil millones de dólares y el "servicio de la deuda" a 37.300 millones de dólares.

"Aproximadamente dos tercios de los países subdesarrollados registraron un crecimiento económico negativo o imperceptible entre 1980 y 1985 y muchos indicadores del bienestar humano mostraron un marcado deterioro; entre ellos, en algunos países, un descenso del nivel de nutrición de la infancia menor de cinco años, el grupo de edad más vulnerable a daños irreversibles". (2)

En América latina y el Caribe el pago neto por cuenta de los intereses de la deuda creció de 9.6 millones de dólares en 1979 a 30.9 millones en 1985, aumento espectacular que se explica por el alza de la tasa histórica de interés real para los empréstitos dados a los países latinoamericanos y caribeños, que produjo una transferencia neta de recursos del orden de 139 mil millones de dólares entre 1982 y 1987. **Un enorme tributo de nuestros países al sistema financiero internacional y sus más activos agentes colectivos: la banca privada.** Cabe destacar aquí la gran magnitud en que la deuda ha sido transferida de los bancos oficiales a los bancos privados, así como la "insospechada" evolución creciente de los préstamos y la "impredicable" elevación de las tasas de interés.

## **LAS POLITICAS DE AJUSTE**

Las políticas que asumen los estados capitalistas dependientes y entre ellas, las que han incorporado y legitimizado en años recientes con el nombre de "políticas de ajuste", aunque en apariencia sean adoptadas conforme a los proyectos socio-económicos y políticos de los partidos gobernantes, en esencia "amenazan la autonomía y la soberanía de los pueblos". (3).

## Qué son y cuáles son estas políticas de ajuste?

Las políticas de ajuste son aquel conjunto de medidas económicas y de otro tipo -generalmente adoptadas para abordar las crisis económicas que enfrentan los países subdesarrollados: agudos, déficits en la balanza de pagos; severos déficits en el presupuesto; altos índices de inflación y crecimiento económico negativo o inapreciable. (4)

Las políticas de ajuste incluyen medidas como las siguientes:

- Restricción de los déficits del sector público;
- Liberación del comercio exterior en términos del levantamiento de los controles sobre las importaciones y de las restricciones sobre la transferencia de capital hacia afuera;
- Devaluación de la moneda nacional;
- Redistribución de los ingresos y egresos de los gobiernos por la reducción o abolición de los subsidios para alimentos, transporte y otros servicios y bienes básicos;
- Reducción del empleo en el sector público;
- Controles y hasta prohibiciones de aumentos de sueldo y salarios para los empleados públicos e incluso privados;
- Recortes y retrocesos en materia de legislación laboral;
- Privatización de empresas del Estado;
- Corte en impuestos y aumento de incentivos a inversionistas privados;
- Abolición de los controles de precios; y
- Concentración del desarrollo económico en la exportación de bienes y servicios.

Se ha preguntado si estas políticas de ajustes son la causa principal del deterioro en las condiciones de vida y de los retrocesos sociales en nuestros países. Hay quienes sostienen que "la causa inicial de los efectos negativos sobre las condiciones de vida, en la mayoría de los países afectados, es la situación económica general, tanto a escala internacional como nacional, y no la política de ajuste como tal". (5)

Otros sostenemos que en el contexto de la crisis estructural son estas políticas de ajuste las que están provocando en el corto plazo, los ingentes costos sociales que constatamos día a día en varios de nuestros países y que son ellas las que están deteriorando cada vez más, las condiciones de vida de amplios sectores de la población, como procuraremos demostrar más adelante.

Si admitimos por ahora que las cosas son así en el corto plazo, qué podrá ocurrir en el mediano y el largo plazo?

Cuáles serán las repercusiones probables de las políticas de ajuste sobre el potencial de desarrollo de nuestros países?

Necesariamente limitaremos la extensión de la pregunta para tratar de identificar el impacto de las políticas de ajuste respecto de lo que es nuestro objeto de estudio desde hace algunos años: las condiciones de alimentación y nutrición de la población y especialmente de los grupos vulnerables. Asumimos la vulnerabilidad como una categoría que debe ser analizada en una dimensión histórica y en consecuencia entendida como una condición que contribuiría a explicarnos los procesos que nos han conducido a la situación actual de pobreza absoluta y nos permitiría hacer previsiones con sentido prospectivo.

## **LOS EFECTOS DELETEREOS DE LA CRISIS Y LA DISTRIBUCION ESPECIFICA DE LOS DAÑOS**

La situación de subalimentación y desnutrición representa, en cada momento histórico, la síntesis de variadas determinaciones sociales y biológicas. Una forma de valorarla se basa en la verificación de la magnitud y distribución social que presentan los daños a la salud determinados por las condiciones materiales de vida de las distintas clases sociales.

## **LA CUESTION DE LOS INDICADORES**

Si tales daños reflejan las consecuencias indeseadas de las políticas de ajuste sobre las condiciones de alimentación y nutrición de la población, la comprobación de tal hipótesis nos remite a la cuestión de los indicadores y nos pone frente a un dilema metodológico: los indicadores generales (mortalidad general, mortalidad infantil, etc.), acusan una tendencia contraria a lo que cabría esperar en sociedades seriamente afectadas por la crisis.

Nos parece necesario discurrir someramente en torno a estos aspectos.

Se sostiene que la mortalidad general, mortalidad infantil, mortalidad materna, han podido mantener una tendencia descendente en el lapso transcurrido en la actual crisis, en razón de las medidas de diverso orden que se han adoptado para paliar el

deterioro de los grupos vulnerables: programas de vacunación, de rehidratación oral, de desayuno escolar, de suplementación vitamínica y mineral a las embarazadas, etc., etc.; todo ello en el marco de la ampliación de la red de servicios para la extensión de la cobertura; la atención primaria; la salud familiar; etc., etc.

Tal tendencia y las correlativas proyecciones pueden confirmarse claramente en las medias nacionales. (6)

Se ha calculado que solamente la inmunización y la rehidratación oral evitaron la muerte de más de un millón de niños en 1985. (7)

Sin embargo, remontándonos un tanto más allá de las medias nacionales y de los promedios mundiales, es ilustrativo aproximarse a otras constataciones.

## LAS DESIGUALDADES E INEQUIDADES

Al parecer es verdad que después de 1945, con la fase expansiva del capitalismo que se extendió hasta los años 60, "se consiguieron grandes logros en la disminución de la mortalidad infantil... sin precedentes en los dos mil años anteriores..." (8)

Sin embargo cabe destacar que tal disminución se dio en los términos que demuestra el siguiente cuadro:

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL  
**CUADRO Nº 1**

### TASAS DE MORTALIDAD DE MENORES DE 5 AÑOS. REGIONES SELECCIONADAS 1960 y 1985.

REGIONES	MORTALIDAD	
	1960	1985
- AMERICA CENTRAL Y DEL SUR	155	90
- PAISES INDUSTRIALIZADOS	50	15

FUENTE: UNICEF "The state of the world's children", 1987

Estas diferencias pueden observarse también al interior de la América Latina. (Cuadro Nº 2)

**CUADRO Nº 2**  
**MORTALIDAD INFANTIL Y NIÑOS 1-4 AÑOS**  
**ANUAL DEL ULTIMO QUINQUENIO**  
**DE CADA DECADA(\*)**

	< 1 año		1-4 años	
	1985-90	1995-2000	1985-90	1995-2000
AMERICA LATINA				
Total	40.0	26.4	3.9	2.2
1. Area Andina	46.5	27.1	4.4	2.3
2. Cono Sur	30.8	25.7	2.8	2.1
3. Brasil	37.9	23.9	3.7	1.8
4. Istmo Centroamericano	60.2	35.3	6.1	3.4
5. México	34.9	26.8	3.3	2.2
6. Caribe Latinoamericano	38.5	30.0	4.3	2.6

(\*) Tasas estimadas de las hipótesis involucradas en la variante media de evaluación de la población empleada por la División de Población de las Naciones Unidas.

FUENTE: OPS/OMS Salud para todos en el año 2000.  
 Estrategias 1980 p.56

Es evidente que los países industrializados disminuyeron su índice (que ya era bajo) en más de tres veces en tanto que nuestros países no lograron ni siquiera disminuirlo a la mitad.

En el Ecuador, la tasa fija de mortalidad infantil (con nacidos inscritos en el mismo año) fue para 1985 de 50 por 1.000. Sin embargo, las provincias andinas con mayor población indígena tuvieron el mismo año las siguientes tasas por mil:

Cotopaxi	106
Chimborazo	87
Imbabura	83

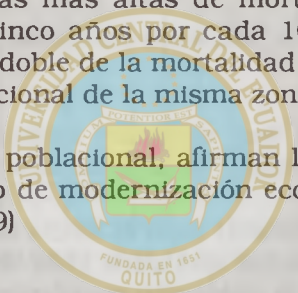
La tasa de mortalidad de 1 a 4 años de la cohorte de nacidos en 1979 fue para el país 7.7/1.000; las mismas provincias tuvieron tasas de:

Cotopaxi	19
Chimborazo	15
Imbabura	13

Las enfermedades diarreicas y respiratorias y entidades prevenibles, sarampión y tosferina, fueron las principales causas de muerte.

El estudio DANS revela que en las áreas dispersas de los Andes se encuentran las tasas más altas de mortalidad con 126 niños muertos menores de cinco años por cada 1000 nacimientos, cifra que equivale a más del doble de la mortalidad registrada en las áreas de concentración poblacional de la misma zona andina.

La concentración poblacional, afirman los autores del estudio, "permite medir el grado de modernización económica y social de los grupos de población". (9)



## **EL IMPACTO PERNICIOSO EN LAS CONDICIONES DE ALIMENTACION Y NUTRICION**

Otro dilema metodológico similar al anterior se enfrenta al abordar la situación de la alimentación y nutrición.

Cuando empeora la situación alimentaria y nutricional de la población, como acontece en estos tiempos, se produce un deterioro que no es posible medirlo sino en el mediano y sobre todo en el largo plazo. Resulta entonces "poco menos que imposible presentar datos concretos al respecto, precisamente por el impacto a largo plazo que tal deterioro implica". (10)

En tales condiciones se recurre a indicadores indirectos que permiten suponer que la subalimentación y la desnutrición se han agravado.

## LA EVOLUCION DEL COSTO DE LA CANASTA FAMILIAR

Sin la menor duda, donde se puede apreciar de mejor manera el impacto negativo de la crisis sobre la población, en lo que tiene que ver con la alimentación, particularmente de los trabajadores y de los sectores depauperados económicamente, es en la relación entre remuneraciones percibidas y costo de la canasta familiar.

El ingreso salarial promedio de la población ecuatoriana alcanzó a inicios de los 80 a la suma de s/. 5.900,00 mientras que el costo de la canasta se estimó ese año en s/. 7.200,00.

En la figura N° 1 puede verse que jamás en los últimos años, el valor de la remuneración promedio nacional fue superior que el costo de la canasta familiar, y que, a partir de 1983 dicho costo superó en algo más el doble, al promedio de las remuneraciones salariales.

Ciertamente que la situación es dramática, a pesar de que nos referimos a promedios.

Luego veremos a qué situación hemos llegado en estos días, cuando abordemos el asunto de la pobreza absoluta.

Es importante destacar aquí el efecto de las políticas de ajuste sobre el empleo. Se calculó que para 1987 en el Ecuador la tasa de subutilización total de la población económicamente activa (PEA) fue del 46%.

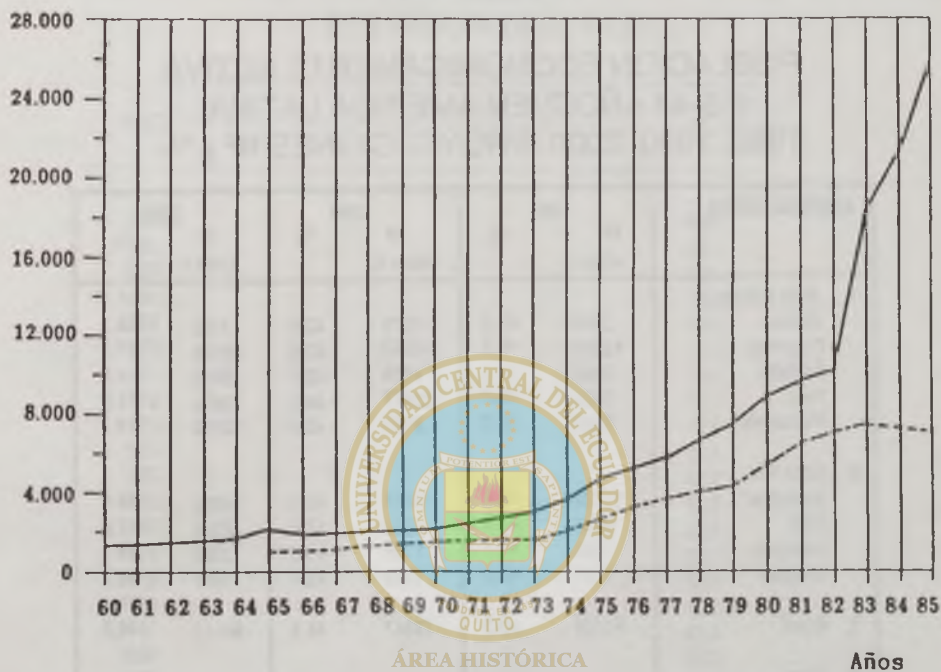
La tasa de subempleo se incrementó desde 1950, en que representó el 50% de la PEA, hasta el 68% en 1987.

El sector agrícola tradicional, productor principal de los alimentos de consumo básico interno, sigue predominando numéricamente en la PEA subempleada, aunque se ha funcionalizado al proceso migratorio, convirtiéndose en un sector que oscila entre el agrícola moderno y el informal urbano: absorbe temporalmente la fuerza de trabajo arrojada por las unidades productivas agrícolas modernas, transfiriéndola progresivamente a las ciudades, de modo que el subempleo que en 1950 era predominantemente rural, hoy adquiere características urbanas.

La tendencia del deterioro del subempleo y desempleo es cada vez más notoria. En el cuadro N° 3 se presenta las proyecciones

Figura N°1

**COMPARACION ENTRE LA REMUNERACION PROMEDIO NACIONAL Y COSTO DE LA CANASTA FAMILIAR ECUADOR AÑOS 1960 - 1985 (suces corrientes)**



Costo canasta \_\_\_\_\_

Remuneración nacional .....

FUENTE: Suárez, J., et. al: La situación de la Salud en el Ecuador 1962 - 1985. INIMS, Quito, 1987

realizadas por la POS/OMS acerca del número y por ciento de población económicamente activa, hacia el año 2000 en diversos países latinoamericanos y en el cuadro N° 4 presentamos la información que nos permite deducir que la subalimentación y la desnutrición son una constante con tendencia a agravarse.

## CUADRO N°3

### POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (15-44 AÑOS) EN AMERICA LATINA 1980, 1990, 2000. PROYECCIONES N° y %


AMERICA LATINA	1980		1990		2000	
	N° miles h.	%	N° Miles h.	%	N° Miles h.	%
1. Area Andina						
Bolivia	2313	41.5	5076	42.6	4106	44.1
Colombia	12371	46.0	16240	47.3	20335	47.9
Ecuador	3343	41.7	4676	42.7	6510	44.6
Perú	7654	43.1	10377	44.7	13634	11.9
Venezuela	6562	44.0	9125	45.2	12089	12.7
2. Cono Sur						
Argentina	11738	43.4	13294	44.1	14639	44.6
Chile	5305	47.8	6262	47.9	7092	47.5
Paraguay	1280	41.7	1786	43.8	2396	45.3
Uruguay	1197	40.9	1332	42.1	1491	43.2
3. Brasil	54703	43.3	73347	44.3	96147	45.2
4. Istmo						
Centroamericano						
Costa Rica	1047	47.3	1376	49.6	1635	48.4
El Salvador	1975	41.1	2801	43.2	3921	45.0
Guatemala	3095	42.6	4294	44.4	5751	45.1
Honduras	4465	39.7	2159	42.3	3122	44.7
Nicaragua	4124	41.1	1620	42.8	2289	44.3
Panamá	861	44.3	1148	47.9	1388	48.2
5. México	29041	41.5	41338	42.4	58324	44.1
6. Caribe						
Latinoamericano						
Cuba	4574	45.8	5622	49.4	6019	47.3
Haití	2426	41.7	3207	42.7	4284	43.4
Puerto Rico	1659	48.2	2021	50.8	2144	48.6
Rep. Dominicana	2562	43.1	3613	47.9	44564	48.9

FUENTE: OPS/OMS Salud para todos en el año 2000. Estrategias 1980. p. 33,34,35.

## CUADRO Nº 4

### PORCENTAJE DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA CON UN INGRESO INFERIOR A UNA CANASTA FAMILIAR ECUADOR 1965-1983

AÑO	%
1965	88.6
1966	83.1
1967	82.8
1968	79.6
1969	79.3
1970	75.1
1971	70.8
1972	75.1
1973	72.9
1974	72.5
1975	68.7
1976	62.9
1977	62.9
1978	63.3
1979	63.3
1980	55.9
1981	57.9
1982	58.3
1983	84.5



FUENTE: INEC, Banco Central

## LA POBREZA ABSOLUTA Y LA DESNUTRICION

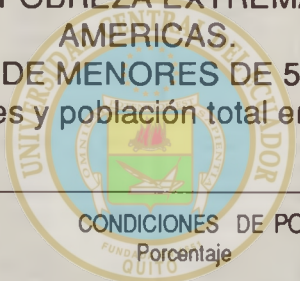
Como hemos señalado en otros estudios (11), el impacto de la \*desnutrición alcanza grados superlativos en los grupos más vulnerables de la población: los niños, las mujeres en edad de procrear y las mujeres embarazadas, pero no en todos los niños, no en todas las mujeres en edad de procrear y no en todas las mujeres embarazadas, puesto que la "vulnerabilidad" tampoco es homogénea: ricos y pobres no son igualmente vulnerables. La vulnerabilidad en general, se asocia claramente con la pobreza.

UNICEF sostiene (12) que la aplicación de las medidas económicas de las políticas de ajuste para mejorar el crecimiento de las economías dependientes, implica el deterioro en las condiciones sociales, de salud y nutrición de grupos humanos muy empobrecidos. Esto, aunque supone el reconocimiento de las categorías anteriores, limita el peso de la responsabilidad del problema a la naturaleza de la política económica, dejando de lado criterios sobre el funcionamiento social en su conjunto.

Hemos recogido en el cuadro N° 5 la información proporcionada por UNICEF en la que se señala que un alarmante 36% de la población latinoamericana de menores de 5 años se encontraba "viviendo" en absoluta pobreza, en 1986.

### CUADRO N° 5

#### CONDICIONES DE POBREZA EXTREMA. REGION DE LAS AMERICAS. POBLACION DE MENORES DE 5 AÑOS. 1986 (Porcentajes y población total en millones)

		CONDICIONES DE POBREZA ABSOLUTA	
		Porcentaje	Total
 ÁREA HISTÓRICA DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL			
AMERICA CENTRAL Y DEL SUR			
AREAS:			
- Rural			7.9 (39%)
- Urbana			12.5 (61%)
- TOTAL	36%*		20.4

\*Porcentaje del total de población en la región.

FUENTE: UNICEF: op. cit

Manteniendo la proporcionalidad procedimos a calcular lo que correspondería al Ecuador, obteniendo cifras que aparecen en el cuadro siguiente:

## CUADRO Nº 6

### CONDICIONES DE EXTREMA POBREZA. ECUADOR, 1986 (Niños menores de 5 años)

AREAS	CONDICIONES DE ABSOLUTA POBREZA
	Porcentaje Total
- Rural	223.314 (40%)*
- Urbana	334.970 (60%)*
- TOTAL	36%

FUENTE: UNICEF: op. cit.

INEC: Proyecciones de población, Ecuador 1950-2000

Con una tasa de crecimiento de la población de menores de 5 años del 1.85% para el período 1985-1990 y asumiendo que la proporción de desnutridos en el país es de 49.4%, se esperaría que cada año 11.494 niños se sumen al grupo de desnutridos ecuatorianos... y desde luego, casi todos ellos al nivel de pobreza absoluta.

Interesa ahora preguntarse: Quiénes son los niños menores de 5 años que conforman el nivel de pobreza absoluta?

Viene a nuestra memoria la respuesta: "son los hijos de aquellos millones de hombres y mujeres de América Latina que van a la cama cada noche preocupados de si tendrán alimento suficiente al día siguiente para mantener vivos a sus hijos y sobrevivir ellos mismos. No son, los hijos de esos otros millones de hombres y mujeres de los países desarrollados que va a la cama cada noche preocupados de si tendrán suficiente poder de voluntad al día siguiente para mantener a sus hijos y mantenerse a si mismos en sus dietas de bajo contenido calórico". Son pues, los representantes urbanos y rurales "de las miserias modernas y heredadas, que se expresan en las enfermedades clásicas, las que ahora aparecen como síntoma evidente de nuestro afianzamiento como país dependiente".

La condición de pobreza absoluta supone una severa insuficiencia en el aporte cuantitativo y cualitativo de nutrientes y grados importantes de subutilización de los escasos nutrientes ingeridos, debido a otros problemas concurrentes a las condiciones de pobreza absoluta: higiene deficitaria personal y del medio; infestación parasitaria; procesos infecciosos gastrointestinales y respiratorios; dificultades de absorción y de transporte de nutrientes; etc., etc.

La insuficiencia en el aporte alimenticio y la subutilización de nutrientes, sobre todo en los niños, pero también en los jóvenes, produce efectos deletéreos no solamente en su crecimiento físico, sino que afecta también a su desarrollo síquico e intelectual. Las consecuencias de tal deterioro, como se indicó antes, no pueden advertirse sino en el mediano y el largo plazo. En todo caso y a pesar de la limitación señalada creemos que es necesario realizar algunos apuntes al respecto.

## CONSTATAIONES EMPIRICAS:

### a) EL CRECIMIENTO DE LOS NIÑOS

El estudio sobre "El crecimiento intrauterino en Quito" (13) demostró que al nacimiento los niños quiteños, hijos de madres pobres, tienen un retraso del peso y de la talla comparándolos con los niños hijos de madres también pobres del estado de Colorado en los Estados Unidos de América. Sin embargo, el perímetro cefálico de unos y otros fue similar.

En el estudio sobre "El Crecimiento de los Niños en la Provincia de Pichincha (Ecuador)" (14), se anota que a los 12 años un varón de los Andes ecuatorianos, pesa 32 Kg y mide 1.35 m de altura, mientras que su homólogo estadounidense pesa 40 Kg y mide 1.50 m. La niña andina de 12 años pesa 35 Kg. y mide 1.40 m. en tanto que la niña de los Estados Unidos de Norteamérica pesa 41 Kg. y tiene 1.54 m., de talla.

Estudios que realizamos en Quito (15.16) demostraron que los niños pobres de las áreas rurales de la zona andina ecuatoriana nacen con un peso menor que sus homólogos de las áreas urbanas.

Otros estudios comprobaron que los niños quiteños que nacen en el único hospital de maternidad público de Quito, tienen una talla notablemente más corta que sus pares de países industrializados.

En dicho hospital se atienden las mujeres de los estratos socio-económicos menos favorecidos de la ciudad. Estos niños de talla pequeña tienen, en todo caso, una talla mayor que los niños del área rural andina. (17)

En 1959 se realizó un estudio internacional (18) que comparó el crecimiento de 225 niños ecuatorianos rurales, de 8 años de edad, mostrando que los mismos estaban entre los cinco grupos nacionales más bajos del mundo: su talla media fue de 1.13 m.

Veinte años más tarde, se (19) realizó un estudio similar pero solo en niños ecuatorianos, rurales y de la misma edad. Se encontró que la talla media fue de 1.16 m., valor aún sumamente bajo.

Estos estudios y otros realizados en el Ecuador en diferentes épocas durante el transcurso de los últimos 20 años, para establecer la magnitud de la desnutrición en los niños de la zona andina (20,21,22,23,24, 25, 26, 27) apuntan, directa o indirectamente al hecho de que la situación se ha deteriorado.

## b) LA ANEMIA NUTRICIONAL

La anemia nutricional ferropriva es otra condición en que se manifiesta el carácter histórico social de los procesos biológicos humanos. En relación a este problema, causado esencialmente por subalimentación y desnutrición, nuestros estudios en la zona andina ecuatoriana (28,29,30,31,32,33) realizados antes y después de una prueba de suplementación con hierro, encuentran los siguientes índices de anemia (ajustados para la altitud): en pre-escolares 33%; en escolares 36%; en adultos jóvenes mujeres 30%; en varones adultos jóvenes 30% y en embarazadas 46%. Recuérdese que la anemia es la etapa final de la deficiencia de hierro y que por lo mismo la valoración de la deficiencia es menester hacerla con algún indicador que refleje precosmente la instalación del problema.

Trabajando con ferritina sérica y excluyendo de los grupos de estudio a quienes presentaban evidencia de procesos infecciosos e inflamatorios concurrentes, hemos encontrado que en los recién nacidos los valores de ferritina están en 147 ug/l, muy superiores al "punto de corte" de 50 ug/l por debajo del cual se habla de deficiencia de las reservas de hierro. Los niños nacen pues con abundantes reservas de hierro. En cambio sus madres presentaron valores de ferritina de 34 ug/l, demostrando un estado carencial. Se trata, en general, de madres que inician su embarazo con cuantías

ya disminuidas de hierro. A esta disminución de las reservas antes de la concepción se añaden las demandas férricas del feto un insuficiente aporte de alimentos ricos en hierro.

Es impactante el hecho de que a pesar de que los niños nacen con reservas abundantes en hierro, conforme pasan los años, la deficiencia se instala y se vuelve crónica. A la edad escolar la mitad de los niños andinos de nuestros estudios, de familias pobres, muestran valores de ferritina del orden de 51 ug/l, esto es, están en un estado de privación de las reservas de hierro.

### c) EL DESARROLLO SIQUICO Y MENTAL

Otro aspecto necesario de considerar es el relativo a los cambios estructurales cerebrales que ocurren el primer año y medio de vida, especialmente en términos de la multiplicación de las células gliales; puesto que se asume que un déficit alimenticio en el período, especialmente en el primer semestre de vida, comprometería dicha multiplicación.

Estimamos que es importante estudiar en forma sistemática y con métodos comparables el impacto de la desnutrición en la esfera del intelecto. Este es un asunto que a nuestro parecer continúa en la primera línea de discusión: son susceptibles de superación los efectos perniciosos de la severa desnutrición temprana en el desarrollo intelectual?

En el estudio ya citado sobre el Crecimiento de los Niños en la Provincia de Pichincha se constató que los niños de los Andes ecuatorianos incluidos en la investigación, entre el 1º y 2º años de vida muestran un retraso en el crecimiento de su perímetro cefálico al compararlos con niños europeos. Unos y otros tuvieron valores de perímetro cefálico virtualmente semejantes, (de 46.2 cm y 46.4 cm, respectivamente) al cumplir el primer año de vida; al cumplir el segundo año fue de 47.4 cm en los niños andinos y de 49.0 en los europeos.

Autores ecuatorianos (34) sostienen que la inteligencia de los niños desnutridos se ve afectada muy temprano... "no pueden cumplir con las tareas del desarrollo a la edad cronológica en que deben producirse".

Otro autor nacional, citando a DeLong (35) dice que "la desnutrición moderada, crónica, no temprana, ejerce su mayor

influencia en la conducta, a través de cambios en la atención, motivación y emoción, más que a través de un daño directo en la facultad básica de aprendizaje.

Un autor peruano (36), citando a Reutlinger y Selowski dice: "la condición del niño pobre y desnutrido y el riesgo que éste tiene de tener un déficit en su desarrollo mental, no está determinada por un agente o un antecedente inmediato. A su vez dicha condición no puede ser explicada por análisis multifactoriales de ambiente socio-familiar. Esa condición está usualmente atada a la organización y dinámica de la sociedad en que el niño vive. Más específicamente, la desnutrición y la pobreza dependen de un orden político y económico establecido que determina un patrón de distribución de los recursos... y otra serie de circunstancias familiares y comunitarias adversas.....".

No deja de preocupar el hecho de que la subalimentación, la alimentación desequilibrada y la desnutrición pueden incidir negativamente en la capacidad intelectual de amplios sectores de niños latinoamericanos y caribeños, comprometiendo su capacidad creativa y de formulación de respuestas colectivas ante los desafíos del futuro.

Nosotros estudiamos en 1986 la asociación entre desarrollo físico e intelectual y anemia por deficiencia de hierro en 48 escolares de la zona andina ecuatoriana pertenecientes a un grupo poblacional depauperado social y económicamente. (37)

Encontramos que 14 niños presentaron anemia nutricional ferropriva severa; en ellos se constató una asociación directa entre concentración de hemoglobina y coeficiente intelectual; la relación entre concentración de hemoglobina y rendimiento escolar no se hizo evidente en forma definida, pero sí lo fue la asociación entre anemia y cambios negativos en el comportamiento de los niños: de los 14 niños con anemia severa, 10 presentaron condiciones de apatía e irritabilidad.

#### d) OTROS ASPECTOS DE INTERES

No debemos dejar de mencionar otros aspectos de singular interés en cuanto a los problemas que nos ocupan.

Cuál es el impacto de la hospitalización de los niños desnutridos graves y de los programas de recuperación nutricional,

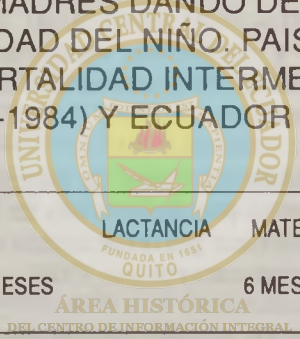
en su desarrollo síquico y mental?. Algunos trabajos del área de la sicobiología del desarrollo y de la conducta (38,39) advierten acerca de los efectos negativos de estas prácticas.

Así mismo resulta de notorio valor el aproximarse al conocimiento de las formas que asumen las modalidades de la lactancia materna y de la estimulación afectiva por su notable influencia demostrada en el desarrollo mental (40,41,42)

En el cuadro N° 7 mostramos las frecuencias relativas de alimentación materna que reciben los niños en el Ecuador, en comparación con países que, según la tasa de mortalidad de menores de 5 años, se ubican en situación intermedia en el mundo.

### CUADRO N° 7

#### PORCENTAJE DE MADRES DANDO DE LACTAR A LOS 3, 6 y 12 MESES DE EDAD DEL NIÑO. PAISES CON TASA DE MORTALIDAD INTERMEDIA (1980-1984) Y ECUADOR (1987)



PAISES	LACTANCIA MATERNA (%)		
	3 MESES	6 MESES	12 MESES
- Países TMM5 Media	68%	58%	30%
- Ecuador	84%	73%	57%

FUENTE: UNICEF: op. cit.  
CEPAR: "ENDESA 1987"

Finalmente, los problemas de la desnutrición tiene mucho que ver con elementos de la cultura y con los cambios que en ella se introducen a través de la "modernización". El papel preponderante que jugaría la educación en estas cuestiones, surge como un componente de incuestionable impacto.

## UN RETO POR ASUMIR

La existencia de los problemas de la subalimentación y de la desnutrición, en países con economías atrasadas y dependientes, siendo de clara raigambre estructural, está condicionada en su evolución actual por las políticas de ajuste que imponen los acreedores de la deuda externa.

Las aptitudes de cambio social, la capacidad sustentada de reproducción ampliada y especialmente la autonomía en el control de los factores de crecimiento y transformación, guardan íntima relación con la cuestión de la crisis de las sociedades latinoamericanas y caribeñas, y con las políticas de ajuste ideadas para conjurarla. Son pues fenómenos que se articulan con los elementos generales y particulares del funcionamiento social, que en síntesis se vinculan con:

- \* La dependencia histórica de nuestros países;
- \* Su inserción en la división internacional del trabajo;
- \* La implantación de modelos económico basados en la sobre explotación de la fuerza de trabajo mayoritaria de los países subdesarrollados;
- \* El aparente conflicto entre producción de alimentos y necesidades de la población;
- \* El proceso de desigual distribución espacial de la producción que genera perfiles específicos diferenciados de enfermedad, desnutrición y muerte; y,
- \* Con la capacidad diferencial de producir y consumir de los grupos sociales, según su vinculación al aparato productivo y el grado de desarrollo económico del mismo.

Estos elementos se vinculan con los que determinan el aporte de alimentos, suficientes o excesivo para unos: los no-vulnerables, e insuficientes o virtualmente nulo para otros: los vulnerables, y, con los que explican la subutilización de los nutrientes en determinados grupos de la población.

Con estos antecedentes podemos asumir que si bien el proceso de alimentación y nutrición se manifiesta como un proceso biológico humano, tiene esencialmente un carácter histórico y social. En consecuencia, si la cuestión de la subalimentación y desnutrición, es vista como un proceso social, y por tanto es concebida en su articulación con los procesos económicos, políticos e ideológicos de la sociedad, deberíamos persistir en la construcción de un objeto

científico que cumpliendo con los criterios de especificidad y de unidad de lo social y lo biológico, nos conduzca del nivel individual a la dimensión colectiva, a la forma histórica específica del proceso, tal como se da en los distintos grupos sociales.

Este es un reto que habrá que asumir!.

## UN CAMINO PARA AVANZAR: "EL AJUSTE AUTONOMO"

Para avanzar, nos parece que se puede trabajar al menos con tres elementos:

- \* El carácter histórico del proceso;
- \* La distribución espacial de la producción; y,
- \* El perfil de reproducción de clase social.

Estos elementos caracterizan, en profundidad, la situación de segmentos específicos de la población y brindan espacios concretos de acción en los que podrían expresarse mecanismos para un "ajuste autónomo".

La agenda de cuestiones a considerar en un proceso de ajuste de tal naturaleza, tanto en la "vertiente interna" (nacional), como en la "vertiente externa" (internacional), supera los objetivos de este documento.

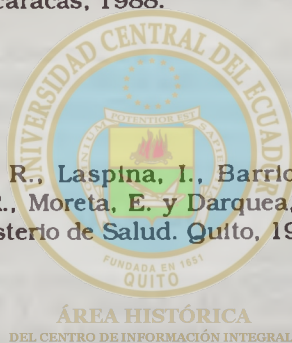
Caben en todo caso tres consideraciones finales:

- 1) Se ha dicho que "para que una política de ajuste responda adecuadamente a los intereses humanos en los países en desarrollo, debe orientarse a conseguir cambios estructurales..."(43).. habrá pues que preparar el escenario para los cambios estructurales profundos, asimilando la dura experiencia actual.
- 2) El "ajuste autónomo" deberá basarse en la capacidad de organización interna de la sociedad, en la investigación y en la producción científico-tecnológica, y, en el comando de la misma por científicos y técnicos comprometidos intelectual y participativamente en los problemas del funcionamiento social, sin olvidar que la jerarquía que los problemas adquieren en el planteamiento teórico no es necesariamente la misma economía que la que los individuos y las familias deben establecer para lograr sobrevivir en una situación de la que son víctimas y que ellos no generaron.

- 3) La acción política y económica mancomunada de América Latina y el Caribe y de los grupos subregionales, se avisoro como un elemento crucial en las previsiones de autonomía para el futuro.

## BIBLIOGRAFIA

1. La Deuda Externa del Ecuador. Biblioteca Básica del Pensamiento Ecuatoriano. Banco Central del Ecuador/Corporación Editora Nacional. Quito, 1981.
2. Giovanni Andrea Cornia, Ricahrd Jolly y Frances Stewart. Ajuste con rostro humano. Siglo Veintiuno de España Editores, S.A.
3. SELA: Consecuencias Sociales y Políticas del Endeudamiento Externo de América Latina. caracas, 1988.
4. Op. Cit. 3
5. Op. Cit. 2
6. Suárez, J., López, R., Laspina, I., Barrionuevo, C., Jiménez, M., Paredes, L., Paéz, R., Moreta, E. y Darquea, L.: La situación de salud en el Ecuador. Ministerio de Salud. Quito, 1987.
7. Op. Cit. 2
8. Op. Cit. 2
9. Wilma Freire y col: Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la población ecuatoriana menor de 5 años. CONADE/Min. Salud. Namur editores. Quito. 1988.
10. Op. Cit. 3
11. Rodrigo Yépez, Edmundo Estévez, Miguel Dávila, Ramiro Estrella, Andrés Calle, Patricio Muñoz y Luis Vergara: Deficiencia de hierro. Investigaciones sobre su impacto en la madre y el niño. XI Congreso Médico Nacional. Ambato, Ecuador. Abril 1987.
12. UNICEF: El estado mundial de la infancia. 1987.
13. Vásconez, F., Sempértégui, F., Naranjo, C.: Crecimiento Intrauterino en Quito. Facultad Ciencias Médicas/CONACYT. Quito. 1984.



14. Sempértégui, F., Estrella, B., Vargas, C., Yáñez, J., Salazar, F., Cueva, P., Sánchez, J., y Salas B.: El crecimiento de los niños en la provincia de Pichincha. Imprenta Terán. Quito, 1985.
15. Morbimortalidad perinatal en la Maternidad I. Ayora. VII Congreso Ecuatoriano de Ginecología y Obstetricia. Quito, 1983.
16. Espinoza, N. y col.: Nutrición y Desarrollo durante el primer año de vida en el altiplano. VIII Congreso Médico Nacional. Quito. 1975.
17. Op. Cit. 13
18. Meredith, H.: Body size of contemporary groups of eighth year old children studied in different parts of the worl. Monographs of the Society for Research in Child Development. 34:1, 1969.
19. Hermida, C.: Crecimiento infantil y supervivencia Universidad Central. Quito, 1981.
20. Fierro-Benitez, R.: Poblaciones campesinas en regresión. Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito. 1969.
21. Yépez R., Estrella, E., Barreto, D., Hermida, C., Sempértégui, F. y col.: Estudio de las características socio-biológicas de Uyumbicho y San José de Minas. Rev. Cienc.Fisiol. Facultad de Ciencias Médicas. Quito. Vol 2(1), 1973.
22. Fierro-Benitez, R., Ramirez, I., Carlucci, M., Estrella, E. y Suárez, J.: Biopatología Andina y Nutrición. América Indígena. 34(3): 777-795. 1974.
23. Espinoza, N., Espín, V.H., López, G. y Moscoso, C.: Nutrición y desarrollo en el primer año de vida del niño en el altiplano. VIII Congreso Médico Nacional. Quito. 1975.
24. Varea, J.: El subdesarrollo biológico. Artes Gráficas. Quito. 1976.
25. Estrella, E.: Medicina Aborigen. Ed. Epoca. Quito. 1977.
26. Ortiz, Wilson: Estudio de la relación entre condición socio-económica familiar y estado nutricional de los niños en la provincia de Tungurahua. Rev. Fac. Ciencias Médicas. Quito 4(1-2). 1978.
27. Paredes, M., Aguirre, F., Grijalva, Y.: El perímetro braquial. Fundación Ciencia. Quito. 1984.
28. Rodrigo F., Yépez, Serge Hercberg, Edmundo Estévez, Pilar Galan, Andrés Calle, Ramiro Estrella, Patricio Muñoz y Miguel Dávila: Valores de hemoglobina en un grupo de habitantes de la zona andina ecuatoriana, antes y después de una prueba de suplementación con hierro.,rev. Cubana de Aliment. Nutr 2(1) : 29-38, enero-junio. 1988.

29. Estévez Edmundo, Hercberg Serge, Calle Andrés, Galan Pilar, Dávila Miguel, Estrella Ramiro, Falconi Elizabeth, Muñoz Patricio, Vergara Luis y Yépez Rodrigo: Modificaciones del Status en Hierro durante el Crecimiento. XI Congreso Médico Nacional. Ambato, Ecuador. Abril 1987.
30. R. Estrella, S. Hercberg, G. Maggy, J. Larreátegui y R. Yépez: Evaluation of iron deficiency anemia by an iron supplementation trial in children living at 2800 m altitude. *Clínica Chimica Acta*, 164(1987) 1-6.
31. R. Yépez, A. Calle, P. Galan, E. Estévez, M. Dávila, R. Estrella, A.M. Massé Raimbault y S. Hercberg: Iron Status in Ecuadorian Pregnant Women Living at 2800 m altitude; Relationship with Inafnt Iron Status. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 57 (1987) 327-332.
32. A. Calle, S. Hercberg, E. Estévez, P. Galan, Dávila, R. Estrella, L. Vergara, P. Muñoz, H. Capelo, F. Orbe y R. Yépez: Indicadores Bioquímicos y Hematológicos del estado de Hierro de la madre y el recién Nacido. *Rev. Fac. Ciencias Médicas. Quito* 2(1-2), enero-julio 1986.
33. E. Estévez, S. Hercberg, M. Dávila, P. Galan, A. Calle, R. Estrella, P. Muñoz, L. Vergara y R. Yépez: Efectos de la suplementación con hierro sobre la ferritina sérica y otros índices hematológicos en mujeres menstruantes. *Rev. Fac. Ciencias Médicas. Quito* 2(1-2), enero-julio 1986.
34. Varea J. y Paredes M.: Crecimiento, maduración y razón mental en escolares. VIII Congreso Médico Nacional. Quito. 1975.
35. Sempértegui F., Díaz M., Estrella B. y Salazar F.: La situación nutricional en el Ecuador. EN: El crecimiento de los niños en la provincia de Pichincha. Imprenta Terán. Quito. 1985.
36. Pollit, E.: Desnutrición , inteligencia y política social. Librería Studium. Lima. 1982.
37. Yépez, M.B.: Hemoglobina y desarrollo físico e intelectual en escolares de la zona andina. Tesis de Grado. Colegio E.J. Dalcroze. Quito. 1987.
38. Brockman L. y Riccinti H.: Severe protein-caloric malnutrition and cognitive development in infancy and childhood. *Developmental psychobiology.* 4:312-319. 1971.
39. Richardson S.: The behavior of children in school who were severely malnourished in the first two years of life. *J. Health Soc. Behavior* 13:276-284. 1972.
40. Sempértegui F., León L. y Díaz R.: Lactancia materna y alimentación en el primer año de vida. *Fac. Ciencias Médicas. Quito.* 1983.

41. Gaull, G., Wriqth, C. and Isaacs, C.: Significance of growth modulators in human milk. *Pediat. Suppl.* 75. Jan. 1985.
42. Cravioto, J. and Delicardie, E.: Environmental correlates of severe clinical malnutrition and language development in survivors from kwashloekor or marasmus. PAHO Scientific Publication N° 251. Washington, D.C.1975.
43. Op. Cit. 2



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**HIPERTENSION INDUCIDA  
POR EL EMBARAZO:  
PATOGENIA, EL PAPEL  
FUNDAMENTAL  
DEL ENDOTELIO VASCULAR**

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

P. López Jaramillo • C. Ruano • C. Félix • A. Calle •  
F. Delgado • C. Sosa • F. Mariño • J. Rivera •  
M. De Félix • E. Terán •

## INTRODUCCION

La Hipertensión inducida por el Embarazo (HIE) es la enfermedad materna más común del embarazo, todavía es la mayor causa de mortalidad materna (1) y constituye una importante causa de muerte perinatal (2). Desgraciadamente este desorden permanece como un enigma, a pesar de los nuevos descubrimientos en su fisiopatología, que han llevado a un manejo terapéutico más racional. En el presente artículo discutimos los resultados obtenidos por nuestro grupo en pacientes andinas ecuatorianas y que nos permiten recomendar medidas predictivas y preventivas, así como nuestros descubrimientos en la fisiopatología de la enfermedad que han determinado que los investigadores de la Universidad Central sean internacionalmente reconocidos, que sus trabajos publicados sean citados permanentemente en revistas especializadas y sus resultados aplicados en países con mayor desarrollo. Esperamos que este artículo sensibilice a las autoridades relacionadas con el manejo de la Salud Pública en el país, para que este esfuerzo investigativo de la Universidad Central del Ecuador, pueda plasmarse en la resolución práctica de este grave problema nacional.

## DEFINICIONES

Complejas clasificaciones de los desórdenes hipertensivos del embarazo han sido publicadas recientemente (3), pero estas no ayudan ni en el manejo clínico de la enfermedad ni en la investigación de la misma (4). Nosotros hemos utilizado la clasificación del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos que considera la hipertensión durante el embarazo como: a) HIE; una enfermedad específica del embarazo, o b) Hipertensión crónica usualmente esencial.

Algunos consideran a la HIE y preeclampsia como dos enfermedades diferentes, sin embargo nosotros consideramos que se trata de un mismo cuadro fisiopatológico de diferente severidad. El término HIE entonces define a una enfermedad caracterizada por:

- 1) El desarrollo de una presión sanguínea mayor que 140/90 mmHg o alternativamente, un incremento en la presión sanguínea diastólica de más de 25 mmHg de aquellos valores observados a la semana 20 de edad gestacional.
- 2) Que cursa especialmente en primíparas.
- 3) Que aparece después de la semana 24 de gestación.
- 4) Que la paciente no presenta antecedentes de hipertensión o enfermedades renales, cardíacas o endócrinas.
- 5) Que la presión sanguínea retorna a sus valores normales dentro de los tres meses posteriores al parto.

A pesar de que la presencia de proteinuria significa una forma más severa de la enfermedad, no es indispensable, al igual que el edema, para el diagnóstico de HIE.

Por consiguientes nosotros categorizamos a la HIE como:

- a) Hipertensión Sola, aquella que cursa solamente con hipertensión arterial.
- b) Preeclampsia, aquella que a más de la hipertensión presenta proteinuria y/o edema.
- c) Eclampsia, que se caracteriza por la sintomatología anterior más convulsiones inducidas por la enfermedad.

La hipertensión arterial crónica, a pesar de que es una enfermedad que puede afectar negativamente el embarazo, no se discutirá en este artículo y para aquellos lectores interesados referimos las recientes revisiones de Redman (5) y Gallery (6).

## CUADRO CLINICO

El espectro de manifestaciones de la HIE varía considerablemente (7) como especificado en la Tabla 1.

**TABLA Nº 1**  
**CUADRO CLINICO DE LA HIPERTENSION**  
**INDUCIDA POR EL EMBARAZO**

SISTEMA	MANIFESTACION
Nervioso	Cefaleas Convulsiones Coma Hemorragia intracraneal Disturbios visuales
Hemato-cardio-pulmonar	Hipertensión Edema pulmonar Edema generalizado Sangrado en los sitios de venopunción
Renal	Insuficiencia renal aguda Proteinuria
Otros	Dolor epigástrico Enzimas hepáticas elevadas Hipertensión Clonus Retardo del crecimiento fetal

Por un lado la embarazada puede presentarse cerca del término de su gestación con hipertensión moderada y éste ser el único dato clínico, el que usualmente no ocasiona mayores efectos negativos en el desarrollo del embarazo. Por otro lado la HIE puede desarrollarse a finales del segundo trimestre combinada con proteinuria, función hepática anormal, hiperuricemia, coagulación intravascular diseminada, insuficiencia renal y desórdenes neurológicos. Obviamente esta variedad de presentaciones representa un reto para el equipo de salud en el objetivo de lograr una normal evolución del embarazo con una madre y un producto sanos.

A pesar de que la HIE es típicamente un desorden de primíparas, y que el apareamiento de hipertensión en una múltipara debe orientar a la investigación de una forma crónica de hipertensión arterial, no debemos olvidarnos que la HIE también puede ocurrir en múltiparas (8). Es interesante la observación de que el cambio de marido, y por consiguiente la exposición a un nuevo set de antígenos paternos, puede aumentar el riesgo de HIE en las múltiparas (9). Además la enfermedad puede presentarse superimpuesta a hipertensión arterial crónica, particularmente cuando

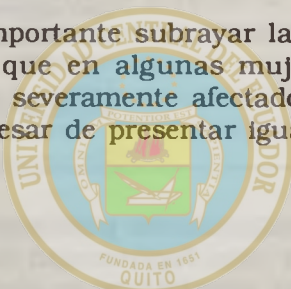
ha existido enfermedad renal subclínica; en éstos casos el pronóstico para la madre y el feto es definitivamente más grave que aquellos casos en que solamente se presenta la hipertensión crónica.

Otras formas pocos usuales de presentación de la enfermedad incluyen:

- a) Aparecimiento del cuadro clínico durante el parto o en el postparto inmediato (10).
- b) Eclampsia convulsiva en el postparto, casos en los cuales cerca de la mitad ocurren dentro de las 24-48 horas luego del parto (11).
- c) Síndrome "HELLP" caracterizado por hipertensión moderada, hemólisis, enzimas hepáticas altas y bajo conteaje plaquetario (en inglés las siglas HELLP; 12).

En nuestro criterio esta terminología debería ser abolida ya que no representa un síndrome diferente sino una forma severa de HIE.

Finalmente es importante subrayar la heterogeneidad clínica de la enfermedad ya que en algunas mujeres, varios órganos y sistemas suelen estar severamente afectados, pero completamente normales en otras a pesar de presentar iguales niveles de tensión arterial.



## FISIOPATOLOGIA

### ÁREA HISTÓRICA

Desde largo tiempo atrás se ha propuesto que la HIE es un desorden primario del trofoblasto, y es así como la remoción de la placenta es la única cura para ésta enfermedad. También es claro que solo algunos de los aspectos clínicos maternos de la enfermedad son causados por la hipertensión. El único hallazgo patológico consistentemente encontrado es una intensa vasoconstricción acompañada siempre de reducción en el volumen intravascular y coagulación, que llevan a hipofunción del lecho vascular útero placentario y dan signos maternos a nivel de riñones, hígado y cerebro.

La etiología de la HIE permanece desconocida sin embargo una considerable cantidad de nuevos conocimientos han sido recientemente descubiertos. En la figura 1 se detallan las posibles vías fisiopatológicas de la enfermedad propuestas por nosotros. A continuación discutiremos algunos de los hallazgos etiopatogénicos que soportan ésta propuesta.

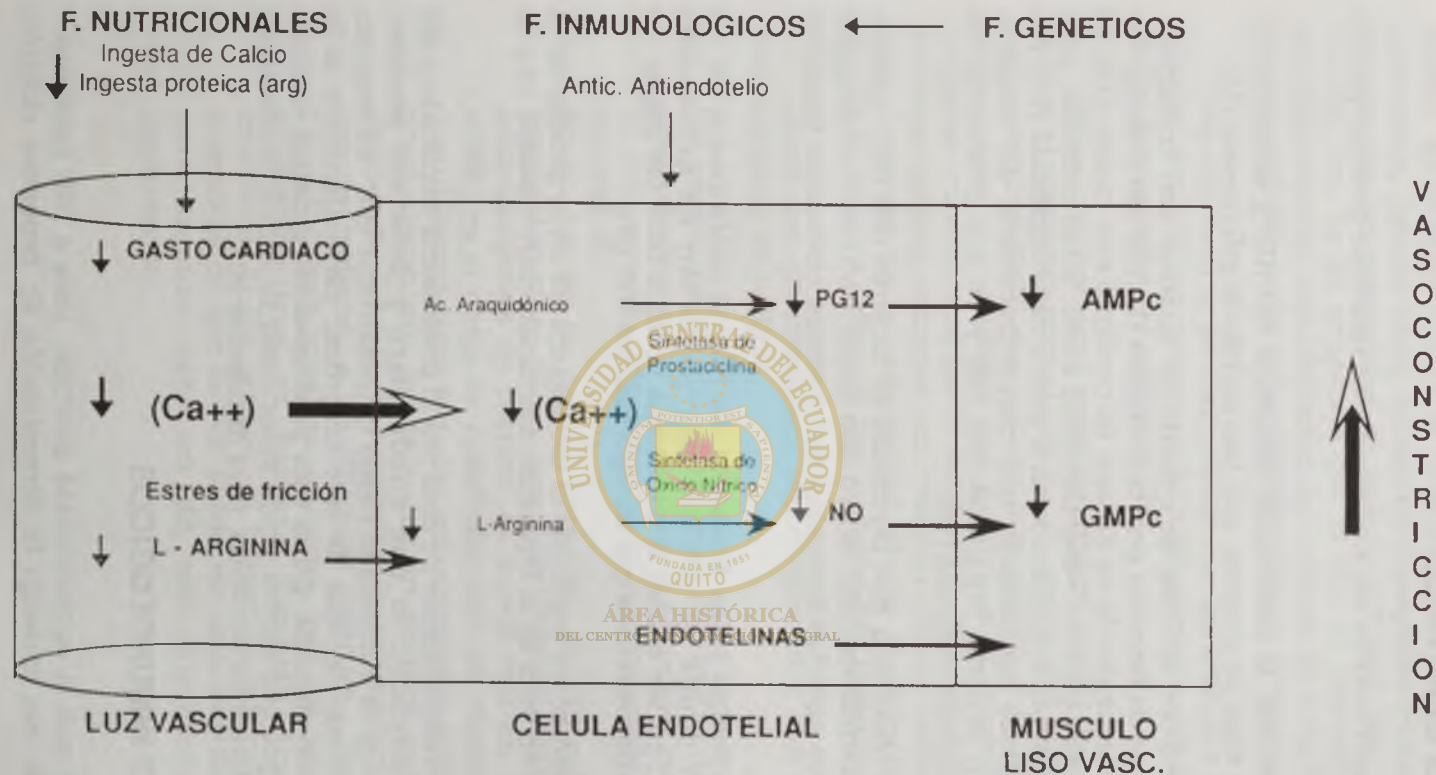


FIG.1.- FISIOPATOLOGIA DE LA HIE.: Los factores genéticos, inmunológicos y / o nutricionales afectan al endotelio vascular, determinando disminución de la producción de PGI<sub>2</sub> y NO, los cuales ejercen su acción sobre músculo liso vascular a través de AMPc y GMPc respectivamente. Estas alteraciones conducen finalmente a un estado de vasoconstricción.

## FACTORES GENETICOS

Algunas líneas de evidencia sugieren una base genética para la HIE, así:

Es conocida la aumentada frecuencia del HIE y eclampsia en hermanas e hijas de mujeres que han sufrido la enfermedad (13).

Un reciente análisis de cohorte de familias con eclampsia, sugirió un tipo de herencia genética recesiva (14,15), sin embargo un análisis similar realizado en Escocia no confirmó este modelo (16). El gen responsable para esta susceptibilidad a HIE no es conocido, pero se ha propuesto que el cromosoma 6 podría estar implicado (17). Así autores ingleses encontraron una mayor frecuencia del antígeno HLA-DR4 en mujeres británicas con HIE y en sus productos, en relación a mujeres controles (18).

Se ha observado que hermanas de mujeres con HIE, quienes también desarrollaron HIE, tienen una mayor frecuencia de antígeno HLA-DR4 que aquellas hermanas que tuvieron embarazos normales (19).

Sin embargo estos hallazgos no fueron confirmados en un estudio en donde se incluyó una población de primíparas americanas, en las cuales la incidencia de HLA-DR4 fue mayor en las mujeres normotensas que en aquellas con HIE (20).

También se ha implicado al cromosoma 13 en la génesis de la enfermedad en vista de la reportada asociación entre trisomía 13 y la HIE (21).

Independientemente de cuál sea el cromosoma implicado y del modo de herencia, lo que queda claro y debe ser siempre considerado es el aumentado riesgo de desarrollar HIE en mujeres con una historia familiar de este desorden, particularmente si la madre ha sido afectada. Quizá ésta predisposición genética explique también el por qué ciertas poblaciones como la andina ecuatoriana son particularmente sensibles para desarrollar HIE.

## FACTORES INMUNOLOGICOS

El por qué la susceptibilidad genética lleva a HIE permanece desconocida, sin embargo la demostración de depósitos electrón

densos en biopsias renales de mujeres con HIE (22) y que el lecho placentario, algunas veces, semeja un transplante rechazado (23) ha aumentado las propuestas de que la HIE sea una enfermedad inmune. Así, se ha propuesto que la HIE es una enfermedad del complejo inmune, con alteración del sistema de complemento (24). Sin embargo esto no ha sido consistentemente demostrado (25).

Por otro lado se ha comprobado que los linfocitos maternos de mujeres con HIE no muestran la hiporespuesta celular a células fetales que es típica del embarazo (26).

Estas observaciones soportan indirectamente la propuesta de que en el embarazo normal existen antígenos con reacción cruzada linfocito-trofoblasto, los cuales dan origen a la formación de anticuerpos bloqueadores que previenen el reconocimiento de antígenos trofoblásticos por la madre (27). Si estos anticuerpos son faltantes, existiría entonces una reacción inmune materno fetal que sería la causa de la enfermedad. Hasta el momento no se ha reportado ninguna evidencia que sustente ésta hipótesis.

Otras dos observaciones son consistentes con los aspectos inmunológicos de la HIE:

- 1.- Un cambio de marido en mujeres multiparas da lugar a un riesgo de desarrollar HIE, similar al del primer embarazo, esto ha sido asociado con incompatibilidad inmunológica paterno-materna (9).
- 2.- En un estudio de casos y controles, de 110 primíparas que desarrollaron el HIE y que previamente usaron métodos anticonceptivos de barrera, se asoció con un aumento del 100% en el riesgo de desarrollar HIE, en relación a mujeres que utilizaron otros métodos anticonceptivos (28). Los autores propusieron que los métodos en barrera aumentaron la incidencia del HIE por prevenir la exposición del sistema inmune materno a los antígenos paternos. Sin embargo es conocido que muchas mujeres que no usan métodos anticonceptivos en barrera, también desarrollan la enfermedad. En verdad, al momento las evidencias son sugestivas de que la HIE pueda ser una enfermedad inmune pero muchos aspectos de esta hipótesis requieren confirmación.

## FACTORES PLACENTARIOS

Muy tempranamente en el estudio de esta enfermedad se asignó un importante papel en la etiopatogenia de la misma a la placenta, a tal punto que el nombre de Toxemia del Embarazo fue atribuido a que este órgano produciría toxinas que desencadenan la enfermedad. Actualmente no cabe duda de que existen anomalías morfológicas y fisiológicas en la placenta de mujeres con HIE:

- 1.- En embarazos normales el trofoblasto invade las arterias espirales del lecho vascular útero placentario, convirtiéndolas en vasos capacitantes que transportan un aumentado flujo sanguíneo en condiciones de baja presión. Este proceso llamado placentación ocurre dentro de las 10 primeras semanas de gestación con una segunda ola de invasión trofoblástica aproximadamente a las 20 semanas (29).

Se ha demostrado que en muchas mujeres que desarrollaron HIE, este fenómeno de segunda ola de invasión está ausente, lo que lleva a que las arterias espirales se engrosen con músculo liso, lo que limita el flujo sanguíneo útero placentario y a que tenga una mayor fuerza de contracción en respuesta a vasoconstrictores circulantes o locales.

- 2.- Una segunda lesión que puede ocurrir en la HIE moderada o severa es la de la aterosclerosis aguda, proceso en el cual las arterias espirales sufren necrosis fibrinoide e infiltración semejante a la lipídica en sus paredes (30).

Si esto es una extensión de la falla de la placentación normal o un proceso independiente, o si el mecanismo que previene la placentación normal ocurre en primer lugar, todavía no es conocido. Lo que es cierto es que estas anomalías son capaces de reducir el flujo sanguíneo útero placentario y en casos severos causan infartos de la placenta y abrupción de la misma, fenómenos que pueden acompañar a la HIE severa (31).

- 3.- Otros cambios observados en la placenta incluyen denervación incompleta del sistema adrenérgico uterino alrededor de las arterias espirales, aumentada producción tisular de noradrenalina (32) y reducción en el rango de producción de prostaciclina y tromboxano (33).

Todas estas anomalías promueven vasoconstricción local e inversión de la relación prostaciclina/tromboxano, que lleva a mayor agregación plaquetaria y a coagulación intravascular local.

También se ha demostrado que estas alteraciones placentarias llevan a una mayor producción de progesterona, la cual, in vitro, inhibe la síntesis placentaria de prostaciclina pero no la de tromboxano (34). Estos hallazgos podrían explicar el por qué la incidencia de HIE es más frecuente en condiciones como embarazo múltiple (35) y mola hidatiforme (36), situaciones en las cuales hay una incrementada masa de trofoblastos. Todas estas anomalías constituyen el escenario para isquemia útero-placentaria y fácilmente explica los problemas fetales encontrados en HIE. Sin embargo, ninguna de las manifestaciones clínicas maternas generales pueden ser explicadas solamente por estas anomalías; es posible que estas sean parte de un proceso generalizado de disfunción de las células endoteliales vasculares (37), o alternativamente que la placenta libere un factor dentro de la circulación materna que sea capaz de causar daño endotelial y por tanto las manifestaciones clínicas maternas de la HIE.

## FACTORES DE COAGULACION

La HIE severa se acompaña por coagulación intravascular diseminada; además recientemente se han demostrado cambios crónicos menos severos de agregación plaquetaria y coagulación durante el embarazo normal y en mujeres con HIE (38). La mayoría de trabajos concuerdan en la demostración de que la trombocitopenia acompaña siempre a la HIE severa (39), lo que presumiblemente refleja un aumento en el consumo plaquetario a pesar de que algunos han demostrado una inmunoglobulina G ligadora de plaquetas, situación que soporta la posibilidad de un mecanismo inmune mediando esta disminución plaquetaria (40). La vida media de las plaquetas está reducida en las mujeres con HIE (41), pero esto probablemente no se debe a un cambio intrínseco de la actividad plaquetaria (42), y estos hallazgos parecen más compatibles con aumento en el consumo plaquetario, a pesar de que no todos los estudios in vitro han demostrado una disminución de la agregación plaquetaria estimulada por diferentes sustancias (43,44).

Al igual que la trombocitopenia y la disminuida vida media de las plaquetas, existen cambios en la coagulación y en la fibrinólisis

de las mujeres con HIE. La relación del antígeno relacionado al factor VIII con la actividad coagulante del factor VIII, es mayor en mujeres con HIE comparadas con embarazos normales (45), tal vez como un resultado de daño de la célula endotelial vascular (46), propuesta que es soportada por los altos niveles de fibronectina encontrados en estas pacientes (47). Se ha encontrado también que la HIE se acompaña por una disminuida actividad de la antitrombina III plasmática (48), lo que sugiere un aumento en la coagulación. Estos cambios reflejan la aumentada coagulación intravascular y la incrementada fibrinólisis que pueden ser interpretados como el reflejo de un bajo nivel de coagulación intravascular diseminada en mujeres con HIE.

## FACTORES HOMEOSTATICOS DE VOLUMEN

El embarazo normal se acompaña por ganancia de peso y expansión del volumen extracelular materno, estas adaptaciones fisiológicas normales significan una serie de adecuaciones de la mujer embarazada (49). Cuando el edema fue reconocido como una manifestación clínica de la enfermedad, se pensó que estas mujeres tenían una sobrecarga de volumen y debían recibir por consiguiente diuréticos (50), sin embargo más tarde se encontró que el volumen plasmático de las mujeres con HIE estaba disminuido en relación a mujeres con embarazo normal (51,52), y que el grado de la expansión del volumen plasmático materno se correlacionaba significativamente con el peso del recién nacido en el embarazo normal (53), y en aquellos embarazos con retardo del crecimiento intrauterino (54) y complicados con HIE (55).

Datos que sugieren un papel del volumen sanguíneo materno en la manutención de una adecuada perfusión placentaria. En la HIE se ha reportado también una lenta excreción de sodio infundido y una respuesta renal normal a la depleción del volumen intravascular (56), lo que probablemente significa que esta reducción en el volumen plasmático tiene consecuencias fisiológicas y está relacionado con el desarrollo de la insuficiencia renal aguda que se observa en la HIE severa (57).

A pesar de que han transcurrido más de 40 años desde que se reportó por primera vez esta reducción de volumen plasmático (58), los mecanismos que producen esta anormalidad no han sido dilucidados. Es improbable que sea el resultado de pérdida de sodio, ya que mujeres con HIE no presentan una respuesta natriurética exagerada de frente a infusión salina (59), pero puede en

parte ser debido a una disminución de la presión coloidosmótica plasmática (60-63) o a un aumento de esta presión intersticial (64). Actualmente existen evidencias de que la permeabilidad capilar se encuentra alterada en mujeres con HIE (55). Es conocido que ciertos factores como el péptido natriurético atrial (65), la endotelina (66), y sustancias séricas maternas citotóxicas para el endotelio vascular (67), pueden alterar la permeabilidad capilar en mujeres con HIE, sin embargo no se han realizado estudios en el objetivo de determinar cambios en la permeabilidad capilar en relación a los factores anteriormente mencionados.

Cualquiera que sea el mecanismo que lleva a la reducción del volumen plasmático, el mayor efecto de esta anomalía probablemente esté relacionado a una falla en el gasto cardíaco con la consecuente hipoperfusión de los órganos. Estudios hemodinámicos recientes mostraron que el embarazo normal se acompaña por un incremento en el gasto cardíaco, una disminución en la presión coloidosmótica, una disminución en la resistencia vascular pulmonar y sistémica, pero sin cambios en la presión venosa central (68). Las mujeres con HIE presentan cambios hemodinámicos cuyos resultados han sido conflictivos, así, un grupo mostró baja resistencia vascular sistémica con alto gasto cardíaco y otro con bajo gasto cardíaco y alta resistencia vascular sistémica (69). Recientemente (70), se ha sugerido que estas diferencias puedan deberse a la administración de líquidos intravenosos inmediatamente antes de las mediciones, o porque fueron realizadas durante la labor del parto, momento en el cual el gasto cardíaco y la resistencia vascular sistémica aumentan.

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

En este estudio realizado en 44 nulíparas con severa HIE, antes de que cualquier tratamiento fuera iniciado se demostró claramente la presencia de un bajo gasto cardíaco y una alta resistencia vascular sistémica.

## **FACTORES DE REACTIVIDAD VASCULAR**

El embarazo normal se caracteriza por refractariedad a la infusión de Angiotensina II (AII;71), la que se manifiesta ya en el primer trimestre (72); esta pérdida de sensibilidad al afecto presor de la AII esta ausente en la HIE (71). Vasos de epíplon materno de mujeres con HIE mostraron una aumentada contracción en respuesta a AII y potasio en relación a mujeres normotensas (73), de igual manera arterias epigástricas de mujeres con HIE son más sensitivas a noradrenalina y cloruro de calcio (74). Varios

mecanismos se han implicado en estos fenómenos, así, se conoce que en el embarazo normal la AII es necesaria para el mantenimiento de la presión sanguínea (75), y que las concentraciones plasmáticas de renina, aldosterona y AII se encuentran incrementadas durante el embarazo en relación al no embarazo (76). Estos cambios en el sistema renina-angiotensina-aldosterona son probablemente secundarios a la mayor demanda de sodio corporal (77) y no puramente autónomos, ya que la fracción plasmática de estas sustancias pueden ser suprimidos por sodio dietético o intravenoso (78-79), sin que se eleve la presión arterial en el embarazo normal. Además, la combinación de la infusión salina intravenosa y el aumento de sal dietética durante el embarazo normal son incapaces de reducir la actividad de renina plasmática a los valores observados en el no embarazo (59) y deben existir otros factores, probablemente de origen placentario que estimulen la liberación basal de renina desde los riñones y talvez de otros tejidos.

Interesantemente las concentraciones plasmáticas maternas de renina, aldosterona y AII están disminuidas en mujeres con HIE, lo que es controversial a la luz de que el volumen plasmático está disminuido en esta enfermedad. Tratando de explicar esta controversia se ha demostrado que la renina plasmática en mujeres con HIE puede ser suprimida aún con la administración de muy bajos niveles de sodio y estimulada por la posición decúbito derecho (80), lo que sugiere que la secreción basal de renina está disminuida en mujeres con HIE y que puede ser suprimida o estimulada fácilmente. En soporte de esta propuesta se ha demostrado una disminución de gránulos conteniendo renina en muestras renales de mujeres con HIE, lo que sugiere un agotamiento de la producción renal de renina; desgraciadamente en este estudio no se cuantificó la renina plasmática (81). Si bien estos resultados sugieren que la secreción basal de renina está disminuida en mujeres con HIE, no sabemos si esto se debe a una anomalía de los riñones, del lecho vascular uteroplacentario, o de la vasculatura materna.

Independientemente de la reducción de las concentraciones plasmáticas de renina y AII en la HIE, existe una sensibilidad aumentada al efecto presor de la AII exógena infundida a estas pacientes, aún antes de que presenten cualquier manifestación clínica de la enfermedad. Este hallazgo ha sido un soporte para utilizar el test de sensibilidad a la AII como un predictor de mujeres en riesgo de desarrollar HIE (82). Se ha propuesto que el mecanismo que explicaría estos hallazgos son el resultado de una falla del mecanismo de pérdida de sensibilidad de los receptores de AII (83), sin embargo este trabajo ha sido seriamente cuestionado

(84). Gant y Cols propusieron que la refractoriedad a la AII infundida en el embarazo normal se debía a la aumentada producción de prostaglandinas vasodilatadoras y/o 5-alfa-dihidroprogesterona (85). Como la prostaciclina es tanto un vasodilatador como un estimulador de la liberación de renina (86), fácilmente se propuso entonces, que una deficiencia de esta sustancia podría explicar tanto la reducción en la secreción basal de renina, así como la aumentada sensibilidad al efecto de la AII infundida en mujeres con HIE. En verdad, la deficiencia de prostaciclina ha sido propuesta como un mecanismo esencial en la fisiopatología de la HIE. En la década pasada enormes contribuciones se realizaron en términos de clarificar el papel de las prostaglandinas en el desarrollo de la HIE (87). Inicialmente se postuló que la deficiencia de Prostaglandina E2 (PGE2) sería la responsable de la vasoconstricción (88,89), sin embargo ya que la PGE2 es rápidamente inactivada en pulmones, se propuso alternativamente que la deficiencia de prostaciclina resultaría en un exceso relativo del tromboxano derivado de plaquetas y placenta, sustancia que es vasoconstrictora y agregante plaquetaria. A pesar de las dificultades metodológicas para cuantificar prostaglandinas y aún más de la dificultad de interpretar estos resultados (90), esta hipótesis ha sido rápidamente aceptada y ha llevado al uso de bajas dosis de aspirina en el embarazo, como método para prevenir la HIE, y que lo discutiremos a continuación.

Ciertamente esta hipótesis es atractiva, ya que la prostaciclina es también un vasodilatador y un inhibidor de la agregación plaquetaria. Esta es producida por el endotelio vascular, glomerulo y placenta, y su producción está probablemente incrementada en el embarazo normal (91) y reducida en mujeres con HIE.

Estas alteraciones no son suficientes para explicar las manifestaciones maternas generalizadas de esta condición, ya que la producción de prostaciclina por la placenta es muy pequeña.

Por otra parte también es posible que las células endoteliales maternas, y en algunas ocasiones el glomerulo produzcan cantidades inadecuadas de prostaciclina (33). De acuerdo con esta propuesta se ha demostrado una reducción de la excreción urinaria de los metabolitos de la prostaciclina en mujeres con HIE (91,92), pero otros reportes no confirmaron estos hallazgos (93,94).

Recientemente se ha demostrado que la producción sistémica de tromboxano se incrementa en las mujeres con HIE (95) y el balance entre las acciones contrarias de tromboxano y prostaciclina son por lo tanto fuertemente inclinadas hacia la acción

vasoconstrictora y agregante plaquetaria del tromboxano. Por otra parte, Schiff y Cols no encontraron una diferencia en la relación del tromboxano B2/6-keto-prostaglandina F1 alfa, metabolitos estables del tromboxano A2 y de la prostaciclina respectivamente, entre mujeres con HIE no tratadas y mujeres embarazadas normales (96); sin embargo en este estudio se analizan solamente las concentraciones séricas, las cuales no son útiles para medir la actividad de las prostaglandinas (90). Benigni y Cols (97) usando mediciones espectrofotométricas con cromatografía de gas/masa, observaron una reducción de la excreción urinaria de 6-keto-prostaglandina F1 alfa en etapas tan tempranas de la gestación como a las 12 semanas, en mujeres consideradas como de alto riesgo de desarrollar HIE. Por otra parte, solamente 3 de 33 mujeres estudiadas desarrollaron HIE, este dato puede implicar que la reducción de producción de prostaciclina no provoca una alteración de la evolución del embarazo. De esta forma podemos concluir que el rol de la prostaciclina y el tromboxano en la HIE son todavía conflictivos.

## SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

Sorprendentemente pocos estudios han examinado la actividad del sistema nervioso simpático en mujeres con HIE. Usualmente las catecolaminas en plasma y orina como índices de la actividad del sistema nervioso simpático son de uso limitado, pero algunos estudios sugieren que la actividad simpática en mujeres con HIE es similar al embarazo normal (98). Sin embargo, el hecho de que la presión sanguínea pueda ser rápidamente controlada por el uso del alfa y beta bloqueadores en mujeres con HIE, sugieren que la actividad simpática puede mejorar el desarrollo o mantenimiento de esta condición.

## FACTORES NUTRICIONALES: INGESTA DE CALCIO

En 1990, Belizán y Villar (99) propusieron la existencia de una relación causal entre la deficiente ingesta de calcio y la HIE, a partir de observaciones realizadas en Guatemala, donde la población presenta una baja incidencia de preeclampsia -eclampsia asociada con una alta ingesta de calcio. Estudios epidemiológicos posteriores demostraron conscientemente una relación inversa entre la ingesta de calcio y los niveles de tensión arterial en diferentes poblaciones (100,101).

Nosotros observamos (102) , mediante una encuesta nutricional en 74 jóvenes gestantes de la zona andina ecuatoriana, que la ingesta de calcio era muy reducida, apenas 60% de la recomendada por la Organización Mundial de la Salud (103). Esta deficiencia era particularmente grave entre las adolescentes embarazadas, que constituían un tercio de la muestra estudiada, y entre las cuales la incidencia de HIE fue notablemente mayor. Se observó, además, que las mujeres que desarrollaron HIE consumían un promedio de 100 mg/día menos calcio que las gestantes que permanecieron normotensas. Estos resultados apoyaban la hipótesis de Belizán y Villar (99), y sugerían que el deficiente consumo de calcio podía constituir un factor de riesgo adicional de HIE en la población Andina del Ecuador.

Realizamos, a continuación, dos ensayos clínicos con el objetivo de averiguar el efecto del suplemento alimentario con calcio en la incidencia de HIE en mujeres con una ingesta deficiente del mineral. La inclusión de las mujeres en el grupo tratado o placebo fue aleatoria y ni las pacientes ni el médico sabían en qué grupo estaban siendo incluida cada paciente (ensayo "doble ciego"). En el primer estudio (104), que incluyó 106 primigrávidas sanas, jóvenes, residentes en Quito (2.800 metros de altitud), se observó que la administración de 2 g/día de calcio elemental a partir de las 24 semanas de gestación hasta el día del parto produjo una incidencia de HIE de 4,1% en el grupo tratado, frente al 27,9% en el grupo que recibió placebo. Además los valores promedios de tensión sistólica y diastólica durante el embarazo y posparto ajustados según los valores pretratamiento (semana 24), en cada grupo, fueron significativamente más bajos en el grupo que recibió calcio que en el grupo placebo (ANCOVA, tensión sistólica  $p < 0,001$  y tensión diastólica  $p = 0,015$ ). Las variaciones de la tensión sistólica y diastólica semana a semana, fueron significativamente diferentes entre los grupos (ANCOVA, tensión sistólica  $p = 0,01$  y tensión diastólica  $p = 0,004$ ), con un incremento mayor en el grupo placebo que en el grupo con suplemento.

El segundo ensayo clínico (105) incluyó 56 primigrávidas de iguales características a las anteriores, pero que fueron consideradas de alto riesgo para el desarrollo de HIE por presentar una prueba de cambio de decúbito (roll-over-test) positiva. Esta prueba sirve para la identificación de embarazadas en riesgo de preeclampsia. Consiste en observar la variación de la tensión arterial que se produce al cambiar de la posición de decúbito lateral izquierdo a la de decúbito supino. Si la tensión diastólica se incrementa en 20 mm Hg la prueba es positiva. En un estudio anterior realizado en 113

primigrávidas andinas, se demostró que esta prueba fue útil para predecir la aparición de HIE con una sensibilidad de 87%, una especificidad de 92%, un valor predictivo positivo de 87,5%, y un valor predictivo negativo de 92,5% (106). En el segundo ensayo clínico, el suplemento de calcio redujo sensiblemente la frecuencia de HIE, que fue 71% en el grupo placebo y 14% en el grupo con suplemento. Además, el suplemento de calcio se asoció con una mayor duración de la gestación y un mayor peso del recién nacido. Estos resultados confirmaron informes previos de que el suplemento con calcio baja la tensión arterial materna durante el embarazo (107, 108) y demostraron que en gestantes con ingesta insuficiente de calcio se reduce la frecuencia de HIE (Tabla 2).

**TABLA Nº 2**  
**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CALCIO**  
**EN EMBARAZADAS ANDINAS ECUATORIANAS**

	EVOLUCION DE LA GESTACION	GRUPO SUPL	GRUPO PLACEBO
POBLACION GENERAL		n = 55	n = 51
	Duración de la gestación (sem)	39.3 (0.08)	38.7 (0.7)
	Peso al nacimiento (g)	3097 (398)	2832 (496)
	Incidencia de HIE (%)	4.1	27.9
POBLACION DE ALTO RIESGO (ROT +)		n = 22	n = 34
	Duración de la gestación (sem)	39.2 (1.2)	37.4 (2.3)
	Peso al nacimiento (g)	2936 (396)	2685 (427)
	Incidencia de HIE (%)	14	71

\* Los resultados se expresan como el promedio desvío standar.

Sobre la base de estos estudios sugerimos que en poblaciones similares a las estudiadas (jóvenes primíparas que residen en gran altitud y consumen poco calcio), que presentan alta frecuencia de HIE y altas tasas de mortalidad materna y perinatal asociadas con HIE, suplementar la alimentación con calcio o conseguir una ingesta adecuada del elemento durante el embarazo es un método barato y eficaz para reducir la incidencia de la enfermedad. Este tratamiento debe ser considerado de elección frente a otras medidas propuestas, tales como la administración de dosis bajas de aspirina (109).

## METABOLISMO DEL CALCIO

El metabolismo del calcio se modifica durante el embarazo, sobre todo para compensar el activo flujo transplacentario de calcio al feto, que aumenta desde 50 mg/24h a las 20 semanas de gestación hasta un máximo de 350 mg/24h a las 35 semanas. El total de calcio acumulado en el feto a término es aproximadamente de 30 g., de los cuales 20 se depositan durante el tercer trimestre (110). Además, el equilibrio del calcio es afectado por la dilución que produce en este elemento la expansión de volumen del líquido extracelular, así como por la hipercalciuria fisiológica que resulta del aumento de la tasa de filtración glomerular durante el embarazo (111). Para mantener un balance positivo del elemento, la embarazada necesita asimilar más calcio de la dieta que la mujer no embarazada. De hecho, los niveles plasmáticos de 1,25-dihidrocolecalciferol, posiblemente de origen placentario (112), aumentan durante el embarazo para facilitar la absorción intestinal de calcio (113). Además, se ha recomendado que se incremente sustancialmente la ingesta del mineral durante el embarazo, para asegurar que se satisfaga esta mayor necesidad de calcio (114).

La mayor parte de los estudios realizados han demostrado que los niveles de calcio sérico total disminuyen en la embarazada paralelamente con las concentraciones séricas de albúmina (115,116). A pesar de que algunos informes indican que los niveles de calcio iónico sérico están disminuidos o que no se alteran durante el embarazo (117,118), recientemente se ha sugerido que el "calcio iónico verdadero" (calcio iónico sérico corregido según las concentraciones de albúmina, ya que los valores determinados mediante analizadores de calcio iónico varían según los niveles de albúmina sérica) aumenta durante el embarazo normal (119). Estas discrepancias pueden deberse a que, como nosotros hemos observado, las concentraciones de calcio iónico durante la gestación están relacionadas con el consumo de calcio en la dieta. Así, las mujeres con baja ingesta del mineral presentaron una disminución del mismo durante el embarazo, en tanto que las mujeres que recibieron suplemento de calcio mostraron un aumento considerable de las concentraciones séricas de calcio iónico (120).

Estos datos sugieren que las principales adaptaciones fisiológicas del metabolismo del calcio durante la gestación están dirigidas a mantener los niveles de calcio iónico sérico dentro de sus estrechos límites fisiológicos para compensar la expansión del volumen extracelular, el aumento de la excreción urinaria y la

transferencia de calcio al feto. En poblaciones con baja ingesta del elemento, el suplemento con calcio es crítico para asegurar su adecuada disponibilidad.

A pesar de que algunos autores han observado niveles normales de calcio iónico sérico (121,122) en pacientes con HIE, otros han descrito importantes reducciones (123, 124). Además, la HIE se asocia con una menor excreción urinaria del catión (125). Es interesante notar que en nuestro propio estudio, en el que demostramos que el suplemento de calcio disminuye la incidencia de HIE, observamos que las dos únicas mujeres en el grupo con suplemento que desarrollaron HIE no mostraron un aumento en las concentraciones de calcio iónico sérico, en tanto que las 47 que permanecieron normotensas sí lo hicieron (104).

### **MECANISMO DE ACCION DEL CALCIO: PROSTACILINA vs OXIDO NITRICO**

Originalmente propusimos que el suplemento con calcio podía afectar la síntesis vascular de prostaciclina (124), en la medida en que esta síntesis es relativamente dependiente del calcio extracelular (125). Sin embargo, recientemente demostramos que el suplemento de 2g/día de calcio elemental en la segunda mitad del embarazo no aumenta la producción de prostaciclina en el tejido vascular maternofetal (126). Por lo tanto, lo que se propone es que el suplemento con calcio reduce la frecuencia de HIE porque mantiene los niveles de calcio iónico sérico dentro de sus estrechos márgenes fisiológicos, cruciales para la producción de óxido nítrico (NO) en el endotelio vascular. Esta poderosa sustancia vasodilatadora podría ser la responsable de mantener la vasodilatación que caracteriza el embarazo normal.

Esta hipótesis se basa en el hecho de que el endotelio vascular es capaz de producir NO o Factor Relajante Derivado del Endotelio (EDRF; 130), a partir del aminoácido L-arginina (131), por acción de una enzima calcio dependiente, la sintetasa constitutiva de NO (132). Se ha demostrado que el NO tiene una función fundamental en el control del flujo sanguíneo y de la tensión arterial (133,134). Así, el sistema cardiovascular se mantendría en un estado de vasodilatación activa por la generación basal de NO a partir de L-arginina (135), en presencia de concentraciones fisiológicas de calcio iónico sérico (136).

## ENDOTELIO VASCULAR: LA CELULA CLAVE EN LA GENESIS DE HIE.

El endotelio vascular está regulado por un complejo control parácrino y si la HIE es el resultado de un daño sistémico de las células endoteliales, el mecanismo subyacente debe ser multifactorial (genético, inmunológico y/o nutricional). Esta alteración se expresaría por una disminución en la síntesis de sustancias vasoactivas como la PGI<sub>2</sub> y el NO derivado del endotelio.

Nosotros hemos demostrado (135) que la producción de PGI<sub>2</sub> está disminuida en arterias epiplóicas y umbilicales de mujeres con HIE en relación a las mujeres embarazadas normales, en tanto que la generación de PGI<sub>2</sub> por arterias epiplóicas de mujeres embarazadas normales fue similar a la observada en mujeres no gestantes (Fig. 2).

Recientemente se ha demostrado que las arterias de animales gestantes presentan una mayor actividad de EDRF (138), y que las arterias umbilicales de mujeres con HIE presentan una síntesis menor de NO que las de mujeres con embarazo normal (139). Por otra parte, se ha reportado que los vasos de las vellocidades placentarias humanas producen NO, y que la actividad de la enzima sintetizadora de NO es mayor a este nivel en relación al cordón umbilical y a los vasos coriónicos (140).

En esta misma línea, nosotros estudiamos mujeres inglesas (141) demostramos una relación inversa entre la excreción de NO<sub>2</sub> en mujeres embarazadas y sus presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media en el tercer trimestre de la gestación ( $p=0.05$ ), así como en los cambios en la presión sistólica ( $p=0.001$ ), presión diastólica ( $p=0.03$ ), y presión media ( $p=0.03$ ) entre el primer y el tercer trimestre (Fig. 3).

Años atrás se demostró que la liberación de EDRF es dependiente del flujo de calcio iónico a través de la membrana (142) y recientemente se ha caracterizado a la enzima sintetizadora de NO en el endotelio vascular como una enzima calcio-dependiente (143). Hace poco demostramos que pequeñas variaciones en las concentraciones de calcio iónico extracelular, similares a las observadas en las mujeres gestantes andinas, afectan profundamente la formación de NO en el endotelio vascular (144).

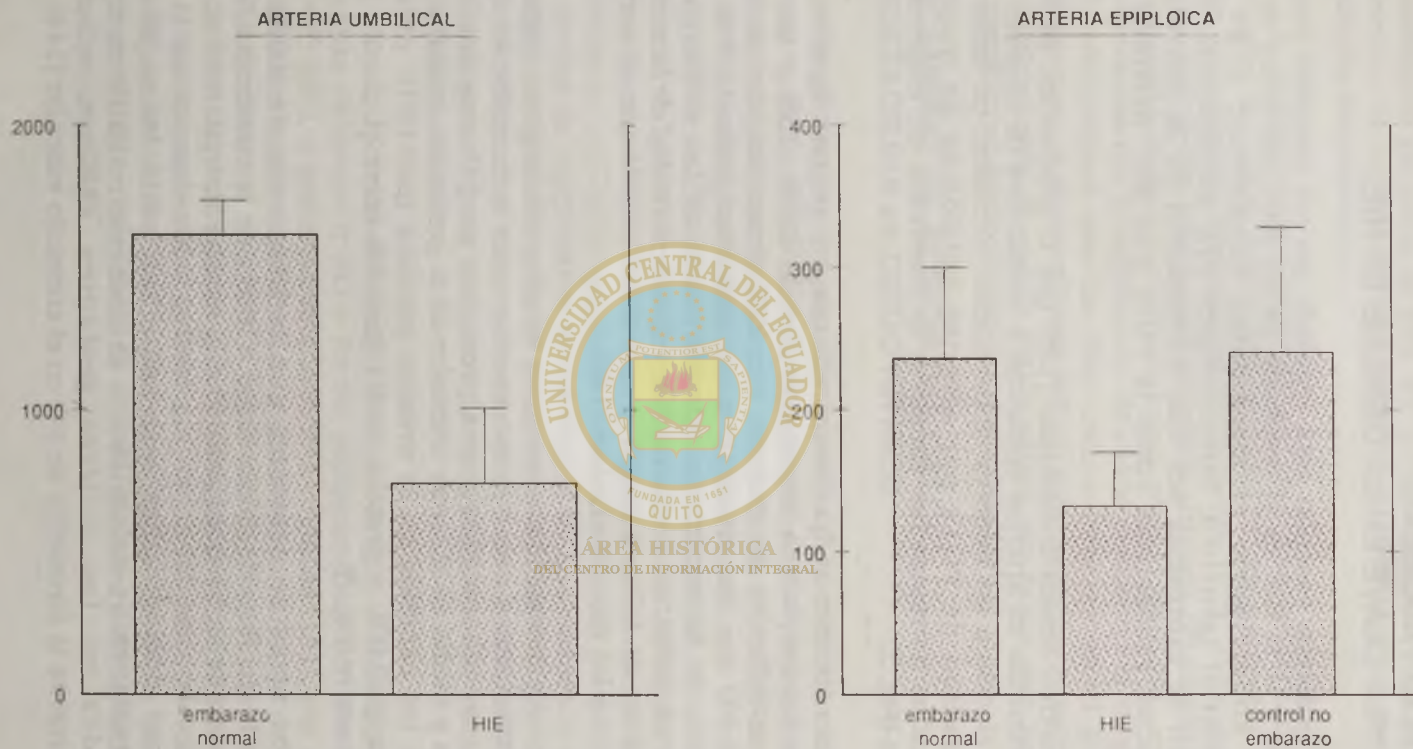


FIG.2 - Producción de G - Keto - prostaglandina F 1  $\alpha$  por arterias umbilicales y epiplóica de mujeres con embarazo normal, HIE y mujeres no embarazadas

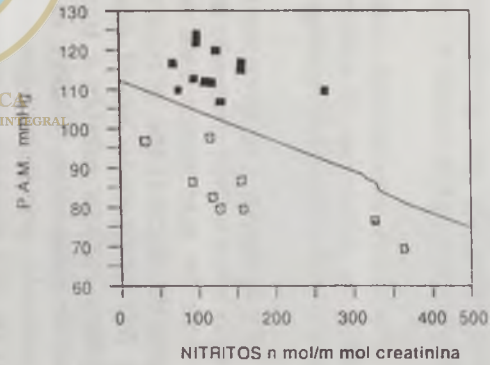
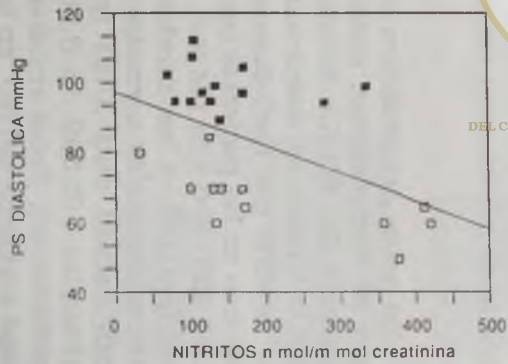
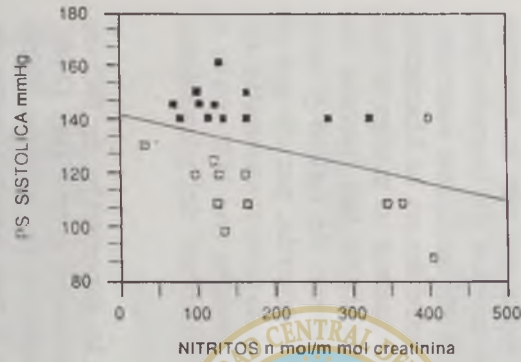


FIG. 3.- Relación inversa entre concentraciones urinarias de nitritos y niveles de presión sanguínea en embarazadas inglesas.



Así, la liberación basal de NO fue máxima cuando la concentración de calcio iónico extracelular utilizada para perfundir una aorta con endotelio intacto, fue 1,25 mmol. Cuando las concentraciones de calcio se aumentaron a 1,5 mmol o se disminuyeron a 1,0 mmol se observó una disminución significativa (ANOVA;  $p < 0,05$ ) en la liberación basal de NO. Además, la liberación de NO inducida por acetilcolina fue también dependiente de la concentración calcio iónico extracelular (145).

Factores mecánicos como el "estrés de fricción" y el flujo pulsátil, en presencia de concentraciones fisiológicas de calcio, son los probables estímulos fisiológicos para la liberación de NO.

En la figura 1 se propone el mecanismo fisiológico de liberación de óxido nítrico (NO) derivado del endotelio vascular. El flujo pulsátil y la fricción que ejerce éste sobre las células endoteliales abren canales de calcio (146), el cual activa la enzima sintetizadora de NO. Este NO producido en el endotelio activa a su vez la enzima guanilato ciclasa soluble e incrementa los niveles de monofosfato cíclico de guanosina (GMPc), el cual relaja el músculo liso vascular. Es probable, por tanto, que ocurra un incremento en la liberación basal de NO durante el embarazo como respuesta al aumento del volumen plasmático que, a su vez, aumentaría las fuerzas de fricción, las cuales determinarían un ingreso de calcio y una activación de la enzima sintetizadora de NO. Además, parece que el NO podría ser la sustancia endógena vasodilatadora responsable de la disminución de la tensión arterial en pacientes con HIE grave a las que se administraron expansores del volumen del plasmático (147).

Con estos antecedentes estudiamos la generación de NO en mujeres no embarazadas, embarazadas normales y con HIE (148). La actividad del NO fue detectada por medición de nitritos (NO<sub>2</sub>) usando la técnica de quimioluminiscencia, y por cuantificación de GMPc medido por Radioinmunoensayo (RIA). El NO<sub>2</sub> y el GMPc plasmáticas en las pacientes con HIE fueron menores ( $0.302 \pm 0.160$  uM/L;  $1.435 \pm 0.726$  uM/ml), que en las mujeres con embarazo normal ( $p < 0.05$ ), y los niveles de NO<sub>2</sub> y GMPc urinario en las mujeres embarazadas normales ( $0.794 \pm 0.486$  uM/L;  $1.982 \pm 0.660$  uM/ml) fueron mas altas ( $p < 0.05$ ) que en el grupo de no embarazadas ( $0.399 \pm 0.202$  uM/L;  $1.309 \pm 0.460$  uM/ml respectivamente). Estos resultados muestran una reducción en la actividad endógena del NO en las mujeres con HIE en relación a las mujeres con embarazo normal (Fig. 4).

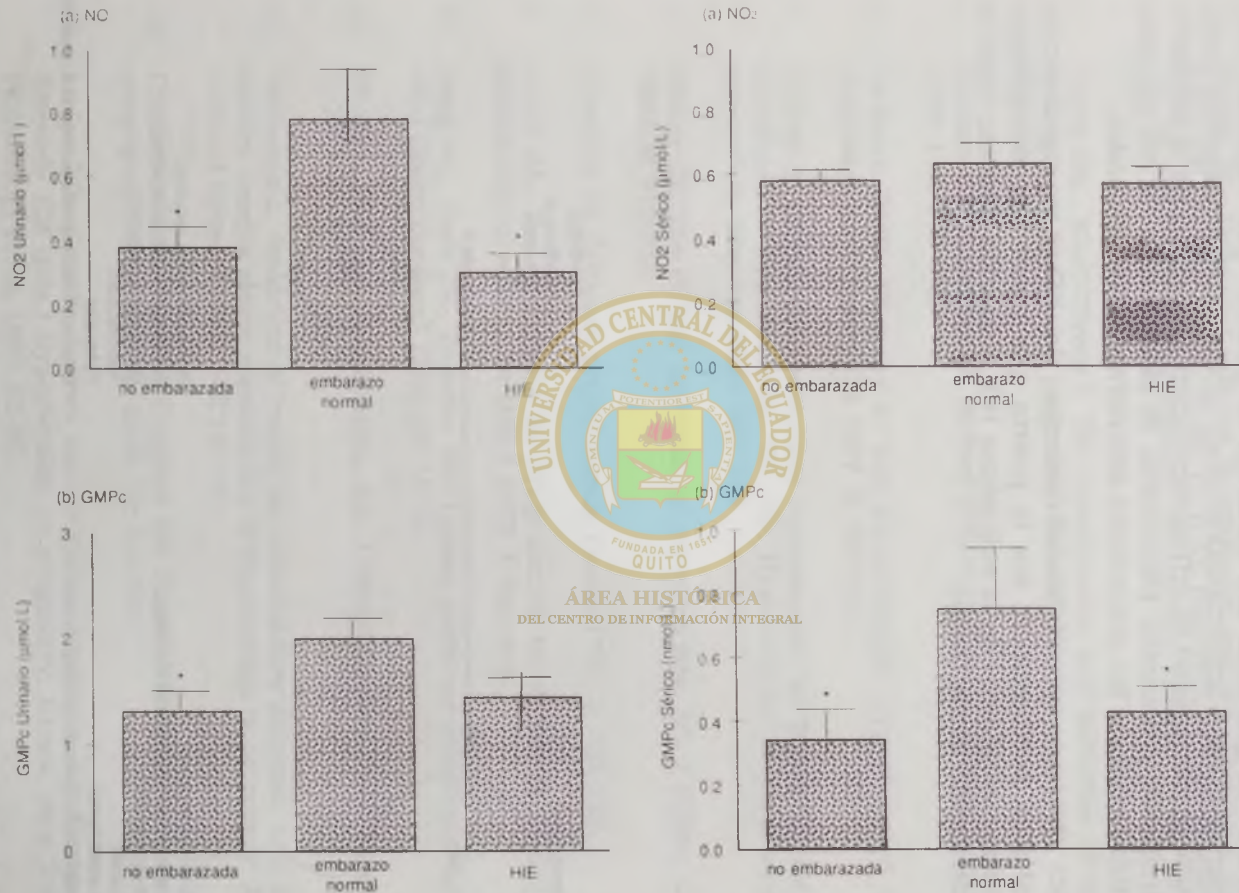


Fig 4 - Niveles Séricos y Urinarios de Nitritos y GMPc en mujeres embarazadas normales, con HIE y no embarazadas

En la figura 5 se esquematiza la participación fisiológica del NO en el embarazo normal y en el complicado con hipertensión inducida por la gestación. Queda todavía por investigarse cual es el papel del NO en los procesos de coagulación y activación plaquetaria durante la gravidez. Sin embargo es posible, que habiendo sido descrita la vía L-arginina-calcio-óxido nítrico en las plaquetas (149), como un mecanismo de retroalimentación que impediría la adhesión, agregación y consumo plaquetario, la disminución de NO en estas células explique las alteraciones anteriormente mencionadas.

Creemos que el descubrimiento del NO y su significación biológica posiblemente sea la puerta que revele los mecanismos etiofisiopatogénicos de la enigmática HIE, conocida también como la enfermedad de las teorías.

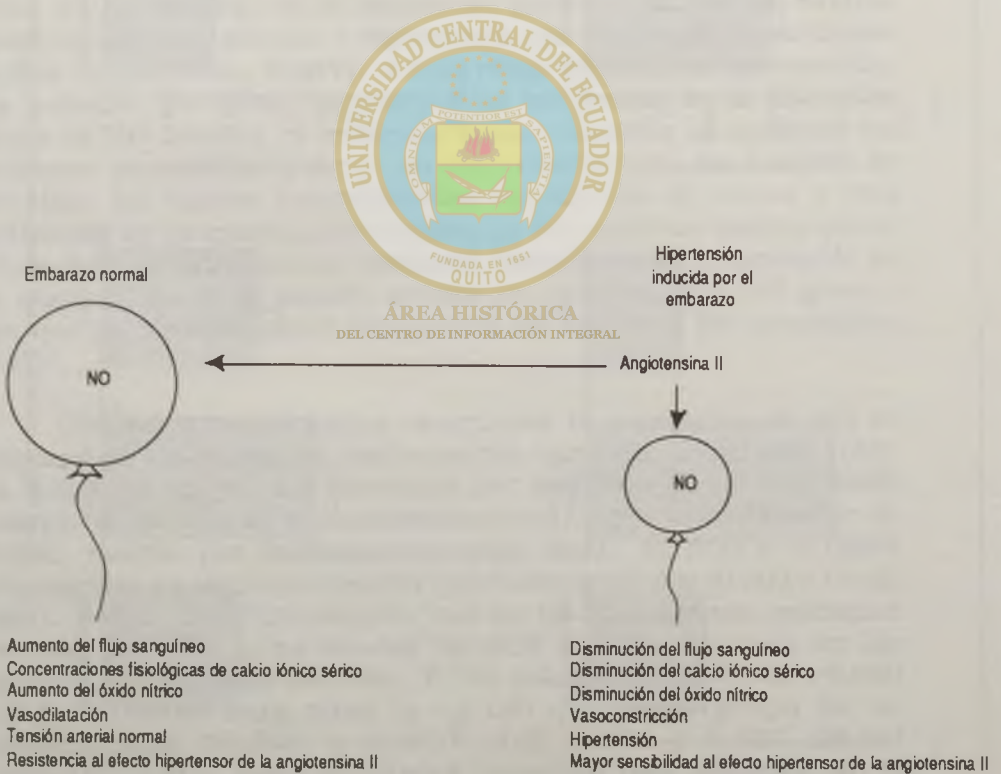


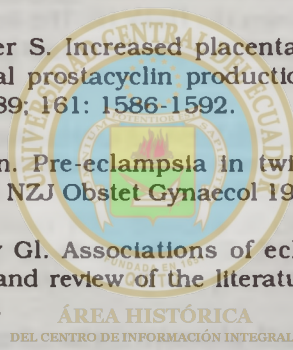
FIGURA 5. Participación del óxido nítrico (NO) derivado del endotelio vascular en las adaptaciones hemodinámicas durante el embarazo normal y en la hipertensión inducida por el embarazo (HIE)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

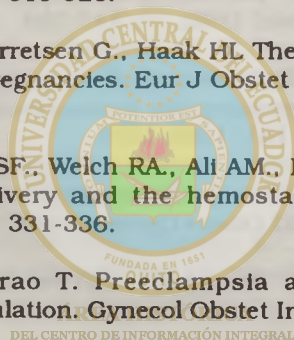
1. Shearman RP. Trends in maternal mortality in Australia: relevance in current practice. *Aust NZJ Obstet Gynaecol* 1990; 30: 15-17.
2. Druzin ML. Pregnancy-induced hypertension and pre-eclampsia: the fetus and the neonate. In: Rubin PC (Ed.). *Handbook of hypertension*, Vol. 10. Hypertension in pregnancy. Amsterdam: Elsevier, 1988, 267-289.
3. Davey DA., MacGillivray I. The classification and definition of the hypertensive disorders of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158: 892-898.
4. Redman CWG., Jeffries M. Revised definition of pre-eclampsia. *Lancet* 1988; 158: 809-812.
5. Redman CWG. Therapy of non-preeclamptic hypertension in pregnancy. *Am J Kidney Dis* 1987, 9: 324-327.
6. Gallery E. Chronic and secondary hypertension. In: Rubin PC (Ed.). *Handbook of hypertension*. Vol. 10. Hypertension in pregnancy. Amsterdam: Elsevier, 1988, 202-222.
7. Weiner CP. The clinical spectrum of pre-eclampsia. *Am J Kidney Dis* 1987; 9: 312-316.
8. Crawford JS. Epidemic pre-eclampsia. *Lancet* 1987; ii: 329-330.
9. Need JA. Pre-eclampsia in pregnancies by different fathers: Immunological studies. *Br Med J* 1975; 41: 548-549.
10. Long PA., Oats JN., Beischer NA. Labour-onset-pre-eclampsia. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 1982; 21: 16-19.
11. Bhose L. Post partum eclampsia. *Am. J Obstet Gynecol* 1964; 89:898-902.
12. Weinstein L. Syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelet coun; a severe consequence of hypertension in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142:159-167.
13. Chesley LC., Annitto JE., Cosgrove RA. Familial factor in toxemia of pregnancy. *Obstet Gynecol* 1968; 32: 303-311.
14. Liston WA. Genetic factors and longterm prognosis. In: Sharp F, Simonds EM (Eds.) *Hypertension in pregnancy*. Ithaca, New York: Perinatology Press, 1987, 51-60.

15. Chesley LC., Cooper DW. Genetics of hypertension in pregnancy: possible single gene control of pre-eclampsia and eclampsia in the descendants of eclamptic woman. *Br J Obstet Gynaecol* 1986; 93: 898-908.
16. Cooper DW., Liston WA. Genetic control of severe pre-eclampsia. *J Med Genet* 1979; 16: 409-416.
17. Cooper DW., Hill JA., Chesley LC., Iverson Bryans C. Genetic Control of susceptibility to eclampsia and miscarriage. *Br J Obstet Gynaecol* 1988; 95: 644-653.
18. Kilpatrick DC., Liston WA., Jazwinska EC., Smart GE. Histocompatibility studies in pre-eclampsia. *Tissue Antigens* 1987; 29: 232-236.
19. Kilpatrick DC., Liston WA., Gibson F., Livingston J. Association between susceptibility to pre-eclampsia within families and HLA DR4. *Lancet* 1989; ii: 1063-1064.
20. Hoff C., Stevens RG., Mendenhall H., Peterson RDA., Spinnato JA. Association between risk for pre-eclampsia and HLA DR4. *Lancet* 1990; 335: 660-661.
21. Boyd PA., Lindenbaum RH., Redman C. Pre-eclampsia and trisomy 13: a possible association. *Lancet* 1987; ii: 425-427.
22. Packham DK., Mathews DC., Fairley KF., Whitworth JA., Kincaid-Smith PS. Morphometric analysis of pre-eclampsia in women biopsied in pregnancy and post-partum. *Kidney Int* 1988; 34: 704-711.
23. Brosens IA., Robertson WB., Dixon HG. The role of the spiral arteries in the pathogenesis of pre-eclampsia . In: Wynn R (Ed.) *Obstet Gynecol Ann.* New York: Appleton, 1972, 177-191.
24. Massobrio M., Benedetto C., Bertini E., Tetta C., Camussi G. Immune complexes in pre-eclampsia and normal pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152: 578-583.
25. Houwert-de Jong MH., Claas FHJ., Gmelig-Meyling FHJ et al. Humoral immunity in normal and complicated pregnancy. *Europ J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1985; 19: 205-214.
26. Taufield PA., Suthanthiran M., Aleo K et al. Maternal-fetal immunity: presence of specific cellular hyporesponsiveness and humoral suppressor activity in normal pregnancy and their absence in pre-eclampsia. *Clin Expert Hyper* 1983; B2: 123-131.
27. Faulk WP., Temple A., Lovins RE., Smith N. Antigens of human trophoblast: a working hypothesis for their role in normal and abnormal pregnancies. *Proc Natl Acad Sci* 1978; 75: 1947-1951.

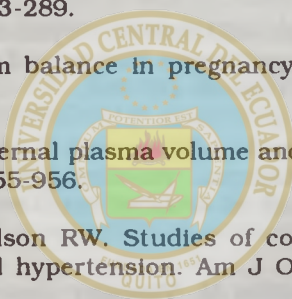
28. Klonoff-Cohen HS., Savitz DA., Cefalo RC., McCann MF. An epidemiologic study of contraception and pre-eclampsia. *JAMA* 1989; 262: 3143-3147.
29. Robertson WB., Khong TY. Pathology of the uteroplacental bed. In: Sharp F, Symonds EM (Eds.). Ithaca, New York: Perinatology Press, 1987, 101-118.
30. Khong TY., Pearce JM., Robertson WB., Acute atherosclerosis in pre-eclampsia: maternal determinants and fetal outcome in the presence of the lesion. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157: 360-363.
31. Robertson WB., Brosens I., Dixon G. Uteroplacental vascular pathology. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1975; 5: 47-65.
32. Zuspan FP. The role of the uteroplacental bed in pregnancy related hypertension. *Am J Hyper* 1988; 1: 186S-188S.
33. Walsh SW., Parisi VM. The role of arachidonic acid metabolites in pre-eclampsia. *Sem Perinatol* 1986; 10: 334-355.
34. Walsh SW., Coulter S. Increased placental progesterone may cause decreased placental prostacyclin production in pre-eclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161: 1586-1592.
35. Long PA., Oats Jn. Pre-eclampsia in twin pregnancy-severity and pathogenesis. *Aust NZJ Obstet Gynaecol* 1987; 27: 1-5.
36. Newman R., Eddy GI. Associations of eclampsia and hydatidiform mole: case report and review of the literature. *Obstet Gynecol Survey* 1988; 43: 185-190.
37. Roberts JM., Taylor RN., Musci TJ., Rodgers GM., Hubel CA., McLaughlin MK. Pre-eclampsia: and endothelial cell disorder. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 61:1200-1204.
38. Weiner CP. Clotting alterations associated with the pre-eclampsia/eclampsia syndrome, In: Rubin PC (ed.). Handbook of hypertension, Vol. 10. Hypertension in pregnancy. Amsterdam: Elsevier Science, 1988, 241-256.
39. Wallenburg HCS. Changes in the coagulations system and platelets in pregnancy-induced hypertension and pre-eclampsia. In: Sharp F, Symonds EM (eds.) Hypertension in pregnancy. Ithaca, New York: Perinatology Press, 1987, 227-248.
40. Burrows RF., Hunter DJS., Andrew M., Kelton JG., A prospective study investigating the mechanism of thrombocytopenia in pre-eclampsia. *Obstet Gynecol* 1987; 70: 334-338.



41. Inglis TCM., Stuart J., George J., Davies AJ. Haemeostatic and rheological changes in normal pregnancy and pre-eclampsia. *Br J Haematol* 1982; 50: 461-466.
42. Socol ML., Weiner CP., Louis G., Rehnberg K., Rossi EC. Platelet activación in pre-eclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151: 494-497.
43. Morrison R., Crawford J., McPherson M., Heptinstall S. Platelet behaviour in normal pregnancy, pregnancy complicated by essential hypertension and pregnancy-induced hypertension. *Thromb Haemostas* 1985; 54: 607-611.
44. Benedetto C., Massobrio M., Bertini E., Abbondanza M., Enrieu N., Tetta C. Reduced serum inhibition of platelet-activating factor activity in preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160: 100-104.
45. Thornton CA., Bonnar J. Factor VIII related antigen and factor VIII coagulant activity in normal and preeclamptic pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1977; 84: 919-923.
46. Scholtes MCW., Gerretsen G., Haak HL. The factor VIII ratio in normal and pathological pregnancies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1983; 16: 89-95.
47. Saleh A., Bottoms SF., Welch RA., Ali AM., Mariona FG., Mammen EF. Preeclampsia, delivery and the hemostatic system. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157: 331-336.
48. Kobayashi T., Terao T. Preeclampsia as chronic disseminated intravascular coagulation. *Gynecol Obstet Invest* 1987; 24: 170-178.
49. Brown MA. Sodium and plasma volumen regulation in normal and hypertensive pregnancy: a review of physiology and clinical implications. *Clin Expert Hyper* 1988; B7: 265-282.
50. deSnoo K. The prevention of eclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1937; 34: 911-926.
51. Blekta M., Hlavaty V., Trnkova M et al. Volume of whole blood and absolute amount of serum protein in the early stage of late toxemia of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1970; 106: 10-13.
52. Gallery EDM., Hunyor SN., Gyory AZ. Plasma volume contraction: a significant factor in both pregnancy-associated hypertension (pre-eclampsia) and chronic hypertension in pregnancy. *Quart J Med* 1979; 48: 593-602.
53. Pirani BBK., Campbell DM., MacGillivray I. Plasma volume in normal first pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Comm* 1973; 80:884-887.



54. Gibson HM. Plasma volume and glomerular filtration rates in pregnancy and their relation to differences in fetal growth. *J Obstet Gynaecol Br Comm* 1973; 81: 1067-1074.
55. Brown MA., Zammit VC., Lowe SA. Capillary permability and extracellular fluid volumes in pregnancy-induced hypertension. *Clin Science* 1989; 77:599-604.
56. Brown MA., Gallery EDM., Ross MR., Esber RP. Sodium excretion in normal and hypertensive pregnancy: a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159:297-307.
57. Brown MA., Child RP., O'Connor M., Willams G., Mitchell R. Pregnancy-induced hypertension and renal failure: clinical importance of diuretics, plasma volume and casospasm. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 1989; 29: 230-232.
58. Freis ED., Kenny JF. Plasma volumes, total circulating protein and "available fluid" abnormalities in preeclampsia and eclampsia. *J Clin Invest* 1948; 27: 283-289.
59. Brown MA. Sodium balance in pregnancy. *Fetal Medicine* 1989; 1: 193-212.
60. Redman CWG. Maternal plasma volume and disorders of pregnancy. *Br Med J* 1984; 288:955-956.
61. Benedetti TJ. Carlson RW. Studies of colloid osmotic pressure in pregnancy-induced hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 135: 308-311.
62. Goodlin R., Kurpershoek C., Haesslein H. Colloid osmotic pressure changes during hypertensive pregnancy. *Clin Exper Hyper* 1982; B1: 49-56.
63. Nguyen HN., Clark SL., Greenspoon J., Diesfield P., Wu PYK. Peripartum colloid osmotic pressures: correlation with serum proteins. *Obstet Gynecol* 1986; 68: 807-810.
64. Fadnes HO., Oian P. Transcapillary fluid balance and plasma volume regulation: a review. *Obstet Gynecol Survey* 1989; 44: 769-773.
65. Hirata Y., Ishii M., Fukui K et. al. The extrarenal effects of atrial natriuretic peptide on body fluid distribution. *Am J Hypertens* 1990; 3: 140-147.
66. Yanagisawa M., Kurihara H., Kimura S et al. A novel potent vasoconstrictor peptide produced by vascular endothelial cells. *Nature* 1988; 332: 411-415.



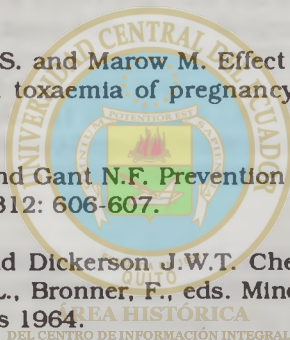
ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

67. Rodgers GM., Taylor RN., Roberts JM. Preeclampsia is associated with a serum factor cytotoxic to human endothelial cells. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159: 908-914.
68. Clark SL., Cotton DB., Lee W et al. Central Hemodynamic assessment of normal term pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161: 1439-1442.
69. Wasserstrum N., Cotton DB. Hemodynamic monitoring in severe pregnancy-induced hypertension. *Clinics in Perinatol* 1986; 13: 781-799.
70. Wallenburg HCS. Hemodynamics in hypertensive pregnancy. In: Rubin PC(Ed.). *Handbook of hypertension, Vol. 10. Hypertension in pregnancy.* Amsterdam: Elsevier, 1988, 66-101.
71. Gant NF., Daley Gl., Chand S., Whalley PJ., McDonald Pc. A study of angiotensin II pressor response throughout primigravid pregnancy. *J Clin Invest* 1973; 52: 2682-2689.
72. Brown MA., Broughton-Pikin F., Symonds EM. The effects of intravenous angiotensin II upon sodium and urate excretion in human pregnancy. *J Hypert* 1988; 6: 457-464.
73. Aalkjaer C., Danielsen H., Johannesen P., Pedersen Eb., Rasmussen A., Mulvany MJ. Abnormal vascular function and morphology in preeclampsia: a study of isolated resistance vessels. *Clin Science* 1985; 69: 477-482.
74. Ebeigbe AB., Ezimokhai M. Vascular smooth muscle responses in pregnancy-induced hypertension. *Trends in Pharm Science* 1988; 9: 455-457.
75. August-Taufeld P., Edersheim Tg., Druzin ML., Mueller Fb., Laragh JH., Sealey JE. Blood pressure regulation in normal pregnancy: Unmasking the role of the renin angiotensin system with captopril. *Clin Expert Hyper* 1989; B8: 166.
76. Symonds EM. The renin-angiotensin system in pregnancy -induced hypertension. In: Sharp F, Symonds EM (Eds.). *Hypertension in pregnancy.* Ithaca, New York: Perinatology Press, 1987, 153-165.
77. Schrier RW., Durr JA. Pregnancy: an overfill or underfill state. *Am J Kidney Dis* 1987; 9: 284-289.
78. Brown MA., Nicholson E., Ross MR., Norton HE., Gallery EDM. Progressive resetting of sodium-renin-aldosterone relationships in human pregnancy. *Clin Exper Hyper* 1987; B5: 349-374.

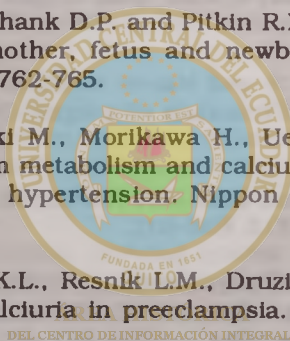
79. Brown MA., Nicholson E., Gallery EDM. Sodium-renin-aldosterone relations in normal and hypertensive pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1988; 95: 1237-1246.
80. Brown MA., Zammit VC., Adsett D. Stimulation of active renin in normal and hypertensive pregnancy. *Clin Science* (in press).
81. Nochy D., Bariety J., Camilleri JP., Barres D., Corvol P., Menard J. Diminished number of renin containing cells in kidney biopsy samples from hypertensive women immediately post-partum: an immunomorphologic study. *Kidney Int* 1984; 26: 85-87.
82. Wallenburg HCS., Dekker GA., Makovitz JW., Rotmans P. Low dose aspirin prevent pregnancy induced hypertension and preeclampsia in angiotensin sensitive primigravidae. *Lancet* 1986; i: 1-3.
83. Baker PN., Broughton-Pipkin F., Symonds EM. Platelet angiotensin II binding sites in hypertension in pregnancy. *Lancet* 1989; ii: 1151.
84. Gleeson R., Ahmed Y., Rice-Evans C., Elder MG. Platelet membrane fluidity in pregnancy hypertension. *Lancet* 1990; 335: 225-226.
85. Grant NF., Whalley PJ., Everett RB., Worley RJ., MacDonald PC. Control of vascular reactivity in pregnancy. *Am J Kidney Dis* 1987; 9: 303-307.
86. Patrono C., Pugliese F., Clabattioni G et al. Evidence for a direct stimulatory effect of prostacyclin on renin release in man. *J Clin Invest* 1982; 69: 231-239.
87. Friedman SA. Preeclampsia: a review of the role of prostaglandins. *Obstet Gynecol* 1988; 71: 122-137.
88. Broughton-Pipkin F., Hunter JC., Turner SR., O'Brien PMS. Prostaglandin E2 attenuate the pressor response to angiotensin II in pregnant subjects but not in non pregnant subjects. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142: 168-176.
89. Broughton-Pipkin F., Hunter JC., Turner SR., O'Brien PMS. The effect of prostaglandin E2 upon the biochemical response to infused angiotensin II in human pregnancy. *Clin Science* 1984; 66: 399-406.
90. Fitzgerald GA., Pedersen AK., Patrono C. Analysis of prostacyclin and thromboxane biosynthesis in cardiovascular disease. *Circulation* 1983; 67: 1174-1177.
91. Fitzgerald DJ., Entman SS., Mulloy K., Fitzgerald GA. Decreased prostacyclin biosynthesis preceding the clinical manifestation of pregnancy-induced hypertension. *Circulation* 1987; 75: 956-963.

92. Minuz P., Paluani F., Degan M., Lechi C., Corsato M., Lechi A. Altered excretion of prostaglandin and thromboxane metabolites in pregnancy-induced hypertension. *Hypertension* 1988; 11: 550-556.
93. Yamaguchi M., Mori N. 6-keto prostaglandin F1  $\alpha$ , thromboxane B2, and 13,14-dihydro-15 keto prostaglandin F1 $\alpha$  concentrations of normotensive and preeclamptic patients during pregnancy, delivery and the post-partum period. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151: 121-127.
94. Ylikorkala O., Pekonen F., Viinikka L. Renal Prostacyclin and Thromboxane in normotensive and preeclamptic pregnant women and their infants. *J Clin Endocrinol Metab* 1986; 63: 1307-1312.
95. Fitzgerald DJ., Rockl W., Murray R., Mayo G., Fitzgerald GA. Thromboxane A2 synthesis in pregnancy-induced hypertension. *Lancet* 1990; 335: 751-754.
96. Schiff E., Peleg E., Goldemberg M et al. The use of aspirin to prevent pregnancy-induced hypertension and lower the ratio of Thromboxane A2 to prostacyclin in relatively high risk pregnancies. *N Engl J Med* 1989; 321:351-356.
97. Benigni A., Gregorin G., Frusca T et al. Effect of low-dose aspirin on fetal and maternal generation of thromboxane by platelets in women at risk for pregnancy-induced hypertension. *N Engl J Med* 1989; 321: 357-362.
98. Pedersen EB. Autonomic nervous system and vascular reactivity in normal and hypertensive pregnancy. In: Rubin PC (Ed.). *Handbook of hypertension*, Vol. 10. *Hypertension in pregnancy*. Amsterdam: Elsevier Science, 1988, 152-167.
99. Belizán J.M. and Villar J. The relationship between calcium intake and edema-proteinuria and hypertension-gestosis: an hypothesis. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 2202-2210.
100. Kesteloot H. and Joossens J.V. Relationships of dietary sodium, potassium, calcium and magnesium with blood pressure. *Belgian Interuniversity Research in Nutrition and Health. Hypertension* 1988; 12: 594-599.
101. McCarron D.A., Morris C.D. and Cole C. Dietary calcium in human hypertension. *Science* 1982; 217: 267-269.
102. Weigel M., Narváez M., Féliz C., López, A. and López-Jaramillo P. Prenatal diet, nutrient intake and pregnancy outcome in urban Ecuadorian primiparas. *Arch Latinoam Nutr* 1990; 40: 131-137.

103. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Protein and Energy Requirements. Ginebra 1985. Serie de Monografías 724.
104. López-Jaramillo P., Narváez M., Weigel R.M. and Yépez R. Calcium supplementation reduces the risk of pregnancy-induced hypertension in an Andes population. *Br J Obstet Gynaecol* 1989; 96: 648-655.
105. López-Jaramillo P., Narváez M., Félix C and López A. Dietary Calcium supplementation and prevention of pregnancy hypertension. *Lancet* 1990; 335:293.
106. Narváez M., Weigel M., Félix C., López A. and López-Jaramillo P. The clinical utility of the roll-over-test in predicting pregnancy-induced hypertension in a high-risk Andean population. *Int J Gynaecol Obstet* 1990; 31: 9-14.
107. Villar J., Repke J., Belizán J.M. and Pareja G. Calcium supplementation reduces blood pressure during pregnancy: results of a randomized controlled clinical trial. *Obstet Gynaecol* 1987; 70: 317-322.
108. Marya R.K., Rathee S. and Marow M. Effect of calcium and vitamin D supplementation on toxæmia of pregnancy. *Gynaecol Obstet Invest* 1987; 24: 38-42.
109. Cunningham F.G. and Gant N.F. Prevention of preeclampsia-a reality? *N Eng J Med* 1989; 312: 606-607.
110. Widdowson E.M. and Dickerson J.W.T. Chemical composition of the body. In: Comar, C.L., Bronner, F., eds. *Mineral Metabolism, II*. Nueva York, Academic Press 1964.
111. Pitkin R.M. Calcium metabolism in pregnancy and the perinatal period: a review. *Am J Obstet Gynecol.* 1985; 151:99-109.
112. Okonofua F., Menon R.K., Houlder S. et al. Calcium, vitamin D and parathyroid hormone relationships in pregnant Caucasian and Asian women and their neonates. *Ann Clin Biochem* 1987; 24: 22-28.
113. Kumar R., Cohen W.R., Silva, P. and Epstein F.H. Elevated 1,25 dihydroxyvitamin D levels in normal human pregnancy. *J Clin Invest* 1979; 63: 342-344.
114. Committee on Dietary Allowances, Food and Nutrition Board. *Recomendad daily allowances*. 9 ed. Washington, D.C., National Academy of Sciences, p 130, 1980.
115. Pitkin R.M. and Gebhardt M.P. Serum Calcium concentrations in human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1977; 127:775-778.



116. Tan C.M., Raman, A. and Sinnathyray T.A. Serum ionic calcium levels during pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Commonw* 1972; 79: 694-697.
117. López-Jaramillo P., Yépez R., Narváez M., Moscoso H. and Corrado A.P. Calcium metabolism in normal pregnancy and pregnancy induced hypertension. *J Bras Ginecol* 1988; 98: 189-191.
118. Payne R.P., Little A.J. and Evans R.T. Albumin adjusted calcium concentration in serum increases during normal pregnancy. *Clin Chem* 1990; 36: 142-144.
119. Richards S.R., Nelson D.M. and Zuspan F.P. Calcium levels in normal and hypertensive pregnant patients. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 149: 168-171.
120. Pederson E.B., Johannesen P., Kristensen S. et al. Calcium, parathyroid hormone and calcitonin in normal pregnancy and preeclampsia. *Gynecol Obstet Invest* 1984; 18: 156-164.
121. Varner V.M., Cruikshank D.P. and Pitkin R.M. Calcium metabolism in the hypertensive mother, fetus and newborn infant. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 147: 762-765.
122. Ohara N., Yamasaki M., Morikawa H., Ueda Y. and Mochizuki M. Dynamics of calcium metabolism and calcium-regulating hormones in pregnancy-induced hypertension. *Nippon Naibumpi Gakkai Zasshi* 1986; 62: 882-896.
123. Taufeld P.A., Ales K.L., Resnik L.M., Druzin M.L., Gertner J.M. and Laragh J.H. Hypocalcemia in preeclampsia. *N Eng J Med* 1987; 316: 715-718.
124. López-Jaramillo P., Narváez M. and Yépez R. Effect of calcium supplementation on the vascular sensitivity to angiotensin II in pregnant women. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156: 261-262.
125. López-Jaramillo P., Guarner F. and Moncada S. Effect of calcium and parathyroid hormone on prostacyclin synthesis by vascular tissue. *Life Sci* 1987; 40: 983-986.
126. Félix C., Jácome P., López A., Moya W., Narváez M. and López-Jaramillo P. The hypotensive effect of calcium supplementation during normal pregnancy is not related to vascular production of prostacyclin. *J Obstet Gynaecol* 1991; 11: 93-96.
127. Palmer R.M.J., Ashton D.A. and Moncada S. Vascular endothelial cells synthesize nitric oxide from L-arginine. *Nature* 1988; 333: 664-666.



128. Palmer R.M.J., Ferrige A.G. and Moncada, S. Nitric Oxide release accounts for the biological activity of endothelium derived relaxing factor. *Nature* 1987; 327: 524-526.
129. Vallance P., Collier J. and Moncada S. Effects of endothelium-derived nitric oxide on peripheral arteriolar tone in man. *Lancet* 1989; ii: 997-1000.
130. Rees D.D., Palmer R.M.J. and Moncada S. Role of endothelium-derived nitric oxide in the regulation of blood pressure. *Proc Nat Acad Sci USA* 1989; 86: 3374-78.
131. Moncada S. Introduction. In Moncada S. and Higgs, E.A., eds. Nitric oxide from L-arginine: a bioregulatory system. Amsterdam, Elsevier, 1990, p. 11-15.
132. Weinwr C.P., Martínez E., Zhu L.K., Ghodsi A and Chestnut D. In vitro release of endothelium-derived relaxing factor by acetylcholine is increased during guinea-pig pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161: 1599-1605.
133. Kawasaki N., Matsui K., Ito M. et al. Effect of calcium supplementation on the vascular sensitivity to angiotensin II in pregnant women. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 153: 576-582.
134. Tolins J., Palmer R.M.J., Moncada S. and Rajj, L. Role of endothelium-derived relaxing factor in regulation of renal hemodynamic responses. *Am J Physiol* 1990; 258: H655-H662.
135. Félix C., López A., Delgado E., Amores E., Narváez M and López-Jaramillo P. Vascular production of prostacyclin in Andean women with pregnancy-induced hypertension. *Bra J Med Biol Des* 1991; 24: 59-62.
136. Palmer R.M.J. and Moncada S. A novel citrullineforming enzyme implicated in the formation of nitric oxide by vascular endothelial cells. *Biochem Biophys Res Commun* 1989; 158: 348-352.
137. López-Jaramillo P., González M.C., Palmer R.M.J. and Moncada S. The crucial role of physiological  $Ca^{++}$  concentrations in the production of endothelial nitric oxide and the control of vascular tone. *Br J Pharmacol* 1990; 101: 489-493.
138. López-Jaramillo P., González M.C., Palmer R.M.J. and Moncada S. Modulation of vascular nitric oxide synthesis by physiological  $Ca^{++}$  concentrations. *Eur J Pharmacol* 1990; 183: 643-644.
139. Pinto A., Sorrentino R., Sorrentino P., Guerritore T., Miranda L., Biondi A., Martinelli P. Endothelial-derived relaxing factor released by

- endothelial cells of human umbilical vessels and its impairment in pregnancy-induced hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 507-513.
140. Lansman J.B., Hallam T.J. and Rink T.J. Single stretch-activated ion channels in vascular endothelial cells as mechanotransducers *Nature* 1987; 325: 811-813.
  141. Gallery E.D.M., Mitchell M.D.M. and Redman C.W.G. Fall in blood pressure in response to volume expansion in pregnancy-associated hypertension (pre-eclampsia): Why does it occur?. *J Hypertens* 1984; 2: 177-182.
  142. Luckhoff A., Pohl U., Mulsch A. and Busse R. Differential role of extra and intracellular calcium in the release of EDRF and Prostacyclin from cultured endothelial cells. *Br J Pharmacol* 1988; 95:189-196.
  143. Palmer RMJ. and Moncada S. A novel citrulline-forming enzyme implicated in the formation of nitric oxide by vascular endothelial cells. *Biochem Biophys Res Commun* 1989; 158: 348-352.
  144. Moncadas., Higgs E.A., Hodson H.F., Knoeles R.G., López-Jaramillo P., McCall T., Palmer R.M.J., Radomski M., Rees D.D. and Schultz R. The L-arginine: Nitric Oxide pathway. *J Cardiores. Pharmacol* 1991; 17 (Suppl 3): 51-59.
  145. López-Jaramillo P., González MC., Palmer RMJ. and Moncada S. Modulation of vascular nitric oxide synthesis by physiological Ca<sup>++</sup> concentrations. *Eur J Pharmacol* 1990; 183: 643-644.
  146. Lansman JB., Hallam TJ., and Rink TJ. Single stretch activated ion channels in vascular endothelial cells as mechanotransducers?. *Nature* 1987; 325:811-813.
  147. Gallery EDM., Mitchell MDM. and Redman CWB. Fall in blood pressure in response to volume expansion in pregnancy-associated hypertension (pre-eclampsia): why does it occur?. *J Hypertens* 1984; 2: 177-182.
  148. López-Jaramillo P., Narváez M., Félix C., Maldonado R., Calle A., Sosa C., Nava E. and Moncada S. Decreased urinary nitrite excretion in andean ecuadorian women with pregnancy induced hypertension. In: *Biology of Nitric Oxide*, London, 1991; p.170.
  149. Radomski MW., Palmer RMJ. and Moncada S. An L-arginine: Nitric Oxide pathway present in human platelet regulates aggregation. *Proc Natl Acad Sci USA* 1990; 87: 5193-5197.

**PURIFICACION  
Y CONCENTRACION  
DE MINERALES  
DE FOSFORITA**



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

HUMBERTO  
SOSA  
GONZALEZ

## **I.- INTRODUCCION**

La Facultad de Ingeniería en Geología, Minas y Petróleo, a través de su Instituto Superior de Investigaciones ejecutó el proyecto de investigación: "Purificación y concentración de minerales de Fosforita". Esta investigación se justificaba tanto por sus alcances técnicos como es el establecer la calidad de las fosforitas del área del Reventador, para la producción de abonos fosfatados; como sus alcances económicos, al pretender establecer las bases para una posible explotación de un recurso natural, tan requerido en un país eminentemente agrícola, como lo es el Ecuador.

Como objetivos planteados, fueron el hallar la tecnología adecuada para la separación o concentración del  $P_2O_5$ , del resto de minerales acompañantes, presentadas en las fosforitas del área del reventador. El estudio enfoca principalmente el análisis de un proceso de flotación, para asegurar una recuperación integral de las fosforitas. Sin embargo en el curso del trabajo se vio conveniente realizar también ensayos de producción de abonos a partir del mineral y de los concentrados obtenidos.

## **II.- CARACTERISTICAS DEL MINERAL DE FOSFORITA- AREA REVENTADOR**

### **2.1. ASPECTOS GEOLOGICOS**

El área del reventador, kilómetro 80, se halla enclavado dentro de las formaciones sedimentarias cretácicas de origen marino. Precisamente en el área afloran las rocas sedimentarias de la formación Napo, miembro superior, cubierta por las rocas de la formación Tena.

En la formación Napo, se presentan las fosforitas en forma de pequeñas concreciones y módulos esféricos o irregularmente redondeados. Según estudios realizados con anterioridad Bur Recherches Geologic y Minier (BRGM) estas fosforitas se encuentran como inclusiones tanto en rocas areno-arcillosas como en rocas carbonatadas, midiendo algunos centímetros de diámetro.

Los estudios geológicos realizados por la BRGM, por encargo del Instituto Nacional Ecuatoriano de Minería (INEMIN) en 1984, permitió establecer la existencia de tres secuencias o niveles mineralizados (A,B y C), con una existencia de 166,5 a 205 millones de toneladas de fosfato. El objetivo económico más interesante constituye la secuencia A, que representa de 83,5 a 105 millones de toneladas con una ley aproximada de 20 a 22% de  $P_2O_5$ .

La secuencia A, puede definirse como un cuerpo estratificado, de potencia variable, entre 5 y 10 m, constituida por una sucesión finamente estatificada, con aspecto laminado, de lutitas arenosas fosfatadas, localmente carbonatadas y con intercalaciones de capas de fosforitas. Se pueden definir tres miembros principales: conjunto inferior (invadido por facies calcarias), conjunto principal (tramo explotable y utilizado en esta investigación) y el conjunto superior de poca importancia.

El estudio se centró fundamentalmente a la secuencia A, en base a muestras cogidas en la galería ubicada en el km 80 vía lago Agrio-Quito. En esta galería se muestreo los paquetes de fosforitas a la entrada, en la "frente" de la galería y también en la pared derecha de 3,4 m de la frente. (Figura 1)

## 2.2. ASPECTOS MINEROS

A pesar que un estudio minero de explotación para este yacimiento escapa a los objetivos del presente proyecto, las observaciones realizadas en el campo, permiten señalar lo siguiente:

La fosforita se presenta en capas diferentes que varían desde 8 cm hasta 32 cm y su conjunto forma un paquete de 1,62 m. Los análisis químicos sobre  $P_2O_5$ , realizados por separado para cada capa, muestran que todas ellas contienen  $P_2O_5$ , en porcentajes que varían de 0,2% hasta 36%. Estos porcentajes tan variables plantean la necesidad de una extracción seleccionada, sin embargo, el bajo contenido corresponde a capas de lutitas intermedias que en el proceso de extracción sería difícil aislarlas. Por otro lado una vez

## FIGURA N° 1

### ESQUEMAS DE CAPAS MINERALIZADAS

LUTITAS DEL TECHO		
CAPAS MINERALIZADAS	Lutita de techo con fosforita	32 cm
	Fosforita (A <sub>2</sub> )	21,5 cm
	Lutita	8 cm
	Fosforita (A <sub>2</sub> )	32,4 cm
	Lutita	22 cm
	Fosforita (A <sub>1</sub> )	31,4 cm
	Fosforita con Lutita	10 cm
	Lutita del piso	

1.62  
cm

establecido el contenido medio del paquete de fosforita se observa que el mismo es de 19-23%, lo cual justifica una explotación de todo el paquete (conjunto de capas), o sea una extracción no seleccionada ("bruta"), la cual sería más económica en costos y de mayor productividad en el proceso de arranque del mineral.

De otro lado, la ubicación de las fosforitas con respecto a la superficie muestra que se halla con una potente cobertura que varía de 50 a 100 m y más, lo cual desde el punto de vista de la selección del método de explotación ya señala la poca posibilidad de emplear el método a cielo abierto que tiene muchas ventajas técnicas y de seguridad sobre el método subterráneo que será el aplicable.

Dentro del método subterráneo, las condiciones geológicas y minero-técnicas del paquete de fosforitas, señalan que para su extracción posiblemente habrá que aplicarse el sistema de extracción por Cámaras y Pilares, sin embargo esta tarea de Selección del Método de Explotación y Sistema de extracción, debe constituir un tema de análisis y estudio más detallado y cuando se conozca mejor las características minero-técnicas del yacimiento y las rocas encajantes.

## 2.3. CARACTERIZACION DEL MINERAL

### 2.3.1. Análisis Mineralógico de muestra km 80

En el curso del trabajo se realizaron dos observaciones de láminas delgadas (en diferentes laboratorios), al microscopio con luz polarizada y un estudio semicualitativo con rayos X, en muestras de mena inicial (previa flotación) y pre-concentrado.

En un primer caso se analizaron láminas de tres capas de fosforita: A<sub>2</sub> (F-1), A-3 (F-2) y de una capa intermedia aparentemente de lutita, L-1.

El análisis microscópico de la lámina F-1 muestra que se halla compuesta de calcita, fosforita y sílice. Los granos de fosforita se presentan redondeados y subangulares.

Los granos de fosforita varían de tamaño desde 0.3 a 1 mm.

El cemento está constituido de carbonatos de calcio y algo de sílice con fósiles de globigena.

La roca se considera como una caliza fosfatada.

La lámina F-2, muestra que esta compuesta de calcita-fosforita-sílice. Los granos son redondeados y subangulares. El tamaño de los granos varían de 0,5 a 1 mm. Esta constituido de carbonatos de calcio, sílice filossilificados. La roca se considera una caliza fosfatada. El análisis de la lámina L-1, muestra que se trata de una roca calcárea compuesta en un 95% de carbonatos de calcio de forma redondeada y subangular, estratificada con loda vetillas de material orgánico de color negro, en sectores muestra acumulaciones de fosforitas isotrópicas de color café marrón redondeados de 0.2 a 0.7 mm de tamaño. La roca se considera una caliza negra fosfatada.

A un segundo laboratorio se enviaron una muestra de fosforita (F-2) y otra de lutita. El informe indica lo siguiente:

En la muestra de fosforita (F-2), se observan formas redondeadas de fosforita, acompañadas de buena proporción de foraminíferas calcáreas parcialmente reemplazadas por fosforitas y parches calcáreas angulosos. Como accesorios se presentan cuarzo y opacos, la roca se considera una "biofosforita".

El análisis de la muestra de lutita indica que se trata de una roca de grano medio, textura alotrimórfica granular, constituida de plagioclasas emplevada, octo y clino piroxeno y cuarzo. Como accesorios presenta opacos.

La roca se considera una Dioritacuarcífera o Tonalita

### 2.3.2. Análisis químico de muestras

En el análisis químico se determinó la pérdida por calcinación a 900°C, el contenido de  $P_2O_5$  (anhidrodo fosfórico),  $R_2O_5$  (óxido de hierro, aluminio, magnesio), CaO (óxido de calcio),  $SiO_2$  (óxido de sílice).

Los resultados obtenidos en los análisis químicos se muestran en la tabla N° 1.

### 2.3.3. Análisis Granulométrico y químico de fracciones

#### Introducción.-

El análisis granulométrico asociado a un estudio de molienda es un índice de la dureza del mineral, razón por la cual se ha preferido en dos casos un análisis comparativo, solo chancado y otros 100%-10 mallas. Simultáneamente se realizó un análisis del  $P_2O_5$  de las diferentes fracciones, pudiéndose así conocer su distribución por tamaño, información muy importante para decidir una preconcentración por cribado y para determinar, el verdadero % de  $P_2O_5$  que se pierde en un deslamado o lavado de las arenas.

En las siguientes tablas se encuentran resumidos los datos del análisis granulométrico y químico de las muestras, MEG-1 MEG-2, MEG-1 y MEG-2. (Tabla N° 2)

## III.- ESTUDIO DE PURIFICACION Y CONCENTRACION

Con los antecedentes reunidos, en especial en lo referente a la dificultad y bajos rendimientos alcanzados por los técnicos de la BRGM, en estas fosforitas y, con los análisis y observaciones realizados en el transcurso de esta investigación sobre muestreos

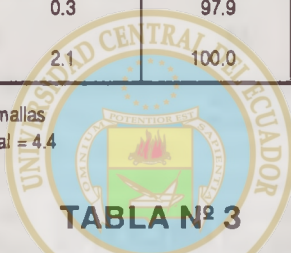
**TABLA Nº 1**  
**ANALISIS QUIMICO DE MUESTRAS DE LA GALERIA**

MUESTRA Nº	DESCRIPCION DE SITIO DE MUESTRAS	P.C. %	SiO <sub>2</sub> %	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
CP-1	Lutita con fosforita Superior	23.12	42.48	5.05	22.09	2.90
CP-2	Fosforita, A <sub>2</sub>	10.74	18.37	2.73	36.23	27.57
CP-3	Lutita Intermedia	18.02	44.25	9.04	16.77	9.99
CP-4	Fosforita, A <sub>2</sub>	9.55	16.67	2.78	39.12	26.45
CP-5	Lutita Intermedia	31.00	26.44	3.98	29.74	4.04
CP-6	Fosforita, A <sub>1</sub>	11.29	7.16	3.70	38.07	33.62
CP-7	Lutita con fosforita, piso	33.87	10.37	4.01	43.48	1.74
C.G.	Compuesto general	16.9	19.86	2.91	35.1	22.26
MFG-1	Frente galeria	11.36	18.99	0.96	45.5	22.9
MFG-2	Muestra galeria, pared	21.00	19.44	1.65	43.3	14.0
MEG-1	Lutita del techo, galeria	24.6	33.00	1.5	36.4	4.4
MEG-2	Fosforita (A <sub>2</sub> ), galeria	19.2	46.5	3.3	12.9	13.6
MEG-3	Lutita intermedia, galeria	11.2	24.84	2.9	34.92	22.1
MEG-4	Fosforita (A <sub>2</sub> ), galeria	8.5	29.65	3.93	32.90	19.6
MEG-5	Lutita, galeria	33.0	29.9	2.4	31.6	0.2
MEG-6	Fosforita (A <sub>1</sub> ), galeria		13.9		32.8	23.0
MAF-1	Fosforita, piso, aflor.	5.7			36.4	36.5
MAF-2	Lutita, afloram.	30.2			45.6	1.1
MAF-3	Fosforita techo, afloram.	10.5			34.1	9.7
MAF-4	Lutita con fosforita, afloram.	22.4			28.3	2.3

**TABLA N° 2**  
**ANALISIS GRANULOMETRICO Y**  
**QUIMICO DE MUESTRA**  
**MEG-1, Lutita del techo (galerías)**

Nº Malla	% en Peso	% Ac Retenido	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
+ 35	77.4	77.4	5.67
+ 65	10.8	88.2	2.80
120	4.4	92.6	0.07
170	2.3	94.9	0.04
200	1.5	96.4	0.09
270	1.3	97.7	0.06
400	0.3	97.9	0.10
- 400	2.1	100.0	4.80

- 100% - 10 mallas
- % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> global = 4.4



**TABLA N° 3**  
**ANALISIS GRANULOMETRICO Y QUIMICO**  
**Muestra MEG2, fosforita (A<sub>3</sub>), galería**

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Número de malla	a) 100% chancado a-10 mm			b) 100% - 10 mallas		
	% Peso Ret	% P Ac Ret	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% Peso Ret	% P Ac Ret	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
+ 35	75.6	75.7	13.0	67.8	67.8	9.1
65	11.5	87.2	11.6	15.5	83.3	17.3
120	4.7	92.9	7.9	6.1	89.4	19.9
170	2.1	95.0	9.3	2.8	92.2	14.5
200	1.2	96.2	11.3	1.7	93.9	13.3
270	1.2	97.4	3.1	1.6	95.5	8.6
400	0.4	97.8	3.9	0.6	96.1	9.4
- 400	3.2	101.0	3.2	3.9	100.0	8.7

Para esta muestra el % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> global es de 12.3

### TABLA N° 4

#### ANALISIS GRANULOMETRICO Y QUIMICO (Muestra MEG-1, frente galería)

Nº Malla	% Peso Ret.	% P.Ac.Ret	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
35	54.4	54.4	28.5
65	21.7	76.1	18.6
120	8.8	84.9	11.6
170	3.7	88.6	10.1
200	2.4	91.0	6.9
270	2.1	93.1	7.8
270	6.8	99.9	10.6

- 100% - 10 mallas
- % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> global = 22.9



### TABLA N° 5

#### ANALISIS GRANULOMETRICO Y QUIMICO (Muestra MFG-2, Pared Galería)

Nº de malla	100% Chancado a - 10 mm			10% - 10 mallas		
	% Peso Ret	% P. Ac. Ret.	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% Peso Ret	% P.Ac. Ret.	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
+ 35	83.9	83.9	23.1	67.0	67.0	11.4
65	7.3	91.2	23.4	16.3	83.3	12.5
120	4.5	95.7	8.9	6.7	90.0	12.4
170	1.1	96.8	14.5	4.1	94.1	19.9
200	0.9	97.7	14.8	1.6	95.7	13.7
270	0.8	98.5	10.1	0.9	96.6	11.0
400	0.3	98.8	10.9	0.6	97.2	11.1
- 400	1.1	99.9	19.7	3.7	100.0	

- % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> global = 22.1

realizados en la galería, que indican que luego de una voladura es posible realizar una fácil selección manual o por cribado de las fosforitas, se decide realizar un estudio de concentración por flotación, del compuesto general obtenido en esta galería.

Para fijar el grado de molienda del mineral a flotar se efectuó un estudio de molienda -flotación bulk, variando solo el tiempo de comunicación (10,30 y 40 min.) Las otras condiciones de flotación fueron las siguientes: 35% en peso de sólidos en la pulpa, 1,5 (g/kg) de flotador FS-2 (reactivo de Hoetchst-Eteco), 1,0 (g/kg) de silicato de sodio, (uso industrial), 0.7 (g/kg) de flotol B, 0.42 (g/kg) de NaOH y un pH de 9.1-9.4 en la flotación de 9.1 a 9.3 en la refluotación, 3.8 minutos de acondicionamiento y 5-7 minutos de tiempo de flotación.

El resultado de esta primera serie de experiencias indica que con 40 minutos de molienda, la separación de las especies mineralógicas favorece la flotación, así los porcentajes de  $P_2O_5$ , CaO y  $SiO_2$  obtenidos en este relave, son 8.81, 15.96 y 33.69, respectivamente.

Con toda esta información obtenida más otras experiencias efectuadas para estudio de la calidad de espuma y cantidades solo cualitativamente se programaron cinco experiencias: Exp. 13 (flotación de calcita y depresión de sílice) Exp. 14 (flotación de sílice y depresión de calcita), Exp. 15 (flotación de calcita-apatita y depresión de sílice), Exp. 16 (flotación de sílice-apatita y depresión de calcita) y Exp. 17 (repetición de la anterior reforzando la flotación de sílice). Las condiciones de operación se encuentran en la tabla N° 6.

**TABLA N° 6**

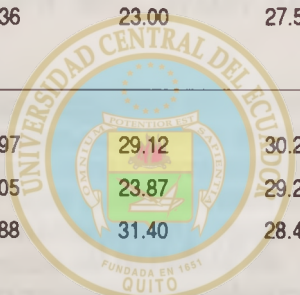
Condiciones de Flotación	Exp.13	Exp.14	Exp. 15	Exp. 16	Exp. 17
% sólidos	38	38	38	38	50
Flotigam	--	--	--	--	0.82

A continuación, se expresan los resultados obtenidos en las cinco experiencias, antes mencionadas.

**TABLA Nº 7**

**RESULTADOS DE LA FLOTACION DIFERENCIAL**

Nº Ensayo	13	14	15	16	17
FAnálisis					
Conc. 1, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20.91	18.97	16.91	24.49	24.44
Conc. 2, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17.10	13.32	24.40	20.10	17.67
Relave, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24.36	23.00	27.51	14.67	17.25
Conc. 1, CaO	30.97	29.12	30.24	27.33	24.83
Conc. 2, CaO	29.05	23.87	29.29	26.15	25.53
Relave, CaO	30.88	31.40	28.47	30.30	25.75
Conc. 1, SiO <sub>2</sub>	16.26	24.92	21.72	30.33	28.23
Conc. 2, SiO <sub>2</sub>	23.24	29.08	22.01	29.95	20.68
Relave, SiO <sub>2</sub>	19.94	16.48	29.29	20.23	18.10
Recuperación de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	31.5	65.5	38.3	82.0	81.3
Tiempo Total Flotación (min)	9.5	12.0	8.5	6.5	10.0



ÁREA HISTÓRICA

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Por lo general en una primera flotación se busca una alta recuperación, más que una ley, que es precisamente lo que se va logrando con las flotaciones de repaso. Por esto los subsiguientes ensayos se encaminaron a precisar la dosificación de reactivos y las condiciones de las etapas de flotación.

Además, como también se realizaron ensayos de lixiviación ácida de estos pre-concentrados, a objeto de producir abonos, se han logrado a estas flotaciones otras adicionales, en las mismas condiciones de la Exp. N° 16, para obtener suficiente cantidad de concentrado (alrededor de 2.000 gr. por prueba) para experiencias.

Este es el caso de la Exp. 18, donde se obtiene un concentrado con una ley  $P_2 O_5$  de 25, 59% con solo 20,5% de CaO.

Así las siguientes pruebas buscan mejorar tanto la ley en  $P_2 O_5$  de los concentrados, como el disminuir las pérdidas de fosforita. En la tabla N° 8 se resumen las condiciones de operación y los resultados obtenidos. (Tabla N° 8)

Estas experiencias se realizaron con los equipos de molienda y flotación adquiridos con los recursos del proyecto, y por ello en las pruebas 19 y 20 se obtienen resultados un tanto confusos que luego fueron rectificadas operando con una mejor velocidad (sobre los 1400 RPM).

## OTROS ENSAYOS DE PURIFICACION

DEL CENTRO DE INFORMACION INTEGRAL

A más de las pruebas de concentración por flotación se realizan dos ensayos de deslamado con pesos de 2.000 y 1.200 g. respectivamente y 100% - 10 mallas. Los resultados se exponen en la Tabla N° 9.

## IV.- LIXIVIACION ACIDA DE FOSFORITAS

Pese a que esta parte de la investigación no estaba en los objetivos iniciales del proyecto, se creyó conveniente realizarlo a fin de alcanzar las siguientes metas:

- Analizar la respuesta de muestras de fosforitas de la zona del Reventador (km 80), en su transformación como fertilizante.
- Convertir el fosfato tricálcico del fluorapatito, (componente mineral

**TABLA N° 8**

**DIFERENTES CONDICIONES DE REFLOTACION Y RESULTADOS**

Condiciones de reflotación	Exp. 19	Exp. 20	Exp. 21	Exp. 22	Exp. 23
Reflotación de	R-17	R-18	R-7	R-12	C-14
% sólidos, pulpa		60.0	50.0	50.0	50.0
Flotol B (g/kg)	0.6	0.6	0.55	0.8	0.8
Acido Oleico (g/kg)	0.4	0.4	0.4	0.45	0.45
Quebracho (g/kg)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
NaOH (g/kg)	0.4	0.42	0.42	0.42	indeterminado
Silicato de sodio (g/kg)	—	—	—	—	2.0
pH flotación	9.5	9.0	9.1	9.0	9.0
tp acondicionamiento (min)	21	10	18	18	12
tp flotación (min)	10	17	20	20	10
Conc. % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17.53	19.30	16.97	16.83	14.16%
Rel. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	13.86	18.46	20.76	17.67	1.40%
Conc. % CaO	22.69	23.41	22.64	23.79	21.0%
Rel % CaO <sub>2</sub>	21.91	21.26	23.70	22.82	21.4%
Conc. % SiO <sub>2</sub>	21.44	19.84	21.12	26.43	22.24
Rel % SiO <sub>2</sub>	21.82	20.25	20.62	25.00	21.22
Recuperación % P <sub>2</sub> Q	—	48.5	69.0	78.6	94.13



9,5 REA HIS 9,0 RICA 9,1  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**TABLA Nº 9**

**CONDICIONES DE FLOTACION CON  
DESLAMADO PREVIO Y RESULTADOS**

Condición experimental y resultados	Exp. Nº 1	Exp. Nº 2	
Flotigam ITV (g/kg)	0.82	0.82	
Flotol 1638	0.74	0.79	
Depresante calcita (g/kg)	0.20	0.20	
NaOH (g/kg)	0.42	0.42	
pH flotación	9.7	9.6	
pH flotación reposo	9.4	9.0	
Tiempo acondición	12 y 5	12 y 6	
Tiempo flotación	5.5 y 4	7 y 5	
Muestra:	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	CaO (%)	SiO <sub>2</sub> (%)
C2 - 1	14.48	17.41	22.76
C2 - 2	17.88	14.94	29.20
R2	14.52	35.26	19.26
C1 - 1	18.04	14.69	25.01
C1 - 1	8.62	10.09	27.60
R1	19.51	20.74	16.60
Lamas 1	17.11	18.77	22.65
Lamas 2	12.07	10.29	26.52

de las fosforitas y de naturaleza insoluble) en formas solubles y asimilables, para los vegetales, por el método de lixiviación ácida.

- Determinar experimentalmente el fósforo efectivo (asimilable) en el producto final mediante pruebas de solubilidad en agua y en solución neutra de citrato de amonio.

**4.1. CONDICIONES EXPERIMENTALES**

Se efectuaron cinco pruebas de lixiviación ácida, bajo las condiciones que se indican a continuación:

Prueba Nº 1	Mineral	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Acidulación
1	Sin concentrar	17.32	sulfúrico
2	Sin concentrar	17.32	sulfúrico
3	Pre concentrado	24.2	sulfúrico
4	Pre concentrado	23.5	sulfúrico
5	Sin concentrar	17.32	Cítrica

#### 4.1.1. Acidulación sulfúrica

Se efectuaron cuatro ensayos, cuyas condiciones experimentales constantes fueron:

- Cantidad del mineral: 2.000 g.
- Granulometría: 80% mallas
- Tiempo de mezclado: 5 minutos

En estos ensayos se utilizó al reactor construido en la Facultad.

Las condiciones de cada experiencia se anota en la Tabla siguiente:

  
 ÁREA HISTÓRICA  
 DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**TABLA Nº 10**

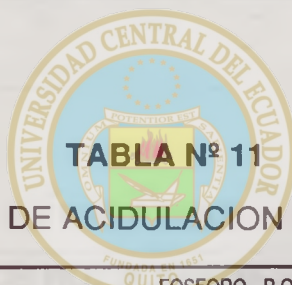
Prueba Nº	Tiempo Max. de reacción (°C)	Acido/Roca (g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 100%Kg)	Concentración Acido (%)
1	79	533	60
2	78	533	65
3	102	600	60
4	102	600	65

En la sección de estas condiciones experimentales se trató de buscar una semejanza con los procesos industriales conocidos.

## RESULTADOS DE LA ACIDULACION

El resultado de la transformación se mide por la solubilidad del fósforo y el fósforo efectivo. La determinación del fósforo efectivo corresponde a la suma de las determinaciones de fósforo soluble en agua más el fósforo soluble en solución neutra de citrato de amonio. Los análisis de la A.O.A.C. (Asociación Oficial de Químicos Agrícolas).

En las tablas siguientes se tabulan los resultados obtenidos en las pruebas de acidulación sulfúrica. (Tabla N° 11), (Tabla N° 12) (Tabla N° 13), (Tabla N° 14)



### RESULTADOS DE ACIDULACION SULFURICA N° 1

TIEMPO	FOSFORO - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
	TOTAL		Hidrosoluble		Citrosoluble		Efectivo	
	%	/100	%	/100	%	/100	%	/100
0 min.	17.3	100	—	—	—	—	—	—
6 min.	9.2	100	5.6	62.8	—	—	—	—
20 min.	9.3	100	7.2	77.4	0.5	6.5	7.7	83.9
35 min.	9.4	100	6.2	65.9	1.3	13.5	7.5	79.4
90 min.	9.5	100	7.0	73.9	0.9	9.3	7.9	83.2
20 hrs.	10.0	100	7.5	74.9	0.9	9.1	8.4	84.0
7 días	10.6	100	8.0	75.5	0.8	7.5	8.8	83.0
21 días	10.9	100	8.0	77.2	0.7	6.3	9.1	85.5

**TABLA Nº 12**

**RESULTADO ACIDULACION SULFURICA Nº 2**

Tiempo	FOSFORO - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
	TOTAL		Hidrosoluble		Citrosoluble		Efectivo	
	%	/100	%	/100	%	/100	%	/100
0 min.	17.3	100	—	—	—	—	—	—
8 días	12.6	100	—	—	—	—	9.2	73.0
9 días	12.6	100	4.6	36.6	5.4	42.7	10.0	79.3
27 días	12.9	100	8.0	82.0	2.7	20.9	10.7	82.9



**TABLA Nº 13**

**RESULTADOS ACIDULACION SULFURICA Nº3**

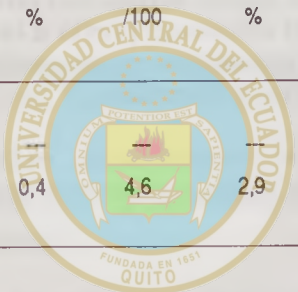
Tiempo	FOSFORO - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
	TOTAL		Hidrosoluble		Citrosoluble		Efectivo	
	%	/100	%	/100	%	/100	%	/100
0	21.2	100	—	—	—	—	—	—
6	5.0	100	3.6	71.6	0.2	4.4	3.8	76.0
20	8.2	100	5.6	68.5	1.1	12.9	6.7	81.4
40	8.6	100	6.5	75.6	1.0	11.8	7.5	87.2
2 hrs.	9.2	100	7.0	75.7	1.2	13.4	8.2	89.1
3 días	12.1	100	9.0	74.3	2.2	18.5	11.2	92.8
7 días	12.4	100	9.5	76.9	1.8	14.2	11.3	91.1
21 días	14.2	100	11.4	80.3	2.1	14.8	13.5	95.1

#### 4.1.2. Acidulación cítrica

Se realizó un solo ensayo, cuyas condiciones experimentales fueron las siguientes:

- Cantidad de mineral: 58 g.
- Granulometría: 30%-100 mallas
- Concentración: 17,37% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- R: g H<sub>3</sub> (C<sub>6</sub> H<sub>5</sub> O<sub>7</sub>) kg mineral: 860
- Concentración del ácido: 40%
- Temperatura de reacción: 60% C

Tiempo	FOSFORO - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
	TOTAL		Hidrosoluble		Citrosoluble		Efectivo	
	%	/100	%	/100	%	/100	%	100
0 Min.	17,3	100	---	---	---	---	---	---
24 hrs.	8,7	100	0,4	4,6	2,9	33,3	3,3	37,9



ÁREA HISTÓRICA  
INSTITUCIÓN INTEGRAL

#### V.- ANALISIS DE RESULTADOS

Los análisis de las muestras tomadas en la galería del Km 80 vía Lago-Agrio-Quito y en los afloramientos ubicados al borde del Río Dué, confirmaron la calidad de este material, tanto por su alta ley en P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> (alrededor del 20%). Como por su facilidad de acceso (no más de 200 m de la carretera).

Lo anterior, las características mineralógicas y la magnitud de las reservas tornan a esta parte del yacimiento, como muy atractiva para el comienzo de una explotación y beneficio permanentes.

Los ensayos granulométricos, análisis químico por mallas y las observaciones realizadas en la galería luego de efectuar una voladura, semejando un frente de explotación, señalan que en un primer momento se puede y conviene realizar una separación

manual (o por cribado mecánico) de las rocas ricas en fosforitas. Esto da un primer concentrado con una ley de 30 a 32% de  $P_2O_5$ .

En la concentración del mineral por flotación, el control del pH y acondicionamiento de los reactivos previo a la flotación son factores muy importantes para la obtención de buenos resultados.

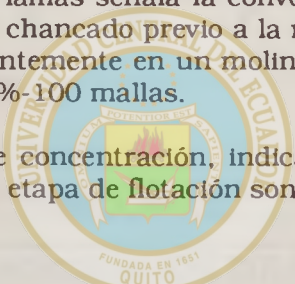
Las experiencias efectuadas en la investigación, señalan que en solo una etapa de flotación es prácticamente imposible alcanzar recuperaciones aceptables y leyes convenientes. De otro lado, el intento de flotar primeramente un bulk de apatita-calcita, deprimiendo a la sílice, da deficientes resultados.

En cambio, sí es más aconsejable lo inverso, es decir, flotar un bulk apatita-sílice, deprimiendo a la calcita, para luego en una segunda etapa separar la apatita de la sílice.

El estudio de las lamas señala la conveniencia de efectuar un deslamado después del chancado previo a la molienda. Esta a su vez debe efectuarse preferentemente en un molino de rodillos hasta una granulimetría de un 80%-100 mallas.

Los resultados de concentración, indican que las condiciones más óptimas para cada etapa de flotación son las siguientes:

### Flotación bulk de apatita-sílice



Flotol B:	0.8 (g/kg)
Amin Hoef 3326:	1.0 (g/kg)
Flotinor FS-2: o ácido oléico	0.6 (g/kg)
Depresante de: Calcita (Quebrada)	0.2-0.3 (g/kg)
NaOH:	0.42 (g/kg)
pH flotación	9.2-9.4
Tiempo de acondicionamiento:	10-12 min.
pH segunda flotación:	8.8 a 9.2
Densidad de pulpa:	40 a 50%

## Flotación de apatita ( separación de sílice)

Lavado previo con ácido sulfúrico:	2N, 10%
Flotol:	0.8 (g/kg)
Acido Oléico:	0.4-0.6 (g/kg)
Quebracho:	0.3 (g/kg)
Silicato de sodio:	2.0 (g/kg)
NaOH:	0.6 (g/kg)
pH flotación:	9.0
Tiempo de acondicionamiento:	12-14 min.
densidad de pulpa:	50%

## Flotación de repaso

Aquí se repiten las condiciones de la flotación bulk aplicada a las primeras colas.

Así se alcanzan recuperación del orden de un 85% y leyes finales de 30% en  $P_2O_5$  con bajos contenidos de calcita y sílice y,  $R_2O_4/P_2O_5 < 0.1$ .

En relación a los ensayos de lixiviación ácida de las fosforitas se puede indicar, lo siguiente:

- La reactividad de la muestra mineral es muy buena, considerándose que a los 45 minutos el producto está en condiciones de ser descargado del reactor por la apariencia sólida y consistente que mostró en todas las pruebas para este tiempo.
- Una relación de 600 gr.  $H_2SO_4$ , 400% por un kg. de mineral apareció estar más cerca de la proporción correcta. Proporciones menores dieron origen a menor rendimiento de la conversión.
- El incremento de la temperatura de reacción provocó una emanación más intensa de gases en los primeros minutos de la reacción debido a la aceleración de la velocidad de reacción.
- Para una concentración de ácido del 65%, el producto mostró una apariencia porosa. Para concentración del 60%, el producto se mostró más compacto, lo cual perjudica al posterior desenvolvimiento de las reacciones.

- Luego de descargar el producto, las reacciones químicas progresaron muy lentamente, de forma que hubo pequeña variación en la conversión, hasta los 21 días. Resultaría conveniente examinar las condiciones de almacenamiento.
- La solubilidad de fósforo en el producto, luego del tratamiento con ácido cítrico, resultó ser muy baja (37,9% como fósforo eficiente, en su mayor parte citrato soluble).
- El fósforo efectivo llega a valores de 90 a 95%, lo cual está dentro de las normas exigidas a estos fosfatos.

## VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El yacimiento de fosforita del área del Reventador, más específicamente la secuencia A (km 80 vía Lago Agrio-Quito), tiene una ley elevada en fósforo (20-22%  $P_2O_5$ ) y con una mineralización que posibilita la concentración por flotación.
- Por otro lado las fosforitas del área, tanto por sus reservas, como por las condiciones geológico mineras, ubicación geográfica, infraestructura existentes, presenta magnificas condiciones para poder convertirse en un yacimiento industrial que puede perfectamente abastecer el mercado nacional con materia prima para la industria de abonos fosfatados, indispensables para el desarrollo de la agricultura.
- Los estudios realizados en el curso de esta investigación sugieren se emplee el siguiente proceso de purificación y concentración.

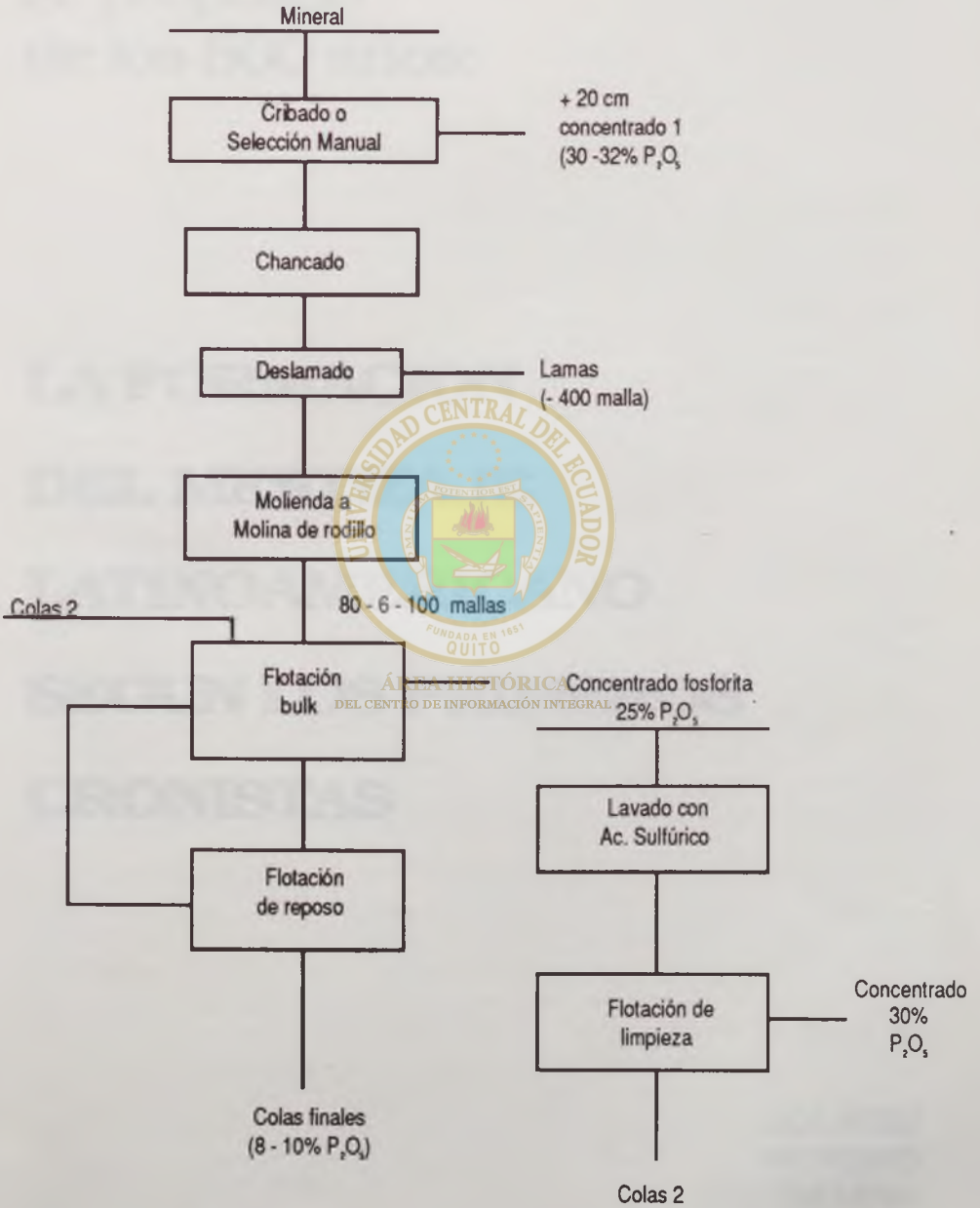
ÁREA HISTÓRICA  
FUNDADA EN 1951  
QUITO

**TABLA N° 14**

### RESULTADOS ACIDULACION SULFURICA N° 4

TIEMPO	FOSFORO - $P_2O_5$							
	TOTAL		Hidrosoluble		Citrosoluble		Efectivo	
	%	/100	%	/100	%	/100	%	/100
0 min.	18.3	100	---	---	---	---	---	---
21 días	12.9	100	11.4	88.4	0.7	5.4	12.1	93.8

# ESQUEMA DEL PROCESO DE BENEFICIO DEL MINERAL DE FOSFORITA



A propósito  
de los 500 años:

**LA FORMACION  
DEL MESTIZAJE  
LATINOAMERICANO  
SEGUN LOS PRIMEROS  
CRONISTAS**



ÁREA HISTÓRICA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS

AGUSTIN  
MORENO  
PROAÑO

Para cualquier analista imparcial de la Historia de Europa resulta claro que la población que la habitaba, a fines del siglo quince y principios del dieciséis, era el fruto de un milenario y constante mestizaje, que correspondía a ese flujo y reflujo de lo que un insigne historiador francés llamó "la caravana humana". En España, mejor dicho en la península ibérica, esta verdad es más irrefutable. Como muy bien lo ha notado Angel Ganivet, es allí donde han ido a desembocar y, a veces, a apaciguarse, todos los pueblos euroasiáticos, ya que Iberia fue considerada por siglos como el auténtico "finisterre", punto final de la tierra. ¿Hace falta recordar, por ejemplo, que Andalucía se llamó previamente Vandalucía, porque allí extinguieron las fogosas invasiones de los vándalos y allí se quedaron para fraguar un pueblo alegre, despreocupado y de altísimos quilates estéticos? El panorama antropológico de España y Portugal es tan variado que va desde los tipos rubios y platinados, de ojos azules de Asturias, de evidentes ascendencias góticas, hasta los ensortijados y morenos malagueños y murcianos, que son como réplicas de sus antepasados moriscos, mozárabes, marroquíes, etc., sin decir nada de los caudalosos aportes judíos y musulmanes al mestizaje hispano-portugués que hicieron de la población de la península, en la época de la que estamos hablando, una gama o un muestrario perfectísimo de todos los posibles mestizajes humanos.

Mestizos fueron, pues, y sin ninguna preocupación peyorativa, quienes conquistaron América, en donde también se había producido, durante milenios, una mezcla somática y psicológica interesantísima que aún está por estudiarse y de la que apenas se vislumbran los orígenes y los caminos. Sin embargo, dentro de la criteriología histórica europeizante, el nombre y la realidad del mestizaje como que vino a cambiar de facetas al enfocar la formación demográfica de nuestro continente con los aportes equilibrados de la sangre indígena y de la sangre europea. "Concluida la exploración del territorio americano, dice el sabio profesor Nicolás Sánchez Albornoz de la New York University, los españoles comenzaron a poblarlo.

Cruzaron el mar hombres jóvenes, solteros en su mayor parte, en busca de aventuras y riquezas. El Consejo de Indias intervino regulando la migración; prohibió la entrada de infieles moriscos, judíos y, luego, protestantes- así como a gitanos y extranjeros. La prohibición no fue efectiva del todo, pero limitó la presencia en Indias de esos grupos; las licencias requeridas, cuyas copias se conservan en el Archivo de Indias, han servido para medir parte del caudal migratorio, y el prolijo registro de los barcos que cruzaron el océano ha proporcionado, por su lado, la capacidad existente para el pasaje legal o ilegal".

" Si 45.000 son los nombres de los españoles que se conoce fidedignamente que residieron en América en el siglo XVI, se ha estimado, habida cuenta de las omisiones, en 200.000 los que debieron emigrar en el mismo tiempo. Dos mil, anuales, unos años más, otros menos, no son tantos en definitiva frente a los millones de indígenas entre quienes les tocaba actuar y vivir. Su procedencia está clara; tal como cabía esperar, el contingente mayor, -más de un tercio- provenía de Andalucía, de cuyo puerto principal partían las flotas, y algo menos de las tierras próximas de la meseta meridional: Extremadura y Castilla la Nueva. Los demás acudieron de las restantes regiones, entre las que sobresalieron León y Castilla la Vieja, así como la costa cantábrica".

"En 1574 el cosmógrafo Juan López de Velasco dió a conocer su descripción de las Indias. Redondeadas y ajustadas las cifras que da, debió de haber allí entonces unos 150.000 españoles, cantidad que incluye ya a los nacidos en el Nuevo Mundo. Sesgada la migración por sexo y por edad, mal no hubiera reproducido de no contar con las mujeres indígenas. Las españolas fueron en un principio pocas, y los incentivos o presiones de la Corona para que emigraran mujeres o se reunieran familias tuvieron limitado éxito. De la consiguiente unión, eventual o duradera, de los colonizadores con las mujeres nativas nació un extracto que, según cual de los protagonistas cuidara del vástago, pasó por español o por indio, o, las más de las veces, por mestizo. De los contados por López de Velasco, muchos españoles llevaban sangre de ultramar solo en parte".

El mismo profesor Sánchez Albornoz nos recuerda otro fenómeno que no debemos olvidar: el catastrófico descenso de la evolución demográfica indígena, debido a las guerras de conquista, a las enfermedades que trajeron los europeos que causaron espantosas y mortíferas epidemias, lo que trajo como consecuencia

que las mujeres indígenas también se redujeron en número y capacidad de procrear. "La velocidad y las proporciones con que los indios desaparecieron en cada lugar son discutibles, y, de hecho, se corrigen continuamente a medida que la investigación descubre más documentación y perfecciona sus análisis. No obstante, la impresión que con toda certeza se desprende de las pruebas disponibles es la de una singular catástrofe en intensidad y duración. La historia no registra, por lo que se sabe, otro ejemplo de una masa humana de las dimensiones de la precolombina que se haya desplomado de manera semejante a como lo hizo esta. Es también de esperar - concluye Sánchez Albornoz que el caso americano no se repita".

Sobre la fascinación que ejercieron esas mujeres indígenas, esas mujeres nativas en los descubridores y conquistadores de América, con la lógica consecuencia de esas uniones eventuales o duraderas, hay abundantísimo testimonio documental en los Cronistas de la primera hora, empezando por el propio Cristóbal Colón, que en su diario de viaje se cuidó bien de anotar el impacto que las mujeres indias causó en los cansados navegantes. El tema da como para un libro; pero permítidme espigar uno que otro dato desconocido para dar amenidad a este Congreso, donde tan ilustres participantes nos han dado sus maduras enseñanzas.

Es cosa hoy admitida por todos los especialistas en la vida y hazañas de Don Cristóbal Colón que su tenacidad en la empresa del Descubrimiento se debía a que él recibió informes de primera mano de algún navegante, posiblemente portugués, que había logrado volver de un viaje anterior, que hoy se lo fija hacia 1476, en el que, al azar, un grupo de marineros llegó a la Isla de Santo Domingo o Isla española como se la llamó después y que parece recorrió hasta la costa norte de la actual Venezuela.

Cuando Colón y sus compañeros, en su primer viaje, justo el 13 de diciembre de 1492, desembarcaron en esas costas de la Española se encontraron con dos indias blancas en un poblado indígena de más de mil casas, la sorpresa de los expedicionarios fue fenomenal. Por añadidura, observaron que, en aquella población, tanto los hombres como las mujeres eran "más blancos" que todos los que anteriormente habían visto en Cuba y en las restantes islas descubiertas. Tres días se estuvieron en esas costas y el Almirante Colón vió muchos indios, hombres y mujeres "harto blancos, que si vestidos anduviesen y se guardasen del sol y del aire, serían cuasi tan blancos como en España", dice textualmente y con evidente emoción el Diario del Descubridor. "Podemos muy bien suponer -dice el más sabio de los historiadores colombianos, el Dr. Juan Manzano

y Manzano, que los predescubridores habían dejado allí esta huella indeleble de su paso". Comentando estos pasajes del Diario de Colón, el ilustre Doctor Don Gregorio Marañón dice lo siguiente: "Qué pensarían de aquellas mujeres desnudas, "como su madre las pariera" (frase textual de Colón) los hombres rudos y rijosos hechos a la continencia del páramo? ¿Qué parte tuvo esta visión de Venus, surgiendo desnuda del más allá, en contraste con la visión ascética de la mujer peninsular? El amor latía allí, con la codicia, con el ansia de ver y de mandar. Es inútil que no se hable de él. América fue para el extremeño, para el castellano de los inviernos crudos, de la tierra tosca, del duro lecho, de la mujer envuelta en refajos, el paraíso templado, el país de la cosecha sin sudor y sin mirar angustiosamente, día por día, el cielo. Y también el paraíso de la Eva ingenua y propicia. "Hasta aquí Marañón. Y Manzano y Manzano añade: "Fácil es colegir la impresión que produciría a los protonautas de la carabela derrotada por los vientos y las corrientes, la llegada" al paraíso terrenal de las Antillas", lleno de Evas en trenzas y en cabello, y, al contrario de lo que escribió Cervantes, sin cubrir lo que la honestidad quería y quiso siempre guardar oculto. En efecto, al valle donde los nueve españoles encontraron las dos indias blancas, lo denominó Colón, días después, "Valle del Paraíso". Ante los muy lindos cuerpos de las mujeres" haitianas -palabras son éstas del Almirante- no es difícil, adivinar la reacción de aquellos toscos marineros hechos a la continencia del páramo- frase de Marañón - máxime cuando eran "ellas las primeras que venían antes que los hombres- a dar las gracias al cielo y traer cuanto tenían" según dice Colón en su Diario. Y añade: "en los otros lugares (islas de los Lucayos, Cuba) todos los hombres hacían esconder sus mujeres de los cristianos por celos, mas allí no". Con tamañas facilidades, ¿tendrían mucha prisa los de la carabela por regresar a sus humildes hogares, donde, con seguridad, a la mayoría de ellos les esperaba una vida llena de privaciones económicas y frenos morales y religiosos? Máxime cuando las encantadoras Evas eran, al parecer, las primeras interesadas en asegurarse la compañía de estos hombres extraordinarios, bajados del mismísimo cielo. Y por otra parte, sus padres, maridos y hermanos, no veían con malos ojos, este deseo de sus mujeres, termina el comentario de Manzano y Manzano.

Así empezó el mestizaje indoeuropeo en nuestra América, y es obvio que conforme se fue ampliando el descubrimiento y la conquista también se fue ampliando el relajamiento de los frenos morales y sociales ante el ímpetu de urgencias vitales más poderosas, que, por supuesto, en nada se diferenciaban de las que estuvieron en el origen de otros grandes imperios, como el rapto de

las sabinas, y aun lo que la misma Biblia nos cuenta de una de las doce tribus de Israel.

La Relación Sámano-Jerez, que cuenta, en síntesis, los viajes del descubrimiento de lo que luego se llamó el Perú, es un documento de excepcional importancia para la Historia del Ecuador. Escrito parte en Atacames y parte en Panamá por Francisco de Jerez debiera ser considerado como la piedra angular de la nacionalidad ecuatoriana y debiera ser conocido obligatoriamente por todos los ecuatorianos para alimentar con sano orgullo las raíces sobre las que se ha ido elevando el árbol de la Patria con sus variados frutos. El documento data de 1527. Allí se puede ver la impresión que tuvieron los españoles en el primer contacto con lo nuestro, con nuestra geografía y con nuestros indígenas. Pizarro, Almagro y sus compañeros de aventura eran ya veteranos en descubrimientos y conquistas. Tenían ya sus hijos e hijas en indias de Panamá y Nicaragua. Pero el deslumbramiento que les produjo la gente y las riquezas de las costas del actual Ecuador vibra en el documento. "Es gente en aquella tierra -dice Francisco de Jerez- de más calidad y manera que indios, porque ellos son de mejor gesto y color, y muy entendidos, y tiene una habla como arávigos". "Allí se hacen las mantas que arriba digo de lana y de algodón (que, entre paréntesis sea dicho, les parecieron superiores a los más refinados tejidos de Europa), y las labores y las cuentas y piezas de plata y oro. Y es gente de mucha polecía. Según lo que parece tienen muchas herramientas de cobre e otros metales con la que labran sus heredades y sacan oro y hacen todas maneras de granjería (comercio).

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Tienen los pueblos muy bien trazados de sus calles. Tienen muchos géneros de fortalezas y tienen mucha orden y justicia entre sí. Las mujeres son muy blancas y bien ataviadas y todas por la mayor parte labranderas".

El cronista Gonzalo Fernández de Oviedo que obtuvo informaciones de primera mano de casi todos los participantes en el Descubrimiento del Perú habla con entusiasmo de las "muy hermosas y galanas indias" que encontraron en las costas del actual Ecuador, de las cuales dice que eran muy amorosas" y llega a dar detalles tan minuciosos de su comportamiento íntimo con los españoles -según me han confirmado los que pasaron por esta experiencia- dice- que yo no lo he experimentado- que no me atrevo a darlos con sus palabras ante tan selecto auditorio, pero que los investigadores pueden leerlos en el Libro Décimo de la Segunda Parte del Tomo Séptimo de su monumental Historia General y Natural de

las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano. Como consecuencia de estos contactos, ya en 1528, tres años antes del viaje de la conquista, habrán nacido muchos mestizos, con una innegable inclinación a aprender el idioma castellano, en su oportunidad.

Pedro Cieza de León, que es el más serio y honesto de los Cronistas, refiriéndose a esta etapa del descubrimiento del Perú (en nuestro caso, del Ecuador), dice textualmente: "Los naturales de la tierra sabían muy bien lo que pasaba y como por la mar iban los navíos, y por la tierra venían andando hombres blancos, barbudos y que traían los caballos que corrían como viento. Preguntábanse unos a otros qué pretendían o qué buscaban, por qué causa les robaban el oro que hallaban y les cautivaban sus mujeres, y a ellos hacían lo mismo: cobraronles gran desamor y entre ellos hicieron liga de los matar. "Esto de cautivarles sus mujeres, no era sólo para que les preparasen la comida, sino para algo mucho más vital, como es fácil de entender.

En el donosísimo relato del primer encuentro de Pizarro con sus españoles y los indios de Tumbez en agosto de 1527 cuenta Cieza de León la entrevista que tuvo en su nao con un orejón principal, cómo los indios de Tumbez enviaron de regalo a Pizarro abundante chicha, pescado y un cordero que las vírgenes del templo (del sol) dieron aderezado. El orejón que era el gobernador de Tumbez en nombre de Guainacápac, que por entonces se encontraba en Quito fué, a su vez agasajado por Pizarro. "Mandó el capitán que le diesen de comer y beber de nuestro vino: y miró mucho aquel brevaaje, pareciéndole mejor y más sabroso que el suyo; y cuando se fue le dió el capitán una hacha de hierro con que extrañamente se holgó teniéndola en más que si le dieran cien veces más oro que ella pesaba; y dióle más unas cuentas de margaritas y tres calcedonias; y para el cacique principal le dió una puerca y un berraco e cuatro gallinas y un gallo. Con esto se partió el orejón; e ya que se iba, rogó al capitán le diese, para que fuesen con él, dos o tres cristianos, porque se holgarían de los ver. El capitán mandó a Alonso de Molina y a un negro (que se llamaba Andrés de Bocanegra) que fuesen".

"Cuando el cacique vió el presente, -continúa el delicioso relato de Cieza- túvolo en más de lo que yo puedo encarecer, llegando todos a ver la puerca y el becerro y las gallinas, holgándose de oír cantar el berraco gallo. Pero todo era nada para el espanto que hacían con el negro: como lo veían negro, mirábanle y remirábanle, haciéndole lavar para ver si su negrura era color o confación puesta; mas él, echando sus dientes blancos de fuera, se reía, y allegaban unos a verlo y luego otros, tanto que aun no le daban lugar de lo

dejar comer. Al español mirábanlo como tenía barbas y era blanco; preguntábanle muchas cosas, más no entendía ninguna: los niños, los viejos y las mujeres todos con grande alegría los miraban.... Vio Alonso de Molina muchos edificios y cosas que ver en Tumbez; fue bien servido de comida él y el negro, el cual andaba de uno en otros que lo querían mirar como cosa tan nueva y por ellos no vista. Vio Alonso de Molina la fortaleza de Tumbez y acequias de agua y muchas sementeras y frutas y algunas ovejas (las llamas). Venían a hablar con él muchas indias muy hermosas y galanas, vestidas a su modo; todas le daban frutas y de lo que tenían, para que llevasen al navío y preguntábanles por señas que a dónde iban y de dónde venían. El respondía de la misma manera. Y entre aquellas indias que le hablaron estaba una muy hermosa, y díjole que se quedase con ellos y que le darían por mujer una de ellas la cual quisiese. Alonso de Molina demandó licencia al cacique señor de aquella tierra y se la dió, enviando con él al capitán mucho bastimento. Y como llegó al navío iba tan espantado de lo que había visto, que no contaba nada. Dijo que las casas eran de piedra, y que antes que hablase con el señor pasó por tres puertas donde habían porteros que las guardaban y que se servía con vasos de plata y de oro. Y que la fortaleza tenía seis o siete cercas y que había dentro mucha riqueza. Pizarro, como entendió estas cosas, túvolas por tan grandes que por entero no las creía. Y para salir de sus dudas envió a Pedro de Candía, el arcabusero, para que se informase más detenidamente.

Dejando aparte encantadores detalles, a nuestro caso viene lo siguiente que Cieza parece deleitarse en contar. "Las mamaconas, que son las vírgenes sagradas le quisieron ver y enviaron al señor a rogar que lo llevase allí. Fue hecho; holgaron el extremo con ver a Candía: entendían en la labor de lana de que hacían fina ropa y en el servicio del templo; las más eran hermosas y todas muy amorosas". ¿Cómo supieron Alonso de Molina, el negro Andrés de Bocanegra y Pedro de Candía que las vírgenes del sol eran "muy amorosas"? Quede a vuestra discreta consideración.

Termina el ponderado Cieza diciendo que como Candía se vió ya en la nave, contó al capitán tantas cosas que no era nada lo que había dicho Alonso de Molina, porque dijo que vió cántaros de plata y estar labrando a muchos pleteros y que por algunas paredes del templo había planchas de oro y plata y que las mujeres que llamaban del Sol eran muy hermosas. Locos estaban de placer los españoles de oír tantas cosas; esperaban en Dios de gozar su parte dello". Concluye sentenciosamente.

Otro episodio digno de una novela cuenta Pedro Cieza de León en este viaje del descubrimiento del Perú, y que ocurrió hacia el mes

de octubre de 1527, cuando ya los expedicionarios se volvían a Panamá con la definitiva resolución de volver a la conquista de tierras y gentes tan fabulosas. En la historia de Pedro Halcón y de una señora cacica principal, que estaba en una tierra de la costa, pasando Punta Aguja para el Sur, a quien -dice Cieza- los indios llamaban la Capullana. Es el caso que ella "como oyese decir lo que de Pizarro y sus compañeros se contaba, le había dado gran deseo de los ver: por tanto que le rogaba saltarse en tierra y que serían bien proveídos de lo que oviesen menester. Pizarro se excusó de la invitación mientras iba de ida, pero prometió a la cacica hacerle el placer de saltar a tierra cuando volviese. Y así ocurrió. Pero Pizarro cautelosamente envió primero una delegación de cuatro españoles, que fueron Nicolás de Ribera (de quien se supo Cieza de León el relato auténtico de toda esta aventura), Francisco de Cuéllar, Pedro Halcón y el mismo Alonso de Molina que había quedado ya con los indios y cuyo entusiasmo subía de punto. Halcón llevaba puesto un escofión de oro con gorra y medalla y vestido un jubón de terciopelo y calzas negras; llevaba con esto ceñida su espada y puñal, de manera que tenía más manera de soldado de Italia que de descubridor de manglares, comenta con cierta sorna Cieza. Fueron derechos donde estaba la cacica, la cual hizo, a su costumbre, gran recibimiento con mucho ofrecimiento, mostrando ella y sus indios gran regocijo. Luego les dieron de comer, y, por los honrar, se levantó ella misma e les dio a beber con un vaso, diciendo que así se acostumbraba en aquella tierra tratar a los huéspedes. Halcón, el del jubón y la medalla, parecióle bien la cacica y echóle los ojos, porque, sin la avaricia, que acá nos tiene, es mucha parte la lujuria para que haya sido muchos tan malos. Halcón, mientras más la miraba, más perdido estaba de sus amores. Anota Cieza que en una visita que hiciera la Capullana al navío de Pizarro, en reciprocidad a la visita de sus emisarios, Pedro Halcón no apartaba los ojos de ella, antes andaba dando suspiros y gemidos. Tras variados incidentes que duraron algunos días y ya en trance de regreso hacia el norte, "Halcón, conmovido que se apartaba de la cacica, fue a rogar a Pizarro que lo dejasen en aquella tierra entre aquellos indios; Pizarro no quiso, porque era de poco juicio y no los alterase, lo cual sintió tanto Halcón, que luego perdió el ceso y se tornó loco". Así terminó trágicamente este intento de mestizaje. Alonso de Molina, en cambio, y un marinero de nombre Ginés (que parece ser el propio Andrés de Bocanegra) con anuencia de Pizarro se quedaron en Tumbes "para aprender la lengua y los secretos de la tierra". De estos cristianos dicen unos que se juntaron a cabo de algunos días y que llevando a Quito al Rey Guaynacápac los dos de ellos, supieron que era muerto y los mataron a ellos. Otros dicen que fueron viciosos en mujeres y que los aborrecieron tanto que los mataron". Cieza añade algunas

informaciones que recibió sobre la venida de los españoles a la Isla de la Puná, que coinciden con lo que otro Cronista, que fué protagonista de los hechos, Diego de Trujillo cuenta en su preciosa Relación del descubrimiento del Perú. Dice así: Pero adviértase que lo que Trujillo dice se refiere, no a los viajes del Descubrimiento, que ocurrieron entre 1525 y 1527, sino ya al viaje definitivo de la Conquista, que empezó en diciembre de 1530, y a la fecha del relato que vamos a copiar, estaban ya a finales de marzo de 1532: "Venimos al pago de Guaynacaba, y decíase así porque por allí entró Guaynacaba cuando conquistó la isla de la Puná, y allí salió el señor de la isla, que se decía Tumbala, con mucha gente y balsas, y nos recibió con grandes fiestas y regocijo..... Desembarcamos en un pueblo que se dice el Tucu, y el estrecho tenía legua y media de travesía, y de ahí atravesamos la isla a un pueblo que se dice el Estero, y en aquel pueblo hallamos una cruz alta y un crucifijo pintado en una puerta y una campanilla colgada. Túvose por milagro. Y luego salieron de la casa más de treinta muchachos y muchachas, diciendo: "Loado sea Jesucristo, Molina, Molina". Y esto fue que, cuando el primer descubrimiento, se le quedaron al Gobernador (Pizarro) dos españoles en el puerto de Paíta, el uno que se llamaba Molina y el otro Ginés, a quien mataron los indios en un pueblo que se decía Cinto, porque miró a la mujer de un cacique; y el vino a la Isla de la Puná al cual tenían los indios por su capitán, contra los chonos y los de Tumbes, y, un mes antes que nosotros llegásemos, (sería por febrero de 1532) le habían muerto los chonos en la mar pescando. Sintiéranlo mucho los de la Puná su muerte". Y estos indios de la Puná tenían tomados a los indios de Tumbes tres ídolos de oro del tamaño cada uno como un muchacho de tres años..."

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Con los elementos de estos relatos de Cronistas, uno de ellos testigo ocular, Diego de Trujillo, tenemos amplísima materia para nuestro tema del mestizaje. Pero antes recordemos que el mismo Trujillo es el que nos precisa un dato trascendental. "Luego vino ( a la isla de la Puná -hacia el mes de mayo de 1532, añado yo-) Hernando de Soto de Nicaragua con dos navíos y trajo mucha gente, caballos y bastimentos.... Con Hernando de Soto vino la primera mujer que vino a este Reino, que se llamaba Juana Hernández". Lo que -no dice Trujillo, pero lo confirman abrumadoramente los documentos de la Harkness Collection que reposan en la Biblioteca del Congreso de Washington, D.C., en la División de Manuscritos, es que de Nicaragua vinieron (más bien dicho, trajeron) los españoles muchísimas indias con las que convivían, y seguramente con sus hijos mestizos. De paso recordaré que Hernando de Soto tuvo en Curi Coyllor, llamada luego Doña Leonor Coya, una hija mestiza que

fue doña Leonor de Soto. Debió ser engendrada antes de 1534, porque en 1535 se volvió del Perú a España, fabulosamente rico, como dice Raúl Porras Barrenechea, de quien tomamos algunos de estos datos. El mismo es el siguiente: En 1537, había en Lima 380 hombres españoles y tan sólo 14 mujeres españolas. En otras ciudades ya fundadas no había ni una. ¿Con quién formaron sus familias los conquistadores?. Pues, con las mujeres indígenas.

Dejando para otra oportunidad el comentario sobre los datos concretos que sobre el primitivo mestizaje nos traen los ahora abundantísimos documentos publicados, como la ya mencionada Colección Harkness, la de documentos inéditos para la Historia de Costa Rica, la de Vega Bolaños para la Historia de Nicaragua, la de Juan Friede para la Historia de Colombia, los trabajos de Porras Barrenechea para la Historia del Perú, la gigantesca obra documental de Toribio Medina para Chile, todos los cuales son indispensables para entender el pasado del Ecuador, terminaré, en gracia a la brevedad y para no fatigar vuestra benévola atención, con el relato que el delicioso Cronista Pedro Gutiérrez de Santa Clara hace de lo que ocurrió el fatídico día viernes 15 de noviembre de 1532 cuando se derrumbó el Imperio del Tahuantinsuyo en la plaza de Cajamarca y su último emperador Atahualpa fue capturado por el minúsculo grupo de expedicionarios españoles capitaneados por Francisco Pizarro. Dice así: "Avida esta victoria tan buena y señalada, y preso el Ynga, los cristianos dieron muchas y grandes alabanzas a Dios Nuestro Señor por tanto bien como les había hecho, cantando el cántico de Te Deum laudamus andando la procesión a la redonda de la plaza, y de allí se fueron a descansar y a comer, que aquel día no habían comido bocado. El vencimiento de Atahualpa Ynga sucedió año de 1532; no murió ni fue herido ningún español, salvo el Marqués (Francisco Pizarro) que fue herido en la mano derecha cuando derribó al Ynga de la litera en que venía, como ya queda dicho; y agora contaremos lo deás que sucedió después que se alcansó tan gradiosa victoria..... Los Cristianos... que tuvieron entendido que ninguno de ellos quedara vivo, sino que todos quedaran allí muertos, por la gran multitud de indios, que para un español había más de doscientos indios; mas, en fin, plugo a la divina bondad que todos fueron vencidos. Hecho esto fueron muchos en alcance de los indios que se iban huyendo, y mataron muchos de ellos, y después se volvieron con muchos prisioneros, que los traían a manadas como ovejas mansas, sin ningunas armas, que luego las dejaron caer en el suelo. Otros fueron a los baños (del Ynga) en donde se hizo el más rico y bravo saco que en Indias se ha hecho, en el gran tesoro que el Ynga tenía, en que hallaron muchas y grandes riquezas en oro y plata, que valió más de cien mil ducados de Castilla, y en plumas mantas de gran valor, todo lo cual el Marqués

(Pizarro) lo mandó guardar para repartirlo después entre todos. Asimismo prendieron más de cinco mil indias que había de servicio, principalmente las mujeres y concubinas que el Ynga tenía y los demás Yngas de su real corte, todas las cuales eran muy hermosas y bien dispuestas, que eran hijas de grandes señores y curacas de diversos pueblos. Fray Vicente de Valverde, como Vicario General, hizo luego apregonar, por voluntad del Marqués, que ningún cristiano de cualquier calidad, estado y condición que fuese, tuviese amistad deshonesta con ninguna india, por cuanto no estaban bautizadas, que se procedería contra él, lo contrario haciendo". Hasta aquí el Cronista Gutiérrez de Santa Clara. Pensar que el pregón de Francisco Pizarro tuvo fiel cumplimiento, sería desconocer completamente, no sólo la condición humana, sino la inveterada costumbre de los españoles en América, aún para con las más trascendentales reales Cédulas de Su Majestad, a las cuales las recibían, las besaban, las ponían sobre la cabeza, y luego, con todo desenfado decían que "en cuanto a su cumplimiento no ha lugar".

### Conclusión

"Entre los caballeros llegados a Lima a principios de 1579, - dice Angel Valtierra- se destacaba Don Juan de Porres, hijodalgo de ilustre familia, sangre limpia, blazones antiguos, hábito de Alcántara, despierto y listo para los negocios de gobierno, apuesto en su porte y buen cristiano. El señor don Juan venía de España a América, nombrado Gobernador de Panamá. Su estancia en Lima fue corta y de trámite ante el Virrey. Durante el tiempo que permaneció en la ciudad de los Reyes tropezó con una joven agraciada, mulata de color, venida a Lima desde Panamá y que se llamaba Ana Velásquez. Tenía ella su casita en las afueras de Lima. El hidalgo don Juan de Porres frecuentaba aquella casita, apasionado por los encantos de la mulata. Dos hijos nacieron de aquellos amores clandestinos: Martín y Juana. La madre, ayudada del caballero, los crió lo mejor que pudo, educándolos cristianamente. Don Juan de Porres venía alguna que otra vez de Panamá a Lima y nunca dejaba de visitar a Ana Velásquez y a sus propios hijos. Ya adolescentes los tomó consigo llevándolos a Guayaquil. La mulata Ana Velásquez quedó bien acomodada en casa de una familia española en Lima. Luego, dos años después, por los azares de la administración, Martín volvió a Lima y Juana se quedó en Guayaquil". ¿De quienes se trata? Lo habéis adivinado. El más ilustre mestizo con que Dios regalara al continente Americano, y acaso al mundo: San Martín de Porres. Así fueron los frutos del mestizaje y plega a Dios que los sigan siendo en la Santidad, en las Artes, en las Letras, en la Política, en las Ciencias; en fin, en la plenitud total humana.

# **PROTECCION JURIDICA INTERNACIONAL DEL INVESTIGADOR**



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

FERNANDO  
CHAMORRO  
GARCES

## ANTECEDENTES

Una de las características que ha marcado la década de los ochenta es el acelerado ritmo del cambio científico y tecnológico en los países más desarrollados. Los efectos de esta situación para los países subdesarrollados aún no han sido evaluados suficientemente, aunque se señala que las innovaciones científicas y tecnológicas pueden crear, tanto enormes posibilidades, como graves amenazas para países como el nuestro.

Mientras por un lado la ciencia se está volviendo más y más tecnología e industria, la tecnología se vuelve cada vez más científica, lo que hace que la investigación esté en manos de grandes industrias y empresas transnacionales.

Las nuevas tecnologías ayudan a que nuestros investigadores realicen su trabajo con instrumentos más sofisticados y que sea más fácil la comunicación de sus resultados a la comunidad científica internacional. Sin embargo, esto no significa que la distancia que separa la investigación de los países desarrollados con la que ejecutan los países en desarrollo haya disminuido.

Ciertos autores, con una alta dosis de fatalismo, tratan de atribuir este retraso a razones de orden cultural o individual. Sin embargo, como lo señala el científico inglés John Dickinson, "no existen grupos particulares de individuos que poseen una capacidad especial y única de alcanzar progresos en la ciencia en la tecnología,.... esto queda testimoniado por el éxito alcanzado por gran número de ciudadanos de los países en desarrollo que actualmente se distinguen con sus trabajos en las instituciones más adelantadas de investigación en todo el mundo". (1)

Mas bien debería pensarse en factores de carácter histórico, político y económico que han soportado nuestros países, y han impedido e impiden el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La investigación para el desarrollo ha logrado en los últimos años cierta preocupación por parte de los gobiernos del tercer mundo. No obstante, la asignación de recursos para la investigación, sigue siendo incomparablemente inferior en relación a la de los países desarrollados.

Mientras Estados Unidos o los países de Europa occidental, utilizan más del 5% del producto nacional bruto para tareas de investigación, los subdesarrollados dedican recursos inferiores al 0.5%. (2). Solamente un 3% de la totalidad de recursos que el mundo utiliza para la investigación es generada y utilizada en los países en desarrollo.

Si bien, cierto tipo de investigación puede hacerse simplemente con lápiz y papel, casi toda investigación científica y el desarrollo tecnológico exigen medios que permitan crear un ambiente propicio para producir ciencia y tecnología. Se requerirá, básicamente, un grupo de investigadores con sólida formación, equipos, laboratorios, reactivos, instrumentos científicos, recursos para los trabajos de campo, así como libros y revistas especializadas.

De otra parte, el investigador necesita confrontar sus ideas con sus colegas del mundo. Debe tener la posibilidad de publicar sus resultados, participar en reuniones de especialistas y, sobre todo, gozar de cierta tranquilidad personal y familiar, para lo cual debe dársele un tratamiento salarial, si no comparable con el que puede obtener en países del mundo desarrollado, que sea por lo menos atractivo.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

La mayoría de las investigaciones que se ejecutan en nuestros países, se hacen en el marco de proyectos gubernamentales. Son contadas las instituciones o empresas privadas que contribuyen al financiamiento de proyectos de investigación.

Esta limitación la sufren preferentemente las universidades, cuya naturaleza específica debería ser al de fomentar la investigación en todos sus ámbitos.

## EL SISTEMA EDUCATIVO

Ciertos elementos adicionales pueden ayudarnos a comprender las limitaciones del desarrollo científico y tecnológico en nuestro país.

Partiré de algunos datos del sistema educativo ecuatoriano. Las estadísticas de la educación nacional señalan que para el año lectivo 1990-1991 estudiaban en el Ecuador aproximadamente tres millones de personas. (3)

En términos generales, esto significa que, en la actualidad, prácticamente uno de cada tres ecuatorianos se encuentra matriculado en un establecimiento educativo, lo cual es positivo.

Sin embargo si analizamos esa realidad desde otros ángulos, encontraremos situaciones menos estimulantes. Por ejemplo, uno de cada cinco niños del sector rural queda sin escuela cada año. Una de cada cuatro escuelas rurales no tiene ni siquiera el sexto grado. Casi el 40% de alumnos del nivel primario pierde el año, lo que constituye un desperdicio de recursos. Anualmente se incrementa el número de profesores sin formación para enseñar. (4)

Significará esto que el Ecuador no asigna suficiente importancia a su educación?

Al menos la disposición constitucional nos salvaría en este caso, pues el nuestro es uno de los pocos países del mundo que señala en la propia Carta Política la obligatoriedad de asignar "no menos del 30% del presupuesto del Estado" a este sector, aunque en la práctica esto no se cumpla nunca.

Como en ningún otro, el sector educativo se ha caracterizado por estimular en sus ministros, que por lo general son políticos y no técnicos de la educación, lo que podría llamarse "síndrome del pionero".

Resulta frecuente que, al llegar a esa función con muy poco o ningún conocimiento del problema, se pretenda inventarlo todo, sin considerar los avances y logros anteriores.

Eso hace que cada cierto tiempo se vuelva prácticamente al principio, lo que crea un círculo vicioso de ensayos y errores repetidos. En ese contexto, el resultado del sistema educativo es, necesariamente, mediocre o malo.

Así como la investigación científica no podría plantear hipótesis que, sin ser verificadas, se modifiquen cada vez del mismo modo, el hecho educativo debe ser propuesto con cierta perspectiva, evaluado convenientemente y corregido en virtud de tales evaluaciones y no simplemente del deseo personalísimo de imprimir cierto "estilo" a una gestión.

El desarrollo de la actividad científica debe tener como uno de sus elementos básicos el mejoramiento en la calidad de la educación en su conjunto.

Para esto hay que fijarse primeramente objetivos claros y metas de mediano y largo plazo, mejorar la calidad del docente, reorientar una supervisión adecuada, superar la falta de materiales didácticos y textos, y, sobre todo, estimular la actitud crítica y la imaginación de los jóvenes, con el propósito de favorecer un comportamiento intelectual favorable para investigar.

Las grandes orientaciones de la política educativa deben ser definidas con la participación de un grupo representativo de instituciones y personas de los sectores privado y público, teniendo en cuenta preferentemente a las universidades. Es de esperar que la consulta que inicia en sus postrimerías el gobierno actual, responda a esta condición básica.

En ese contexto, la educación debe tratar de responder a las interrogantes y requerimientos del próximo siglo, crear una mentalidad amplia y abierta, a fin de lograr que cada estudiante sepa actualizarse por sí solo, que aprenda a aprender.

## PROTECCION DEL INVESTIGADOR

Considero útil formular estos planteamientos de carácter general como antecedente para tratar de: LA PROTECCION JURIDICA INTERNACIONAL DEL INVESTIGADOR.

Los organismos internacionales se han preocupado desde hace muchos años por la situación del investigador científico en sus diferentes aspectos. Así, dentro del sistema de las Naciones Unidas, el Consejo Económico y Social, aprobó en 1973 la Resolución 1826 sobre "El papel de la ciencia y de la tecnología modernas en el desarrollo de las Naciones y la necesidad de fortalecer la cooperación económica, técnica y científica entre los Estados".

Posteriormente se produjo en ese mismo marco el "Plan Mundial de acción para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo".

Otros instrumentos relacionados con el tema son la "Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente", Estocolmo, 1972; la "Ley tipo sobre invenciones

para los países en vías de desarrollo" preparada por la Organización Mundial para la Propiedad Intelectual (OMPI) en 1965.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) se ha preocupado también de la protección de los trabajadores en general. Entre las normas que los amparan y, consecuentemente, a los investigadores, pueden mencionarse: el "Convenio Internacional sobre libertad sindical y protección de derechos de los sindicatos" de 1948; el "Convenio sobre derecho de sindicación y negociación colectiva"; sobre "Igualdad de remuneración" de 1951; sobre "Normas mínimas de seguridad social" de 1952; sobre "Discriminación en materia de empleo y ocupación" de 1958; sobre "Protección contra las radiaciones", de 1960; sobre "Prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales" de 1964; sobre "Prestaciones de invalidez, vejez y sobrevivientes" de 1967; sobre "Asistencia médica y prestaciones monetarias por enfermedad" de 1969 y la "Recomendación sobre la protección contra las radiaciones" de 1960.

Con el auspicio de la Federación Mundial de Trabajadores Científicos (FMTC) se elaboró la "Carta de los trabajadores científicos" en 1964 y la "Declaración sobre los derechos de los trabajadores científicos" en 1969.

La UNESCO, en su condición de Organismo encargado de promover la educación, la ciencia y la cultura, aprobó en 1974 la "Recomendación relativa a la situación de los investigadores científicos", cuyo texto, poco conocido en nuestro medio, se debe difundir en el ámbito universitario y científico del país.

Consta de un preámbulo y siete cláusulas, cada una de ellas relacionada a un aspecto particular de la situación del investigador científico.

En el preámbulo se recuerda el rol de la Unesco como "organismo encargado de promover las relaciones científicas de las naciones del mundo con miras a lograr los objetivos de la paz internacional y bienestar general de la humanidad".

Señala al mismo tiempo, que "un personal inteligente y capacitado constituye la piedra angular de la capacidad de un país para la investigación y el desarrollo experimental y es indispensable para utilizar y explotar las investigaciones realizadas en otras partes".

Destaca que la "investigación científica está ligada a condiciones de trabajo concretas y a responsabilidades particulares de los investigadores hacia ese trabajo" y pide que la acción gubernamental favorezca "de manera considerable la creación de condiciones que estimulen y presten ayuda a la capacidad nacional para realizar actividades de investigación y desarrollo experimental"....

Se menciona igualmente el problema del éxodo internacional de investigadores, problema que afecta de manera específica a nuestros países.

La cláusula I de esta Recomendación señala el CAMPO DE APLICACION Y ALCANCE que en ella se da a términos como "ciencia", "investigación científica", "investigador científico", etc.

La nomenclatura allí establecida es útil, pues define conceptos que tienen validez internacional.

La Cláusula II se refiere a LOS INVESTIGADORES CIENTIFICOS Y LA FORMULACION DE LA POLITICA NACIONAL.

A este respecto se anota lo siguiente:

- 1.- "Cada Estado miembro debería dotarse del personal, las instituciones y los mecanismos necesarios para formular y poner en práctica políticas científicas y tecnológicas nacionales".

En el caso del Ecuador, el establecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en 1979 y, dentro de él, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, trata de responder a esta necesidad.

Sin embargo, un estudio encomendado por el propio CONACYT establecía que "la presencia de investigadores en el Consejo es exigua" (5), y sugiere la participación de investigadores en ciencias exactas, biología, ciencias sociales y tecnologías.

Entendemos que, tanto en lo que respecta a recursos humanos como económicos, la situación del CONACYT sigue siendo aún limitada.

- 2.- "Los conocimientos científicos y tecnológicos deben ser aplicados para aumentar el bienestar cultural y natural de los ciudadanos y promover los ideales y objetivos de paz".

Este enunciado se refiere de manera más directa a los países desarrollados que dedican inmensos recursos humanos y materiales a las industrias de armamento e investigación en materia militar. Los nuestros no investigan ni producen, simplemente compran.

Un estudio hecho por la Unesco a principios de la década del 80 señala que "más de cien millones de personas tienen que ver, directa o indirectamente con los 500.000 millones de dólares que el mundo destina actualmente a los preparativos militares. Ya sea en calidad de soldados, marinos, personal de las fuerzas aéreas, trabajadores administrativos, científicos y técnicos". (6)

Más de "500.000 ingenieros e investigadores dedican talento y energías a perfeccionar las técnicas de la muerte" (7)

Esa es la cifra escalofriante de una realidad moralmente inaceptable en un mundo en el que predominan la desnutrición, la enfermedad y el analfabetismo.

Se afirma que en 1980 los gastos militares equivalían a 110 dólares por cada hombre, mujer y niño del mundo. Es de esperarse que el actual cambio geopolítico modere esta barbarie, aunque los nuevos focos de tensión creados no nos permiten ser muy optimistas a este respecto.

- 3.- "La formación de la investigación científica y el desarrollo experimental deben ser considerados una forma de inversión pública, cuyo rendimiento, en su mayor parte, es necesariamente a largo plazo".
- 4.- Finalmente, se recomienda que los investigadores científicos tengan la "posibilidad de participar en la elaboración de las orientaciones de la política nacional de la investigación científica y el desarrollo experimental".

Este enunciado se cumple solo parcialmente en el Ecuador por las razones señaladas anteriormente.

La cláusula III se refiere a LA EDUCACION Y LA FORMACION INICIALES DE LOS INVESTIGADORES CIENTIFICOS.

Al inicio señalo ciertos datos del sistema educativo ecuatoriano pues considero que ningún avance serio en materia de ciencia y tecnología puede darse en un contexto educativo mediocre o malo.

Las medidas que propone este instrumento jurídico internacional son las siguientes:

1. Igualdad de "oportunidades de educación y formación iniciales que califican para poder realizar el trabajo de investigación científica, así como para conseguir que todos los ciudadanos que alcancen esas calificaciones tengan igual acceso a los empleos disponibles en la investigación científica".
2. Fomento del "espíritu de servicio a la comunidad como elemento importante de esa educación de los investigadores científicos"

Específicamente se recomienda:

- a) "Incluir o ampliar en los programas de estudios y en los cursos de ciencias naturales y de tecnología los elementos de las ciencias sociales y mesológicas";
- b) "Establecer y utilizar técnicas educativas que estimulen la capacidad para analizar un problema en todas sus repercusiones humanas, la integridad intelectual y el desinterés, la vigilancia de las posibles consecuencias sociales y ecológicas de la actividad de investigación científica y desarrollo experimental".

La cláusula IV trata de LA VOCACION DEL INVESTIGADOR CIENTIFICO.

Menciona diversos aspectos relacionados con las tareas que desempeña el investigador.

Sobre el "alcance cívico y ético de la investigación científica" se pide a los Estados miembros facilitar las condiciones "a fin de que los investigadores puedan trabajar con un espíritu de libertad intelectual para exponer y defender la verdad científica" y, al mismo tiempo, puedan "expresarse libremente sobre el valor humano o ecológico de ciertos proyectos".

La cláusula V contiene lo que, constituye parte medular de esta Recomendación y se refiere a las CONDICIONES PARA UN TRABAJO SATISFACTORIO DE LOS INVESTIGADORES CIENTIFICOS.

Menciona que es indispensable proporcionar "apoyo moral y ayuda material" a los investigadores científicos y sugiere a los Estados miembros velar porque "los investigadores científicos

disfruten de condiciones de trabajo y remuneración en consonancia con su condición y con su rendimiento, sin discriminación por razones de sexo, lengua, edad, religión y origen nacional".

Recomienda que se establezca en el marco de una política nacional general de recursos humanos, "políticas relativas al empleo que satisfagan adecuadamente las necesidades de los investigadores científicos".

Para ello se debería proporcionarles "perspectivas y facilidades adecuadas de carrera"; "asignar los fondos necesarios para facilitar la readaptación y reclasificación profesionales" y "oportunidad a los jóvenes investigadores científicos para realizar sus trabajos".

De otra parte, se sugiere que los investigadores científicos "tengan la posibilidad de mantenerse al día en sus propias especialidades y en las disciplinas afines, asistiendo a conferencias, teniendo libre acceso a las bibliotecas y otras fuentes de información y siguiendo cursos para ampliar sus conocimientos o mejorar su formación profesional".

Esta necesidad es evidente en un mundo en constante cambio. La ciencia se modifica con un ritmo acelerado y exige que se otorguen facilidades para la actualización del investigador.

A este respecto, la misma recomendación propone que "las organizaciones gubernamentales o semigubernamentales que realizan o patrocinan actividades de investigación científica y desarrollo experimental dediquen regularmente una proporción de su presupuesto a financiar la participación de los investigadores científicos... en reuniones científicas y tecnológicas".

En cuanto a la protección de la salud y seguros médicos se reconoce la obligación de proteger "contra medios hostiles o peligrosos, de garantizar en la mayor medida de lo posible la salud y la seguridad de los investigadores científicos... así como de todas las demás personas que puedan ser afectadas por la actividad de investigación científica y desarrollo experimental...."

Otros temas se refieren al estímulo, evaluación, expresión y reconocimiento de la capacidad creadora, para lo cual debería facilitarse "la publicación de los resultados obtenidos... a fin de ayudar a los investigadores a adquirir la reputación que merezcan así como de promover el adelanto de la ciencia y la tecnología, de la educación y de la cultura en general".

Se recomienda establecer mecanismos que procuren una justa protección jurídica de los escritos científicos, especialmente en lo que se refiere a derechos de autor.

Finalmente, se debe estimular la asociación de los investigadores a fin de "proteger y promover sus intereses individuales y colectivos".

La cláusula VI se refiere a la APLICACION Y UTILIZACION DE LA PRESENTE RECOMENDACION.

En ella se sugiere que los Estados miembros extiendan o complementen su acción relacionada con los investigadores científicos, para lo cual deben cooperar con los organismos nacionales e internacionales y otorgarles los medios más adecuados para facilitar su acción.

La cláusula final señala que "cuando los investigadores científicos gocen, en ciertos aspectos, de una condición más favorable que aquella que resultare de las disposiciones de la presente recomendación, estas disposiciones no deberían, en ningún caso, ser invocadas para disminuir las ventajas ya adquiridas".

## CONCLUSION

Si bien, desde el punto de vista estrictamente doctrinario, en derecho internacional las recomendaciones no generan una obligatoriedad jurídica, dado que los organismos internacionales carecen de potestad para legislar, surge en los Estados miembros un compromiso internacional que debe ser respetado.

Esto puede dar origen a una especie de prestación política que, de acuerdo con ciertos autores, pueden ser tan eficaz como un compromiso de carácter jurídico.

El Ing. Luis Parodi Valverde, actual Vicepresidente de la República, fue uno de los miembros de la delegación ecuatoriana que intervino en el debate y aprobación de este instrumento jurídico internacional. ¿Qué ha ocurrido entonces para que ni siquiera la presencia en tan alta función de un profesor universitario permita que las normas establecidas en esta recomendación sean aplicadas?

Al menos habría podido lograrse que el tratamiento que se da al científico se equipare con el de ciertos futbolistas o atletas

destacados que, por esta condición, gozan de ventajas en materia de viajes al exterior y ciertas exoneraciones, por ejemplo.

Las orientaciones políticas de un gobierno se expresan únicamente en sus decisiones. ¿Servirán de algo los pocos meses que le restan a este gobierno, cuyas autoridades se precian permanentemente de su condición de profesores universitarios, para cumplir los compromisos internacionales asumidos por el Ecuador?.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

#### CITAS

1. DICKINSON, John. Science et chercheurs scientifiques dans la société moderne. PUF. París. 1988. p. 23.
2. ibid. p. 25.
3. Fuente: Oficina de Estadística de la Dirección Nacional de Planiamiento del MEC y Secretaría del CONUEP.
4. INSUASTY, Luis. Ecuador, desarrollo educativo: problemas y prioridades. UNESCO. París. 1985. p.7
5. RAMIRES, Guillermo y SAENZ, Bruno. Marco Jurídico y organización de la situación nacional de Ciencia y tecnología (mimeografiado). Quito.
6. EL CORREO DE LA UNESCO, marzo de 1982, p. 11.
7. ibid p.4

**UNIVERSIDAD**

**Y**

**SECTOR PRODUCTIVO**



**ÁREA HISTÓRICA**  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

**NELSON  
RODRIGUEZ  
AGUIRRE**

## 1. EL AJUSTE ESTRUCTURAL Y LA POLITICA TECNOLÓGICA

Los países desarrollados han impulsado la internalización y globalización de los procesos económicos, productivos y con ello se van perfilando nuevas relaciones jurídicas y políticas. En particular, destacan aquellas que obligan a que los Estados de los países subdesarrollados, adopten políticas que se orienten a favorecer la expansión de las transnacionales, basado en la puesta en marcha de un patrón tecnológico que afirme y acentúe las políticas de ajuste impuestas. De esta manera, en América Latina, asistimos a una nueva etapa, que reemplaza aquella que surgió de la introducción de nuestros países en una nueva división internacional del trabajo en la que el principal signo fue la adopción de un patrón tecnológico que se desarrolla fuera del país. (Modelo de sustitución de importaciones). Este nuevo período viene bajo el impulso de los efectos de la revolución científico-técnica, el mismo que supone el desarrollo de una capacidad endógena para crear tecnología.

En el Ecuador, conjuntamente, con una permanente reducción de los salarios directos e indirectos se evidencia la liberalización de los mercados, la eliminación de los aranceles y una cierta "modernización" del Estado, lo cual contrasta con una errática política de apoyo a la educación, en particular, un deficiente apoyo a la investigación científica, lo cual se traduce por la ausencia de una Política Científica y Tecnológica Nacional.

En efecto, en la última década, mientras la asignación para la educación dentro del presupuesto del Estado, reconoce una permanente disminución. Así para 1980 representa algo más del 29% mientras que en 1991 es apenas el equivalente al 17%, todo lo cual contrasta con el pago del servicio de la deuda externa que ha ido aumentando hasta llegar a constituir el 30% del producto nacional.

Estos elementos no tendrían tanta trascendencia si no los ubicamos en función del aparato productivo nacional. En efecto, el sector privado, entre 1980-1989, solo por concepto de transferencia de tecnología ha pagado al exterior más de 330 millones de dólares<sup>1</sup>, es decir más de 30 veces los recursos que el Estado, a través del CONUEP, ha entregado a las Universidades y Escuelas Politécnicas desde 1984, para el fomento de la investigación científica.

Sin pretender realizar un diagnóstico, se puede señalar que la política de ajuste estructural inducido desde el exterior, han conducido a reafirmar y hacer más pronunciadas las rigideces y distorsiones internas que acentúan el atraso científico, los que se pueden sintetizar de la siguiente manera:

Ausencia de una tradición acumulada del conocimiento que permita la autonomía de las instituciones creadoras de ciencia (que se evidencia en la débil comunidad científica); ausencia de acoplamiento de las instituciones creadoras del conocimiento con las unidades productivas (en las cuales se evidencia una franca incapacidad para comprender el componente I.& D.), por lo cual no se puede iniciar el ciclo de creación de conocimiento e innovación y aplicación tecnológica; centros académicos empeñados en una modernización distorsionada que relega el papel de la investigación científica y la gestión tecnológica<sup>2</sup>.

Como parte de esta problemática, destaca como uno de sus aspectos más sobresalientes el divorcio entre Universidad y sector productivo. Esta tendencia no compagina con los requerimientos que la sociedad demanda de la Universidad para que sea más receptiva ante los requerimientos de innovación, y con un sector productivo al borde del colapso, producto de una creciente presión generada en la globalización de la economía.

## 2. INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO

Las falencias antes anotadas, se inscriben dentro de lo que hoy se podría denominar como la necesidad de transitar por el campo de la Investigación para el Desarrollo (I. & D.), lo que haría factible

1. Banco Central del Ecuador, CUENTAS NACIONALES.

2. HODARA, J. Políticas para la Ciencia y la Tecnología, UNAM, México, 1986.

alcanzar los niveles científicos y culturales que permitan la creación, adaptación e innovación de tecnología, acorde con el desarrollo nacional.

Esto, sin embargo, obliga a reorientar las funciones básicas de la Universidad, es decir la docencia, investigación y extensión. En efecto, el proceso actual privilegia, casi de manera absoluta la docencia. Por el contrario, la creación de base para la I. & D. demanda que la Universidad reoriente sus objetivos, de tal manera que la investigación se convierta en el centro de reformulación de perfiles profesionales, a la vez que de una extensión que asuma la solución de los problemas de la comunidad. En este punto, conviene destacar que para lograr estos nuevos objetivos, es indispensable que la Universidad reconceptualice la extensión, hasta transformarla en instancia que se conduzca desde los proyectos y programas de investigación vinculados con las necesidades del sector productivo nacional.

Para el sector productivo, a su vez la indispensable transferencia de tecnología, que le aseguren la adaptación y productividad que las nuevas condiciones imponen, implica redefinir su actual actitud frente a los Institutos de Educación Superior Nacional propiciando espacios en los que la mutua cooperación haga posible poner en práctica el proceso de transferencia de tecnología, es decir de conocimientos científicos que se orienten a mejorar la competitividad, aseguren el crecimiento económico, la rentabilidad y una más adecuada utilización de la riqueza social en concordancia con los problemas nacionales prioritarios: salud, empleo, educación y vivienda.

Varias razones prácticas hablan de la viabilidad de la vinculación Universidad-Sector Productivo<sup>3</sup>.

- La Universidad dispone de laboratorios, infraestructura y masa crítica, que la mayor parte de las empresas no pueden asumir.
- Los recortes presupuestarios, producto de la política de ajustes, obliga a la Universidad a buscar fuentes alternativas de financiamiento.

<sup>3</sup> PETRILLO, D. J. y ARIAS, P. La Vinculación Universidad-Empresa; El modelo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Plata, en IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, Caracas, 1991.

- Consenso respecto a la inadecuación entre la currícula actual y los requerimientos del sector productivo.
- Los acelerados procesos de innovación tecnológica, obliga a las empresas a contar con conocimientos que solo podrían ser procesados de manera efectiva por la Universidad.
- La creciente ruptura de fronteras entre ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico.

Entre los múltiples obstáculos para alcanzar esta vinculación, a más de los aspectos tales como excesiva burocracia y la diferencia de mentalidad entre investigadores y administradores de empresas, se advierten problemas concretos que surgen tanto en el proceso innovativo cuanto en la vinculación entre instituciones. Entre ellos destacan<sup>4</sup>, los que están asociados con los recursos:

- a) De capital (financiamiento);
- b) recursos materiales (equipo científico, laboratorios, centros de documentación);
- c) recursos humanos (investigadores y técnicos de alto nivel); y
- d) recursos organizacionales (procedimientos, reglas, formas de cooperación).

Sin embargo, poner en juego estos recursos conlleva además de la identificación de nuevos roles para la industria y para la Universidad, el que este proceso sea el resultado de una clara política científica y tecnológica por parte del Estado, en la que se identifique los mecanismos que hagan posible la creación de varias formas de gestión tanto del proceso académico universitario, como de la actividad empresarial. Dentro de este campo, la creación del SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, se presenta como un aspecto decisivo.

4. SCALON, A.P., La Evaluación de Proyectos de Desarrollo Tecnológicos y Transferencia de Tecnología entre la Universidad y el Sector Productivo, en IV Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, Tomo II, 1991.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Esta edición que consta de 2.000 ejemplares en papel bond, se terminó de imprimir el 4 de marzo de 1992, siendo Rector de la Universidad Central del Ecuador, el Doctor Tiberio Jurado C., y Regente de la Editorial Universitaria el señor César Viteri H.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL