

# ATENAS

SECRETARIOS:  
L. ARCOS FERRAND  
FEDERICO MEDINA

DIRECTOR:  
D'JALMA PUPPO

ADMINISTRADOR:  
J. FARAVELLI MUSANTE

Del Dr. Carlos Vaz Ferreira

## Teóricos y Prácticos

(Continuación)



Y, de un tipo parecido, son los que *esperan*, para hacer las reformas pequeñas, á la realización de las grandes. Estos son teóricos de especie muy común. En un reglamento cualquiera, en una ley, en un código, descubro yo, por ejemplo, un artículo que está mal: propongo que se reforme. Reformar ese artículo es fácil, es sencillo y es claro: todo el mundo está de acuerdo; pero en cuanto yo propongo la reforma, surgen los teóricos de esta clase: « Sí, efectivamente: el artículo está mal; pero hay tal otro artículo que también es muy malo; igualmente hay otro allí cerca que es pésimo; en realidad, lo que habría que reformar es todo el título del Código... Y, ya que se reforma el título del Código, ¿por qué no hemos de reformar todo el Código? Está lleno de defectos: vamos á hacer otro más perfecto, más completo... Y al fin y al cabo, no es el único Código que está mal: es toda la legislación de la República... » etc. Por un lado, se agranda el problema; por otro, los teóricos de la clase que describo, esperan, subordinan á lo general, la reforma parcial; y no se realiza nada. El sentido práctico de ciertos pueblos sajones, ha sido justamente formulado por un escritor en tres reglas, una de las cuales representa la condenación de los teóricos de este género. Todo el progreso inglés, ha dicho un tratadista de Derecho administrativo puede condensarse en las siguientes tres reglas: primera, no preocuparse de la simetría; segunda, no corregir las anomalías por la simple razón de que son anomalías, esto es, sin que sean observados males prácticos que se deriven de ellos; y tercera — y esta es la de aplicación aquí — no llevar nunca una reforma concreta más allá del mal concreto que se quiere remediar... Ahora, entre paréntesis, se puede caer en el extremo opuesto: La gran constructividad latina tiene también algo, ó mucho, de bueno, de loable,

hasta de práctico en un sentido amplio; lo que hay es esto — y he aquí la fórmula de la conducta que les recomiendo: *se debe prestar toda la atención posible á las reformas grandes; pero sin subordinar á ellas la realización de las reformas chicas*. Así, habría dos actitudes viciosas. Se establece, por ejemplo, que el artículo 237 del Código de Procedimiento Civil es malo, y se persigue su reforma; eso no quiere decir que yo me cierre á los argumentos de los que tratan de probarme que todo el Código de Procedimiento Civil es malo; yo les oigo; si podemos reformar todo el Código, lo reformamos; pero, *entre tanto*, haremos lo posible por reformar el artículo 237. Eso es ser práctico, en el buen sentido; lo otro es ser teórico, en el mal sentido.

Y otros teóricos, de familia muy parecida, son los que no pueden contentarse con ninguna reforma que no sea perfecta, y que, en consecuencia, tampoco hacen nada. También yo discutía un día por parábolas con teóricos de esta clase: « Supongamos, decía á uno, un propietario en cuya casa se rompe un vidrio; el inquilino le pide la compostura; el propietario responde: « Efectivamente, el vidrio se ha roto, lo repondré; pero voy á esperar, porque me propongo cambiar los vidrios por otros de una clase mucho mejor... Y la verdad es que también podría cambiar de puertas, que son muy viejas... Y podría aprovechar ese cambio para hacer las paredes de nuevo; son ya vetustas... » Así se va hasta lo infinito. Pues bien: no hay que pedir á ese propietario que abandone el proyecto de reforma general; pero sí que, *entretanto*, haga colocar el vidrio.

Y á uno de la segunda clase, yo le diría: « Usted me hace pensar en un sujeto á quien se le propusiera regalarle un reloj de oro con la llave de plata, y que empezara á hacer objeciones sobre la llave: « Esa llave de plata

¿no se podría hacer de oro?» — «Pero, señor, es un regalo!» — «Sí, pero ¿no se podría hacer de oro...?» — Conozco á muchos, de estos teóricos formidables, á veces distinguidísimos, pero que no pueden admitir nada, porque nada es perfecto...

La regla, pues, es muy sencilla, y la repito: preocuparse cuanto nos sea dado de las reformas grandes, pero, entretanto, ir realizando las chicas en cuanto sea posible.

Pero el exámen de lo que va envuelto en la palabra *práctico*, nos va á demostrar que, al mismo tiempo que á esos espíritus de clase más ó menos respetable, pero indudablemente perjudiciales, ó no muy beneficiosos al progreso humano; que al mismo tiempo que á esos espíritus, la palabra «teórico» resulta también englobar á los espíritus más nobles de la humanidad, y al mismo tiempo también á los espíritus más *prácticos* en el alto sentido del término. Efectivamente ¿quienes son los hombres que son llamados ó que se llaman á sí mismos «prácticos»? Si tomamos la palabra en el buen sentido, *práctico* querría decir sencillamente no tratar del mismo modo todos los ideales, y saber resolver en cada caso aquel problema de grados tan complicado y difícil que planteamos, pero en la práctica, muy á menudo, en la inmensa mayoría de los casos, los hombres reputados prácticos son en lo intelectual simples miopes, y, en lo moral, simples desvergonzados y bribones.

Esto último lo despecharemos en pocas palabras. El término *práctico* significa simplemente, para la inmensa mayoría de la gente, un hombre que sabe arreglar bien en la vida sus intereses materiales, lo que en sí mismo no sería condenable, y que sabe (y este es el complemento del significado) arreglar con preferencia esos intereses personales antes y mejor que los otros. A veces sucede un hecho trágico: los hombres de esa especie se dirigen á los que valen tanto más que ellos, y les reprochan su «falta de sentido práctico»: creen que á esos otros hombres, á los que, por marchar mirando hacia arriba, suelen no arreglar tan bien todo lo de abajo, creen que á esos otros hombres *les falta* un sentido que ellos tienen. «Es usted poco práctico», le dicen; «carece de sentido práctico. Ah! si usted tuviera sentido práctico, con las aptitudes que tiene!» etc. En realidad, no les *falta* nada: les sobra, si ustedes quieren; y, lo que les *sobra*, es el sentido moral. Y hasta bien pudiera ser que ese pretendido hombre que no es práctico, supiera hacer las cosas prácticas mucho mejor que los otros si le diera por ponerse á ello; puede ser que supiera medrar y adular y todo lo demás, con más habilidad infinitamente que los que *prac-*

*tican* todo eso, lo que hay es que no es capaz de hacerlo, no porque le falte algo, *sino porque no le falta*...

Ahora, en lo intelectual, lo que se llama ser práctico, casi siempre, es sencillamente no ver más que de cerca, no ver sino los resultados inmediatos. Y, justamente por eso, la mayor parte de los grandes prácticos han sido siempre reputados teóricos: de los que han obrado ó han pensado viendo de lejos, en el espacio ó en el tiempo, no hay uno que no haya sido tachado de teórico.

La palabra práctico, en esta época, es por lo demás una obsesión: todo tiene que ser práctico, ahora; pero se emplea la palabra, no en el sentido amplio y bueno, sino en un sentido estrechísimo. Ser práctico quiere decir, sencillamente, por una parte, ocuparse solamente de lo material; por otra parte, ocuparse solo de lo inmediato; y, en este sentido, incomoda el término en todo; incomoda en moral; incomoda en sociología; incomoda en pedagogía, donde ha dado lugar á las mayores exageraciones y á las mayores estrecheces. Sobre este punto no necesito insistir de nuevo, porque es asunto ya por nosotros muy tratado.

Dentro de esos pretendidos prácticos, — miopes, ó indigentes, moralmente, — figuran, en uno de los planos menos elevados, ciertos hombres que son reputados hábiles, «vivos», como se dice vulgarmente, por la sola razón de que son tortuosos, de que son complidados, y hechos de una manera tal que no pueden jamás ir de un punto á otro por la línea recta, aún en esos casos en que la línea recta es el camino más corto y más fácil, lo que también suele ocurrir en cuestiones sociales, como en geometría... Si ustedes examinan, en la vida, en la realidad, la conducta de esos hombres y el resultado de ella, se encuentra generalmente con que, aun desde el punto de vista práctico, son completamente inferiores; con que esa acción tortuosa casi nunca deja nada, á veces ni para ellos mismos. Tanto desde el punto de vista altruista y general, como á veces desde el punto de vista egoísta, esa pretendida habilidad, el «sentido práctico» de esa clase, suele ser infecundo: es la falta de sencillez, de simplicidad: unos de los estigmas del espíritu mal hecho.

Ahora, un hecho muy notable es que generalmente los teóricos se toman por prácticos en la realidad; de ahí una inmensa cantidad de discusiones en que la clasificación está invertida: en que los que se creen prácticos son los teóricos, y en que los que son tomados por teóricos son los verdaderos prácticos. Les pondré algunos ejemplos.

Continuará.

Del Dr. Osvaldo Erlapo Acosta

## Principio fundamental de Spencer sobre el estilo y crítica del mismo por Guyau

( APUNTES DE UN CURSO UNIVERSITARIO )

Reconoce Spencer que el arte de escribir depende mucho menos de las reglas que de la práctica y del talento natural. Juzga sin embargo, que no carecen aquellas de toda utilidad y que su acción es capaz de buenos resultados.

Asegura Spencer que hasta el momento en que él lo va á hacer, nadie ha intentado reducir los principios que rigen la forma literaria á una teoría sistemática, ni reunir ordenadamente las máximas de la retórica; y emprende este trabajo para dejar á lo menos establecida claramente la idea de lo que hace la belleza del estilo ó su mala condición.

Recuerda algunos preceptos de retórica y aforismos corrientes para averiguar si hay en todos ellos un mismo fundamento ó principio supuesto. Entre las máximas de los tratadistas y los dichos ó sentencias comunes de la gente, señala los que siguen: « la brevedad es el alma de la fineza », — las palabras supérfluas « interrumpen la descripción y embarazan la imagen », — « las frases largas cansan la atención del lector », — « para dar á un período toda su fuerza es necesario en cuanto sea posible, cerrarlo con la palabra más importante », — etc. En todas estas indicaciones descubre un mismo principio; *todas tienden á hacer más fácil ó más breve ó más eficaz el trabajo del lector ó del oyente*. Spencer concluye en vista de esto que el principio más general en las reglas del estilo es el de la economía: *debe economizarse la atención del lector y del oyente*, deben presentarse las cosas de manera que sea posible aprehenderlas con el menor esfuerzo.

El lenguaje en efecto, es una combinación de signos para transmitir el pensamiento, y en él como en toda combinación mecánica, cuanto más simples sean todas sus partes y cuanto mejor acomodadas se hallen, mayor será el resultado que se obtenga.

El lector ú oyente que tiene una suma limitada de energía mental, la emplea en primer término para percibir é interpretar los signos que se le presentan; en segundo término, para construir ó combinar las imágenes que eso le sugiere, y por fin en tercer término, para realizar el pensamiento mismo. En consecuencia cuanto más gasto haya de atención y de tiempo en las primeras operaciones, menos viva será la idea que se reciba en la última. Porque la palabra aunque vehículo indispensable, es también un obstáculo para el pensamiento. El gesto y el ademán lo comunican muchas

veces con mayor eficacia que ella. La despedida (señalar la puerta con el brazo y el índice estirados manteniendo cerrado el puño), el llamado (señalar, con la mano en la posición indicada, desde el punto en que está la persona llamada hasta el punto á que se quiere que se acerque), la imposición de silencio (apoyar el índice en la boca), son mucho más terminantes con el gesto que con la palabra. ¿Como traducir en una frase un encogimiento de hombros? Entre las palabras mismas las más expresivas son las más cortas: las interjecciones.

Esto depende indudablemente según Spencer de que los signos y las interjecciones producen el menor gasto posible en la atención del que recibe el pensamiento, y así éste concentra toda su mente en el sentido de aquellos gestos y exclamaciones de significado fácil.

Las simples consideraciones precedentes bastan á Spencer para dar por sentado su principio: *Obtener con el mínimum de esfuerzo el máximum de efecto*.

En seguida estudia detenidamente sus posibles aplicaciones á propósito de la elección y ordenación de las palabras, del uso de las figuras retóricas, y las propiedades del verso. En todas sus curiosas observaciones posteriores no hay nada que modifique, aunque sí mucho que aclare, la idea madre ya expuesta.

La teoría de Spencer ha sido vivamente criticada por Guyau.

Encuentra Guyau impropia y hasta chocante la introducción en la estética de un utilitarismo que refleja la máxima inglesa *time is money*. Después de insistir en algunos detalles de las aplicaciones que el mismo Spencer, equivocadamente ó no equivocadamente, hace de su principio, ataca directamente á éste; porque reduce el campo del arte, porque atenta al carácter social y sugestivo de la forma, y porque irremisiblemente conduce al cansancio. La exposición de Guyau es mucho más brillante y al mismo tiempo mucho menos lógica y clara que la de Spencer. Su lujo de imágenes y frases muestra bien que la enseñanza de Spencer no es un engaño: en Guyau el lenguaje es vehículo y obstáculo del pensamiento. Dispersa éste su atención en frecuentes fantasías, sustituye razones con imágenes y cuando no ha hecho más que perderse tras los movimientos libres y caprichosos de un fantasma de su mente, cree haber llegado á una conclusión lógica y segura.

Es indispensable para formarse una concepción precisa, forzar un tanto el sentido vago, favorable á las confusiones de las frases de Guyau. Lo haré sin escrúpulos. El lector no debe buscar en mí sino en Guyau mismo, el encanto, la seducción que le son característicos. Yo aquí pretendo mostrar algo de lo que ese encanto, de lo que esa seducción esconden y hacen pasar como la verdad pura.

Para Guyan la idea de economía es extraña, es hasta contraria al arte. En éste y en general respecto de nuestra atención, la economía no es un principio menos relativo que fuera del arte, en la vida misma para todas las fuerzas. Si nos asimilamos á una máquina, si á toda costa queremos ahorrar energías, cualquier carga, nos será prodigiosamente pesada. La muchacha que vuelve de la fuente, á donde fué por agua, con un cántaro lleno sobre la cabeza, si charló alegre, no solo mientras lo hacía dejó de sentir su carga, sino que tampoco la sentirá mientras siga solitaria su camino distraída en el recuerdo del encuentro. — Porque en la vida como en el arte las fuerzas que se gastan en vano, aligeran los trabajos reales é impiden la fatiga.

El fin de un autor no es el de economizar, sí el de obtener y retener la atención, y precisamente el estilo es el arte de interesar, de hacer notar, de dar relieve al pensamiento y de transmitirlo del autor á los demás en toda su plenitud. — Un estilo que no es puramente simple y claro, que refleja una fisonomía, nos hace comprender las cosas y participar de la manera que el autor tiene de verlas é interpretarlas; al contenido principal de la obra *añude* una emoción humana, la que ese contenido despierta en el autor, y así nos pone en comunicación con éste y realiza una función social, que es propia del lenguaje y del arte. El estilo puramente simple y claro, nos *priva* de todo lo que ese otro nos da en añadidura, *reduce* la obra á su contenido, que sin el calor que le prestan la fisonomía y el entusiasmo del autor, se hace pesado por pobre.

No es pues la economía sino el buen empleo de las fuerzas lo que hay que buscar: dirigir la atención, avivarla, darle reposo, evitar el agotamiento que resulta de una tensión continua, he aquí los buenos principios del artista. En suma, el punto de vista mecánico y el principio de la economía de la fuerza tienen seguramente alguna importancia en literatura; la principal condición matemática y dinámica de lo bello es la adaptación de la fuerza gastada por el autor al resultado obtenido. — Por lo demás el lenguaje y el arte no son simples máquinas para la transmisión de las ideas; en ellas debe haber algo, que estimule por simpatía la emoción y propague el sentimiento. — Entre el ideal que el artista concibe y la sociedad á la que se dirige están el lenguaje y la forma de que dispone como medio para realizar su obra, y en ese lenguaje, y esa forma, debe entrar con el

ideal concebido, la vida que el artista es capaz de prestarle, la de su propio espíritu. — El estilo es *significativo* por lo que expresa, *sugestivo* por lo que hace pensar y sentir.

El acento, el gesto, de la palabra hablada, de la actitud viva, pueden, deben traducirse en la expresión escrita. El verdadero estilo nacido del pensamiento y el sentimiento mismo, será á la vez personal y social como la palabra, común á todos, se hace propia de cada uno por el acento particular de la voz que la pronuncia. El lenguaje poético transforma las palabras para obtener por medio de ellas la representación más viva y más simpática de las cosas. La lógica no basta en la obra de arte. Si el estilo no tuviese más fin que la expresión lógica y económica de las ideas, el estilo ideal sería la lengua universal é impersonal soñada por algunos sabios; habría que modificar no solo el lenguaje propio, sino hasta el alma misma para descartar todo lo que hay de individual y característico en ellos. En lugar de la vivacidad se tendría la abstracción; en lugar de la forma organizada, la serie lógica y continua de las ideas. Pero, al contrario, lo que el artista busca, lo que el arte necesita, es una creación viva, de forma *expresiva* y *sugestiva*, capaz de asociar á su contenido en la producción del efecto poético, las representaciones más ricas y más numerosas. La impresión poética debe repercutir en el espíritu y despertar en él, propagándose lo más dilatadamente posible, otras impresiones hondas, insondables, que adquieran una resonancia de cosa infinita. — Esta prodigalidad de la forma poética es para Guyan un correctivo necesario de la teoría economista spenceriana.

Notemos que en la fórmula de Spencer hay dos términos, primero el *máximum de efecto*, segundo el *mínimum de esfuerzo*, y que Guyau en su crítica no ha tomado en cuenta más que uno solo: el *mínimum de esfuerzo*. Esta simple observación de buen sentido, quita á las argumentaciones de Guyau su fundamento y las convierte en nubes que se disuelven solas. Si Guyau hubiese sido lógico, puesto en esta situación, hubiera tenido que concluir que para Spencer, la obra literaria más perfecta es la que no existe, porque es la que más fuerzas economiza.

Bien hace la muchacha que va por agua y vuelve con su cántaro sobre la cabeza entre charlas y risas; porque así no solo tendrá en su casa el agua que necesita sino que también guardará en su alma las alegrías de sus amistades y amores. Ella, instintivamente, busca lo mismo que Spencer quiere para las obras literarias: el *máximum de efecto*. — Si fuera absorpta en la manera de gastar menos fuerzas con su carga, tendría el agua, pero no las alegrías: sacrificaría una parte del efecto posible, á la economía del esfuerzo. — No la impulsa á eso la naturaleza; tampoco Spencer aconseja que se sacrifique ni la más mínima parte del efecto posible á la economía de la atención. — Por eso

se engaña Guyau cuando supone que la teoría ó el principio spenceriano reduce el campo del arte ó lo empobrece.

Spencer, por otra parte, pide para los lectores y los oyentes la forma literaria que gaste inútilmente la menor parte de su atención, pero de ninguna manera enseña á que mientras uno lee ú oye, procure ahorrar sus energías mentales. Entre la muchacha del cántaro, que puede á su gusto distraerse ó no distraerse en el camino, porque depende todo de su voluntad, y la persona que lee ú oye una composición, no hay semejanza: para la primera existe la posibilidad de elegir entre diversas actitudes, más económicas de energías unas que otras; para la segunda tal posibilidad no existe. Spencer quiere que *el autor* no malgaste las energías de sus lectores y oyentes: es el autor quien debe preocuparse de aprovechar lo mejor posible la atención de sus lectores; éstos no tienen porque proponerse más que una sola cosa, disfrutar lo más completamente posible de sus lecturas. Pero Guyau confunde la posición diferente de los lectores y del autor, y atribuye á los primeros como consecuencia de su actitud lo que solo es propio de la actitud del autor.

Puede suceder como Guyau lo dice, que el propósito de ahorrar energías canse más aún que el gasto libre y despreocupado de las mismas; pero siendo así, como los lectores y los oyentes no son los que buscan esa economía de sus fuerzas no serán los que se cansen. El cansancio ó más bien dicho las dificultades estarán en el autor que debe buscar la forma expresiva de más efecto y menos desperdicio de energías. El principio de Spencer crea sin duda algunas dificultades al autor, por que lo obliga á no contentarse sino con la expresión más eficaz, la de más efecto y menos esfuerzo para los lectores. Sería indigno ver en esas dificultades una razón para rechazar el consejo. Platón decía que lo bello es difícil; y es sabido que en arte las obras que cuestan poco no valen nada.

Supone Guyau que la tendencia economista spenceriana priva á la forma literaria de todas las cualidades personales del estilo. La economía según él, obliga á suprimir todo lo que no sea la expresión directa, la expresión simple y clara. Así la creación literaria, para ser más económica de fuerzas, sería la creación de una obra sin organización y sin vida, la de un cadáver. Los poetas harían sus composiciones no con las originales y raras facultades de su espíritu, sino con las palabras universales, faltas de toda particularidad, signos abstractos sin consistencia de representaciones ideológicas puras. Evidentemente Guyau no es menos heroico que Don Quijote: como él, es capaz de crearse los enemigos que no encuentra; solo que Don Quijote se los creaba grandes y fuertes como molinos y Guyau se los hace endebles y sin fuerzas. Guyau hubiera podido to-

davía adelantar un paso en su arbitraria exposición de Spencer: hubiera podido agregar que la mejor forma, aun superior al lenguaje universal, es la que no existe, el silencio sin sentido, absoluto, porque es la que no gasta ninguna energía mental. De esta manera en lugar de un enemigo sin fuerzas, se hubiera creado un enemigo muerto, se habría ahorrado los trabajos de la lucha: su enemigo habría sido su victoria sin combate.

Y bien: Spencer jamás ha dicho que para ahorrar la atención, se privara á la obra de una parte posible de sus efectos. En primer lugar es probablemente falso que una forma viva, característica, individual, gasta más energías en el lector ú oyente, que una forma universal, abstracta, pesada; y en consecuencia sería también falso que la forma abstracta conviene al principio spenceriano más que la original y poética. En segundo lugar, aun suponiendo lo contrario, si la forma poética y característica del autor, aumenta ó mejora el efecto de la obra, — porque Spencer quiere el máximo de efecto, — será necesario emplearla aun cuando ella produzca un gasto mayor de energías mentales. Spencer enseña que á igualdad de efecto (el máximo) es preferible la forma que ahorra más la atención (mínimo de esfuerzo); Guyau entiende á su manera que el ideal spenceriano es el mínimo de esfuerzo *á costa* de parte (¿por que no de la totalidad?) del efecto.

Dejo de lado las pequeñas observaciones de que son susceptibles las enseñanzas de Spencer y de Guyau y todo cuanto en estas se refiere a las aplicaciones de los principios fundamentales.

Spencer limita su teoría á lo que podría llamarse las condiciones negativas de un buen estilo, es decir á los defectos que deben eliminarse; en cambio Guyau se ocupa de las condiciones positivas, de las que deben ponerse en una buena forma literaria. Todas, absolutamente todas las cualidades que Guyau aconseja caben en la fórmula de Spencer.

La exposición de Spencer no debiera llamarse teoría del estilo sino teoría de la forma literaria, porque en realidad no trata del estilo propiamente dicho. En inglés y en francés la palabra estilo tiene corrientemente un sentido más amplio que en castellano. Conviene saber ésto para no alterar el pensamiento de Spencer ó Guyau al traducirlo.

*Nota* — En alguna parte ha dicho Guyau que el principio spenceriano sobre la forma literaria está en contradicción con su teoría general sobre el arte, que explica á éste como un empleo de la superabundancia de fuerzas acumuladas en el organismo. Opina Guyau que donde hay superabundancia de energías es absurdo economizarlas. Cuando queda algo que no es necesario según Guyau no debe emplearse *de la mejor manera posible*, sino malgastarlo ciegamente.

## Artigas

### Desde su nacimiento hasta el año 1810

Cediendo á un pedido formulado por el compañero Arcos Ferrand, envió á la revista ATENAS, la reconstrucción de la conferencia oral que pronuncié en la clase de Historia Americana 2.º año.

Invoco las circunstancias de no haber sido un trabajo escrito, y del poco tiempo de que dispuse para hojear las notables obras que tratan de Artigas, en la esperanza de que sabrán disculparme las deficiencias de que adolece.

Repetiré también lo que dije en clase: que no pretendo hacer literatura, sino una síntesis tan solo, de lo que pude leer en las obras de los doctores Acevedo, Zorrilla de San Martín, y Carlos M. Ramírez, y en un escrito del doctor L. Barbagelata.

Y hechas estas advertencias necesarias, empearé á hablar de la primera etapa de la vida del ilustre general Artigas, del cual dijo un orador en el Congreso de Washington, allá por el año 1817, « que era el único campeón de la idea republicana en el Río de la Plata ».

Hasta hace poco tiempo eran muy discutidos el lugar y el año del nacimiento de José Artigas. El Sauce, Las Piedras y varios otros pueblos del interior, disputaban á Montevideo la gloria de ser su cuna; y en cuanto á la fecha, afirmaban algunos historiadores que había nacido en 1746; otros, en 1758 y quienes, en 1759 ó 1760. Berra, en la primera edición de su « Bosquejo Histórico » lo hace nacer en 1758, y en la última (publicada 20 años más tarde, después de haber hecho conocer Maeso la partida de bautismo), persiste en el error, « tal vez, dice el doctor Barbagelata, para no destruir el andamiaje que sobre esa base había construído. »

La fecha de su incorporación al ejército español, también ha sido objeto de discusiones; y así, el general Nicolás de Vedia afirma que Artigas se enroló el año 1800; Sarmiento dice que fué en 1804 y Washburn, en 1808.

De cualquier modo, es indudable que ingresó en la vida pública á una edad bastante avanzada; y sus detractores al pretender descubrir los hechos de Artigas en esos años, hasta hace poco oscuros, han forjado una siniestra leyenda, achacándole falsamente las peores depredaciones y los más terribles crímenes.

Según esa leyenda, siendo Artigas joven todavía, fué impulsado por su instinto guerrero y su espíritu aventurero á fugarse de su hogar. Huyó al norte del río Negro, donde los bosques intrincados y las abruptas sierras que abundaban en esa región, eran el refugio de bandoleros de toda especie. Allí se hizo sumamente diestro en el manejo del caballo y en todos los azares de la campaña de aquel entonces. La fama de su audacia llevó á su guarida gran número de malhechores, de presos escapados de la Ciudadela, y de otros individuos nada escrupulosos. Al frente de ellos invadió las provincias de Entre Ríos y Corrientes, y llegó cerca de los límites del Paraguay. Come-

tió los actos más desdorosos, y cuando se veía asediado por las tropas españolas enviadas en contra de él, ultimaba los caballos cansados, y desde esa trinchera, con sus fuegos certeros diezmaba las filas enemigas, que se veían obligadas á retirarse abandonando en el campo numerosos cadáveres. Hizo alianza con los contrabandistas de Río Grande, invadió esta provincia, y á su paso destruyó las cosechas, saqueó los ranchos y llegó hasta tirotear los suburbios de las poblaciones. Entonces, el gobierno español se decidió á crear un cuerpo especial para perseguirlo: el Regimiento de Blandengues. Pero, por último, habiendo interpuesto sus buenos oficios las personas más distinguidas, Artigas se decidió á dejar aquella vida, á condición de que él y todos los suyos tuvieran entrada en el cuerpo de Blandengues.

Esta calumniosa leyenda tiene su origen casi exclusivamente en el libelo de Pedro Feliciano Cavia. Veamos el origen de ese libelo.

Por el año 1818, habiendo llegado á Estados Unidos las noticias del triunfal paso de los Andes por San Martín y de las victorias de Chacabuco y de Maipú, resolvió el presidente Monroe enviar una misión al Río de la Plata, para ver si se podía proceder al reconocimiento de la independencia de estos países. Era en la época en que estaban en plena guerra Artigas y el gobierno de Buenos Aires. El Director de esta ciudad, Juan Martín Pueyrredon, encargó á Cavia, secretario del ministerio de Gobierno y Relaciones Exteriores, que escribiera un folleto para desprestigiar á Artigas en el concepto de los enviados norteamericanos. Y á fé que no pudo elegir á nadie mejor, para este indigno encargo. Pedro F. Cavia, que junto con Sarrafea y otros varios había sido arrojado por Artigas del territorio Oriental, acumuló odios y rencores contra el ilustre jefe de los Orientales; odios y rencores que fueron creciendo con el tiempo y que estallaron con violencia condenable al conocer la proposición del Director.

Y como Miller, Famín, Washburn, Berra, Sarmiento, López, etc., al hablar de Artigas se basan principalmente en la obra de Cavia, se explica el porqué de sus relaciones terroríficas y de sus adjetivos denigrantes. Para demostrar la veracidad de esas obras, y el crédito que pueden merecer, vamos á hablar un poco de ellas.

El Dr. Vicente Fidel López, después de haberse desatado en los mayores improperios contra Artigas, hace en el tercer tomo de su historia una declaración que echa por tierra todas sus afirmaciones. Dice: « que es una regla elemental de Historia no dar asenso á las apreciaciones que proceden de ánimos prevenidos

contra los hombres de quienes se trata », y advierte al lector que no tome su juicio al pié de la letra « porque execra la persona, los hechos y la memoria de este funestísimo personaje de la Historia ». Después de leído ésto, ¿ como se va á creer en lo que dice un hombre, que según él mismo afirma, odia, no solo la persona de Artigas, sino también todo lo que procede de éste ?

En la obra de Mijler se lee lo siguiente : « Artigas ganó la batalla de Las Piedras al frente de 200 gauchos provistos de picas de abordaje. Más tarde buscó asilo en el Paraguay, donde el Dr. Francia lo puso en rígida vigilancia, y murió en la Candelaria en 1826, á los sesenta años de edad ». ¡ Cómo si con 200 hombres casi desarmados, fuera cosa tan fácil obtener una victoria contra 1250 soldados aguerridos, bien armados y que tenían además cinco piezas de artillería !

Carlos A. Washburn, ministro residente de los Estados Unidos en la Asunción desde 1861 á 1868, dice con gran seriedad que : « en 1817, antes de que Francia fuese elegido dictador perpétuo, se encontró amenazado por sus vecinos del Sur; desde 1814 había estado alarmado por los salteadores que saqueaban, y puede decirse, dominaban las provincias de Corrientes y Entre Ríos. El jefe de estas bandas de asesinos era José de Artigas, que nació en ó cerca de Montevideo por el año 1798 ». De modo que, á los 16 años (!), Artigas era jefe de bandoleros. Más adelante agrega el mismo Washburn : « este bandido comenzó su carrera hacia 1808 », es decir cuando tenía 10 años de edad ( sic ). ¡ Qué increíble precocidad !

El viajero inglés Robertsón, que visitó á Artigas en su cuartel general de Arerunguá, ha dejado unas memorias sobre el Jefe de los Orientales. La parte de esas memorias que fué escrita teniendo en cuenta las versiones de los porteños, es digna de la pluma de Vicente F. López; pero en la otra, en la que trazó basándose solamente en sus impresiones personales, no puede menos que reconocer los patrióticos pensamientos, la clara inteligencia y los humanitarios sentimientos del « gran calumniado ». Por lo tanto, es mucho más digna de crédito esta segunda parte de la historia de Robertsón, que fué escrita fuera de influencias extrañas, que las historias ya citadas, basadas, como he dicho, en un libelo falto de toda verdad.

El general Bartolomé Mitre, también atacó rudamente á Artigas. Sin embargo, el Dr. Acevedo hace notar que, mientras todas las páginas de las Historias de San Martín y Belgrano de ese escritor, tienen su comprobación en documentos almacenados en el riquísimo Archivo de la Nación Argentina, no sucede lo mismo con las referentes al General Artigas, presentadas sin comprobantes. ¿ Por qué ? Porqué los documentos de ese Archivo, en vez de apoyar lo que pretende demostrar Mitre, lo desmienten categóricamente.

Y ahora pasemos á narrar la vida de Artigas.

José Artigas, hijo de Martín José Artigas y de Francisca Antonia Arnal, nació en Montevideo el 19 de Junio de 1764 durante el gobierno de Agustín de la Rosa, y fué bautizado en la Matriz el 21 del mismo mes por el presbítero doctor Pedro García, siendo su padrino Nicolás Zamora, escribano secretario del Cabildo. Se ha dicho que en ese espacio de tiempo del 19 al 21, Artigas fué traído á Montevideo desde Las Piedras, lugar de su nacimiento, y el Sr. O. Araujo agrega que con el nombre de Montevideo, se conocía entonces gran parte de la hoy República O. del Uruguay. Pero no pueden haber dudas sobre este punto, porque tanto la fé de bautismo como la partida de casamiento, dicen que nació en la ciudad de Montevideo.

Hablemos algo de sus ascendientes, para demostrar que en sus venas corría con razón sangre guerrera.

Su abuelo paterno, Juan Antonio Artigas, zaragozano de nacimiento, luchó durante 12 años por la causa nacional de Felipe V en la guerra de sucesión de España. En 1716 se embarcó para Buenos Aires, donde se casó á poco de su llegada, é ingresó en la compañía de milicias del capitán Martín José Echaury. Formó parte de la expedición que, bajo las órdenes de este capitán, fué enviada contra el corsario francés Esteban Moreau que se había establecido en la costa de Maldonado. Luchó también contra los portugueses que querían radicarse en Montevideo, y junto con otras familias, casi todas parientes de él, fué de los primeros pobladores de la ciudad. Fundada por Zabala la futura capital, los habitantes de ella formaron una compañía de milicias á caballo, de la cual fué nombrado jefe Juan A. Artigas con el grado de capitán. Con esa compañía tomó parte en varias campañas, entre ellas la organizada con motivo de la primera insurrección de los minuanos.

Tuvo varios hijos, pero el que nos interesa conocer, es Martín José, que desde joven, también se dedicó á la carrera de las armas. Cuando el virrey Vertiz hizo su expedición á Río Grande, mandó construir la fortaleza de Santa Tecla, y al retirarse, dejó de guarnición en ella á los capitanes Martín José Artigas y Luís Ramírez con un centenar de soldados. El capitán portugués Pintos Bandeiras, que se había hecho famoso por su valor y por su audacia, sitió á la fortaleza durante 27 días. Como al cabo de ellos se habían acabado los víveres, Artigas y Ramírez se vieron forzados á capitular. Pero en esa capitulación obtuvieron todos los honores de la guerra, y salieron de la fortaleza con todas las armas, con las banderas desplegadas y las mechas de los cañones encendidas. Después de ésto volvió á Montevideo, donde ingreso en el Regimiento de caballería de milicias.

Entre tanto, el futuro vencedor de Las Piedras frecuentaba las aulas del convento de San Bernardino. Se ha querido demostrar que Artigas no poseía ninguna instrucción, y que solo en edad bastante avanzada y por necesidad de su oficio, había aprendido á leer y escribir. No es cierto. Desde pequeño había concurrido asiduamente á los conventos, únicos lugares donde entonces se educaba, y adquirido todas las enseñanzas que podían facilitarle los maestros de aquella época. Basta leer sus comunicaciones, para convencerse de que no era un ignorante, sino un hombre que había recibido una educación relativamente esmerada.

Años más tarde se dedicó á las faenas del campo. Trabajó en las Misiones, en el Arapey, en el Queguay y sobre todo en el actual departamento de Soriano. Los cueros y productos que acopiaba, los enviaba á Montevideo, á la barraca de su padre. Gozaba de toda la confianza de éste, como lo prueba el hecho de que le regaló un sitio en la ciudad, y de que en su testamento lo nombró segundo albacea.

Llegamos ahora á un punto en que siempre han hecho hincapié los argentinos, con el objeto de desprestigiar á Artigas: el del proceso que se le formó entre los años 1792 y 1796. Ellos han querido ver en ese proceso, un castigo á los delitos de contrabando y de rebelión, de que acusan continuamente al primer Jefe de los Orientales. Es innegable que en ese tiempo Artigas estuvo sometido á un juicio, y que en 1796, se acogió al indulto que el 22 de Diciembre de 1795 dió el rey Carlos IV, en celebración de la paz de Basilea y del casamiento de sus hijas las infantas María Amelia y María Luisa. Todavía no se ha encontrado ningún documento que trate claramente este hecho, pero basta leer el indulto para convencerse de que las afirmaciones antedichas carecen de fundamentos. En efecto; no se comprenden en él « los reos de lesa majestad divina ó humana, de alevosía, de homicidio de sacerdotes, y el que no haya sido casual, ó en propia y justa defensa; los delitos de fabricación moneda falsa, de incendiario, *de extracción de cosas prohibidas del reino*, de blasfemia, de hurto, de cohecho y baratería, de falsedad, *de resistencia á la justicia*, de desafío, de lenocinio, ni de las penas correccionales que se imponen por la prudencia de los jueces para la enmienda y reforma de las costumbres »; se extendía la gracia real « á los que estuviesen presos por deudas, pobres y que no tengan de qué pagar ». Por lo tanto, habiéndose comprendido á Artigas en este indulto, está claro que no fué nunca ni contrabandista, ni rebelde. En cambio, es probable que fuera de los presos por deudas, porque tanto en aquella época, como en las posteriores, Artigas no nadaba en la abundancia.

Entre tanto la campaña estaba infestada de individuos, que faltos de toda moralidad, y sin ningún medio legal de vida, se habían dedicado

al bandolerismo y asaltaban y saqueaban todas las haciendas. Los damnificados enviaron al Cabildo una exposición, en la cual, quejándose del mal servicio de las tropas de línea, pedían el restablecimiento de las antiguas milicias. El Cabildo consultó el pedido con el síndico procurador Manuel Nieto, quien aconsejó la formación de un cuerpo de Blandengues semejante al que existía en la capital del Virreinato. Pero este informe se encarpetó, y solamente fué resuelto dos años más tarde.

Después de la paz de Basilea celebrada entre España y la Convención francesa, Manuel Godoy príncipe de la Paz, firmó con la misma Francia un tratado de alianza, tratado que implicaba la ruptura con Inglaterra. En consecuencia, vino la guerra, y después de varios pequeños combates, la escuadra inglesa causó una seria derrota á la marina española en San Vicente. El gobierno español tembló, y con razón, por sus colonias americanas, por lo cual ordenó al virrey Melo de Portugal, que fortificara las costas y aumentara las milicias. E virrey construyó el fortín de Melo, reparó la fortaleza de Santa Teresa y las baterías de Castillos, y mandó que se organizara el regimiento de Blandengues. Casi enseguida murió, siendo reemplazado por Olaguer y Feliú, lo que ha dado origen á la creencia de que fué éste el fundador de dicho cuerpo (1797).

Este regimiento, cuya residencia era la villa de Maldonado, debía estar formado de 8 compañías de 100 hombres cada una; sin embargo nunca tuvo más de 500 soldados. Estaban armados de fusil y espada, y el uniforme, que era de paño azul, consistía en una casaca corta con cuello, solapa y bocamanga encarnadas, pantalón ceñido para poder calzar comodamente la bota, galón angosto y dorado y botones del mismo color.

Artigas ingresó en él como soldado, presentándose también como candidato para el muy codiciado grado de teniente. Olaguer y Feliú y el subinspector Sobremonte, que eran protectores de Artigas, deseaban hecerlo teniente, é imaginaron una treta para que su nombramiento tuviera visos de legalidad y no levantara muchas protestas entre los que, por su antigüedad, tenían más derecho al cargo. Lo indujeron á pedir la baja del regimiento y poco después lo nombraron capitán de milicias, lo hicieron venir á Montevideo, donde durante dos meses lució su nuevo uniforme, hasta que volvió á Maldonado á pedir su reincorporación al cuerpo de Blandengues. Fué aceptado, dándosele el grado de teniente con las funciones de ayudante mayor. Este ascenso, obtenido por Artigas que no contaba con méritos suficientes, en perjuicio de otros que habían encanecido en el servicio, lo va á pagar caro, porque será necesario que transcurran trece años, para que alcance el grado inmediato.

En 1799, Sobremonte repite la treta, pero ya no está Olaguer y Feliú, sino el Marqués

de Avilés, que no tiene ningún vínculo con Artigas y que, obrando justicieramente, otorga al más antiguo, á Miguel Borráz, el grado de capitán.

Por este tiempo llegó al Río de la Piata el sabio naturalista Félix de Azara, que mirando desinteresadamente por el engrandecimiento de España, convenció al Marqués de Avilés de que si se querían conservar las Misiones y tenerlas al abrigo de la insaciable ambición portuguesa, era necesario fundar en ellas muchos pueblos, que á más de convertirse en el futuro en fuentes de riquezas, servirían de fortalezas inexpugnables á los ataques de las tropas lusitanas. El virrey aprobó, como ya dije, las patrióticas ideas de Azara y le dió como compañeros de expedición, entre otros, á los capitanes José Artigas y Félix Gomez, este último, comandante de la guarnición de Batoví. Llegado á las Misiones, Azara fundó un pueblo al que bautizó con el nombre de San Gabriel, dando á Artigas el encargo de dividirlo en lotes y repartirlos entre los pobladores. Por su parte, Gomez cultivaba relaciones demasiado estrechas con los jefes portugueses establecidos cerca de las Misiones, lo que dió origen á que Artigas, temiendo por la fidelidad de su compañero de armas, le diera sanos consejos y tratara de apartarlo del tortuoso camino en que estaba dando los primeros pasos.

Fué entonces que estalló entre España y Portugal la guerra de 1801, que tuvo su repercusión en la América. Comprendiendo Artigas que nada podría hacer en San Gabriel, se retiró, llegando á saber más tarde, que á poco de su salida Gomez había entregado la plaza al enemigo. Logró reunirse á la división de Nicolás de la Quintana que iba en marcha hacia el río Santa María, pero cuando estaban por encontrar á los portugueses, recibieron orden de volver á Cerro Largo, donde habían hecho irrupción los incómodos vecinos. A marchas forzadas consiguieron llegar en pocos días, aunque demasiado tarde, puesto que la villa de Melo se había entregado ya al coronel Manuel Márquez da Souza. Poco les duró á los invasores la posesión de la población, porque en cuanto supieron que se aproximaba el subinspector Sobremonte con fuerzas bastante respetables, evacuaron á Melo, y trataron de poner una buena distancia entre ellos y los españoles. Muy poco resultado se obtuvo en esta expedición, porque Sobremonte, en vez de apoderarse de Río Grande, que estaba casi deprovisto de soldados y que de derecho pertenecía á la corona hispánica, se limitó á costear las vertientes del Yaguarón. Casi enseguida de ésto, llegó la noticia de la paz de Badajoz (1802). Satisfecho el gobierno español por haberse apoderado en la Península de dos ó tres plazas fuertes de Portugal, se apresuró á celebrar la paz, sin preocuparse de dirimir la cuestión de los límites de estas colo-

nias, cuestión que estaba pendiente con el Portugal desde hacía más de dos siglos.

Envalentonados los portugueses, pretendieron aumentar sus conquistas y en sus locos sueños de ambición pensaron nada menos que en apoderarse de todo el norte del río Negro. Invadieron el territorio, y á semejanza de los antiguos bandoleros, asaltaron y robaron los establecimientos de campo. Alarmados los hacendados, pidieron á Sobremonte, convertido ya en virrey, que les enviara á Artigas, en la seguridad que limpiaría la campaña tan bien como en años anteriores. En una corta campaña, Artigas libró á su patria de los intrusos, obligándolos á que se retiraran trás de los límites ordinarios, y tan contentos quedaron los hacendados de la energía y valor desplegados por el teniente de Blandengues, que como muestra de agradecimiento le dieron un donativo ó gratificación de \$ 500.

Al volver á Montevideo en 1803, solicitó de S. M. ser agregado á esta plaza con sueldo de retirado, pero se le negó el permiso, porque, según se decía, eran muy necesarios sus servicios. A mediados de 1804, el coronel Francisco Javier de Viana, que se hizo cargo de la comandancia de campaña, llevó á Artigas de ayudante; en este viaje, el futuro Jefe de los Orientales denunció el campo de Arerunguá, donde más tarde se dió la batalla de Guayabos. Dicho campo, que tenía una legua de frente por seis de fondo, se le otorgó en propiedad á él y á sus herederos.

En Marzo de 1805, desde su campamento de Tacuarembó chico á cien leguas de la capital, reiteró su pedido de licencia absoluta del ejército, y el Rey se la concedió con goce del fuero militar y derecho á usar el uniforme de retirado. A su vez, el gobernador Pascual Ruiz Huidobro lo nombró oficial del resguardo, con jurisdicción desde el Cordón al Peñarol.

Es en el último día de este año de 1805 que se produjo un acontecimiento muy importante en la vida de Artigas; su casamiento con su hermosa prima Rafaela Rosalía Villagrán, hija de José Villagrán y de Francisca Artigas, y de la cual tuvo, al año siguiente, á su único hijo, llamado José María.

La Europa era entonces teatro de sucesos descollantes. El 20 de Octubre de 1805, el almirante inglés Nelson obtuvo en Trafalgar una brillante victoria sobre las escuadras francesa y española mandadas por Villeneuve; á consecuencia de la cual la Inglaterra fué dueña absoluta de los mares. En Noviembre de dicho año, llegó á Montevideo la noticia de que un convoy británico había recalado en la bahía de Todos los Santos, en la costa brasileña. Los temores que esa noticia había producido, se disiparon cuando se supo que la escuadra había marchado hacia el Oriente y apoderándose del Cabo de Buena Esperanza, colonia holandesa de Sud Africa.

Pero no iba á pasar mucho tiempo sin que

le tocase el turno al Virreinato de Buenos Aires. Animado por los informes de agentes subalternos distribuidos en estas regiones, el jefe de la escuadra, sir Home Popham, resolvió apoderarse de Buenos Aires con las tropas que, mandadas por Berresford, había recibido como refuerzo. Poco trabajo le costó apoderarse de esa ciudad debido á la cobarde actitud de Sobremonte, y fué necesario que para obtener la reconquista, se organizara en Montevideo un ejército capitaneado por Santiago Liniers. No es mi ánimo hacer un relato completo de las invasiones inglesas, sino solamente describir el papel que desempeñó Artigas en estos sucesos. Al saber que su regimiento permanecería en Montevideo, Artigas pidió á Ruiz Huidobro que lo dejara marchar á Buenos Aires, comprometiéndose á traer el parte de la victoria ó de la derrota. Habiendo obtenido permiso, se puso en viaje, alcanzó á los libertadores en los Corrales de Miserere, peleó denodadamente en el Retiro y en la Plaza Victoria, y enseguida de la rendición de Berresford, se embarcó en un bote, naufragó, ganó la costa á nado y corrió á Montevideo, portador de la feliz noticia. Durante la segunda

invasión, Artigas hostilizó á los ingleses en Maldonado, volvió á Montevideo y á las órdenes de Sobremonte luchó en el combate del Buceo. Pero en vez de acompañar á su indigno jefe en su fuga á las Piedras, volvió á la plaza, peleó en el Cardal y continuó guerreando durante todo el sitio. Cuando el 3 de Febrero de 1807, la ciudad de Montevideo fué tomada por asalto, Artigas no se rindió, sino que se embarcó para el Cerro y siguió hostilizando continuamente á los ingleses. Evacuada Montevideo el 9 de Septiembre de 1807, Artigas volvió á entrar en los Blandengues, y sin que ocurrieran sucesos de importancia llegó el 5 de Septiembre de 1810, día en que, bien merecidamente por cierto, obtuvo los entorchados de capitán, el mayor grado á que podían llegar los criollos. Poco tiempo después fué enviado, bajo las órdenes del brigadier Muelas, á la Colonia, de donde huyó el 2 de Febrero de 1811, para emprender, aunque infructuosamente por desgracia la magna obra de la independencia de la actual República O. del Uruguay.

JOSÉ E. MURGUÍA.

## Los araucanos

Durante la época de la conquista de América, el actual territorio de la República de Chile se encontraba ocupado, « desde la provincia de Coquimbo á la de Chiloé », por un pueblo indígena, cuya unidad de lengua y comunidad de costumbres, constituyen uno de sus rasgos característicos y diferenciales. Sus habitantes, en número de medio millón de individuos — « á quienes hoy se distingue con el nombre de araucanos <sup>(1)</sup>, pero á los cuales sería más propio llamar mapuches, — estaban, según la afirmación de un distinguido escritor chileno, muy distantes del salvajismo primitivo.

No obstante las circunstancias que inducen á aceptar como una sola nación el conjunto de tribus componentes de este pueblo, los indios chilenos reconocían una cierta división de términos. El historiador Carvallo y Goyeneche, dice al respecto: « A los que residen en la faja de tierra que es propiamente Chile, dividen en dos parcialidades. *Picunche*, gente del Norte, llaman á una, y *Huilliches*, gente del Sur, á otra, y hasta aquí todos tienen un mismo idioma. »

Mucho se ha debatido acerca del origen de la gran familia araucana, sin que hasta ahora se haya llegado á una conclusión satisfactoria.

Denominación con que Ercilla designó á los habitantes de la región de Arauco y que se ha hecho extensiva á los primitivos habitantes de Chile. Araucanos deriva de *aucca*: hombre de guerra, y *are*: ardiente.

Alcides D'Orbigny considera á todos los habitantes de Chile, incluso los pobladores de las islas australes, como una rama de la raza que ocupó el Perú. Para otros historiadores, es más aceptable la suposición de que estos indios provengan de la raza malaya, habitante de los archipiélagos del Océano Pacífico. La idea de que los aborígenes chilenos tengan un parentesco con los guaraníes, ha encontrado también entusiastas defensores, que explican la existencia de aquellos, del otro lado de la cordillera, por emigraciones sucesivas, que habrían tenido por punto de partida el Brasil.

Entraremos ahora á estudiar someramente, las peculiaridades de esta raza, famosa por la tenaz resistencia que opuso á la conquista peninsular.

Sus caracteres físicos: estatura regular, cabello negro y lacio, cabeza grande, cara redonda, pómulos salientes, nariz corta y ancha y cuerpo poco esbelto pero vigoroso, corresponden á un tipo sólidamente constituido y explican, conjuntamente con otros elementos distintivos, el espíritu belicoso de estos indios, « gente que — para el padre Rosales — sobrepuja á los demás indios de América en la valentía, arrogancia y valor. »

La organización de la familia, no estaba, en este pueblo, basada en los vínculos morales y afectivos que caracterizan á las sociedades civilizadas. El hombre podía tener tantas mujeres

como sus medios se lo permitieran; y lejos de constituir el matrimonio un hecho trascendental en la vida del hombre, que se acompaña con manifestaciones y ceremonias especiales, estaba reducido á la adquisición de la mujer, que el marido obtenía mediante objetos ó alimentos, que en forma de pago, entregaba al padre de aquella y en defecto de éste á su hermano de madre y padre.

El matrimonio entre habitantes de un mismo *lov* <sup>(1)</sup> estaba prohibido, de tal manera que el hombre que proyectaba casarse, debía buscar compañera « en otros *lov* que aquel al que pertenecía. »

Además, « el recién casado por ningún motivo debía instalar su vivienda al lado de la familia de su mujer, donde habría sido mirado con desprecio; y, por el contrario, estaba obligado á construir su *ruca* en el *lov* de su padre.

Si la mujer resultaba estéril, era devuelta á su padre, el cual « estaba obligado á hacer entrega del precio recibido por ella. »

La autoridad del padre de familia era ilimitada. El podía castigar y dar muerte á sus mujeres, a lo que lo autorizaba la posesión que de ellas tenía; y en cuanto á los hijos, regían los mismos principios, consagrados por el derecho del padre á disponer de su propia sangre.

La condición inferior de la mujer en el hogar *mapuche*, no obsta para que ésta represente un factor importantísimo de actividad. Es la mujer quien labra la tierra, hace la cosecha y dedica parte de su tiempo á la confección de vestidos, lo mismo que á la preparación de los alimentos. Al nacimiento de un niño « baja á bañarlo al río ó al arroyo vecino ».

La educación de los menores, tiene por fin principal el preparar hábiles nadadores y excelentes guerreros, diestros en el manejo de la macana y del arco y habituados á largas travesías y rápidas marchas. Otra de las características de esta escuela de iniciación es el apego á la vida libre, de la que debe proscribirse todo aquello que tienda á violentar los malos instintos del niño. Cuando en éste se manifiestan inclinaciones de bebedor y cuando su ferocidad llega á descargarse en improprios y golpes sobre su propia madre, es considerado y respetado por todos. El cuidado de las hijas no logra ocupar en la mayoría de los casos, la atención del padre, quien á ese respecto manifiesta suma indiferencia.

El padre aprecia al hijo por lo que éste representa « en la perpetuación de sus cualidades de valiente y esforzado »; á la hija por la utilidad que puede obtener en su venta.

Las creencias arraigadas entre los *mapuches* sobre los hechizos, explican la no existencia de ciudades en sus dominios.

Las casas ó *ruca*s, construidas con unos cuantos postes clavados en el suelo, sobre los cua-

les se colocaba el maderamen, eran de forma rectangular ó circular y estaban situadas, por lo general, cerca de alguna corriente de agua. — Además, « nunca construirán una *ruca* al lado de otra, por temor á los hechizos ». Sin embargo, existieron en los primeros tiempos de la conquista, — como lo afirma un autorizado cronista — agrupaciones de *ruca*s, ó *rancherías*, como la del valle de Mapocho, donde su fundó Santiago; pero estas *rancherías* fueron desapareciendo lentamente.

En cada agrupación ó parcialidad, la autoridad estaba en manos del *lonco* ó cacique, cuyas atribuciones, lejos de concederle un poder omnímodo, limitaban sus facultades á convocar á la tribu para tratar asuntos de interés común, tales como la declaración de guerra á una tribu enemiga.

En materia de justicia la autoridad del cacique era nula; y los delitos, en general, tenían por único correctivo « la acción particular del ofendido ó sus deudos ». De esta manera se multiplicaban las querellas entre familia y familia; notándose, sin embargo, que los odios no se perpetuaban como en otros pueblos.

Los *araucanos* habían adquirido en su vida de continua lucha, condiciones excepcionales para la guerra. Eran hábiles para descubrir los movimientos del enemigo y ocultar los suyos; y solo empeñaban combate, cuando los acompañaba la convicción de superioridad y de victoria. Ya en el ataque, nada era capaz de detener los espesos pelotones de indios, cuya decisión rompió más de una vez los baluartes de pechos castellanos, que pretendían ahogar sentimientos de libertad semi-salvaje y aspiraciones legítimas de dominación.

Las armas que los indios chilenos usaban preferentemente, eran la flecha, la pica y la maza. Las bolas ó *laques*, de escasa aplicación en la guerra, se destinaban á la persecución y caza de animales. Algunos escritores mencionan « ciertos corceletes de cuero », arma de defensa contra las flechas enemigas.

Cuando una guerra interesaba á muchas tribus, de aquella donde había nacido el movimiento, partían mensajeros con el objeto de comunicar sus propósitos á los caciques de las tribus vecinas, á los que mostraban, como signo de su misión, « una saeta ensangrentada ó la cabeza ú otro miembro del cuerpo de un enemigo ». Puestos de acuerdo los *úlmenes* ó caciques consultados, designaban un lugar de reunión. Congregados en él, el cacique promotor de la asamblea, llevando en la mano una saeta ensangrentada, cuya punta dirigía al lugar del ataque, pronunciaba un extenso discurso « con forma y palabras arcaicas », como era costumbre entre los *araucanos* cuando se trataba de ceremonias religiosas ó juntas de guerra. El orador dirigía al auditorio interrogaciones oportunas, á que éste respondía con el clásico *Veyllechi! Veyllechi!*, así es!, así es! Otros caciques hacían uso de la palabra;

(1) Pequeña agrupación de familias.

y, finalizada la parte oratoria, « se daba muerte á un huanaco, cuyo corazón, aún palpitante, era llevado á la boca por los úlmenes hasta ensangrentarse los labios ».

En estas reuniones, se designaba un jefe general ó *toqui* de guerra, que debía dirigir las operaciones bélicas y que llevaba como insignia, « un hacha de piedra ».

El *toqui* de paz, que se distinguía por un ramo de canelo, debía convocar á los caciques para reuniones conciliadoras, fiestas, borracheras, etc.

Las prácticas guerreras de los indios chilenos, caracterizadas en la lucha por una disciplina aparente, se transformaban desde que la victoria se había inclinado á uno de los bandos, en espantoso desorden, del que la codicia y el botín eran agentes principales.

Los prisioneros eran víctimas del vencedor cuyos instintos feroces se despertaban entonces con toda vivacidad, ejercitando su atrocidad en un sinnúmero de castigos, que hacían pasar al enemigo indefenso, por toda la gama de los dolores: desde el dolor material, que convulsiona y aniquila los miembros; hasta el dolor moral, que corroe más hondamente y tiene explosiones de desesperación, de locura y de delirio.

El padre Rosales, testigo ocular de las costumbres de los araucanos, como miembro de varias misiones por los años de 1629 y siguientes, relata hechos y procedimientos, de gran interés para el estudio de la civilización mapuche.

Extractamos de este autor lo que sigue: « En derribando en la guerra los indios á alguno de los enemigos, se abalanzan luego sobre él, y más si es capitán ó persona de importancia, y con gran presteza le cortan la cabeza y luego la levantan en una pica, y se atrapan los que se hallan más cerca á cantar victoria con ella. Y causa tan gran desmayo al enemigo el oír á los contrarios cantar victoria y el ver la cabeza de algunos de los suyos enarbolada, que todos paran y cesan de pelear teniéndolo por mal agüero y por señal de que todos han de morir si porfían en pelear y así solo tratan de huir y ponerse en cobro ». Los victoriosos cantaban un romance que causaba melancolía y desmayo á los enemigos. Dice así: « Como ya el león hizo presa en sus carnes, y el halcón ó nebli cogió aquel pajarillo, que se animen los leones á despedazar á los corderos, y los neblies vuelen con ligereza tras los pajarillos y despedacen sus carnes ».

La ceremonia de ejecución de los cautivos se verificaba en medio de las mayores fiestas y borracheras; y era tal el interés por presenciarse y participar de las mil circunstancias que amenizaban sus horrores, que los habitantes de los distintos pueblos, se repartían las víctimas, con el objeto de multiplicar tan regnante espectáculo. El acto comenzaba con la venida del cautivo, al que traían « atadas las manos y con una sogá al cuello ».

El prisionero traído en las condiciones citadas, era denominado *Guequesha* <sup>(1)</sup>. Si este venía á caballo daban con él tres vueltas alrededor de la gente, que le esperaba « con sus lanzas en las manos », y luego lo internaban en medio de la rueda de espectadores. Si el recorrido hasta el lugar del sacrificio se hacía á pie, se formaba una larga calle, y por ella lo llevaban « como á la vergüenza », en medio de las injurias y baldones que todos, y en particular « las viejas », le dirigían.

Cuando la ejecución correspondía á « algún indio noble ó algún soldado valiente », daban al sentenciado autorización para hablar en su defensa. « Y son tan animosos, — dice el misionero citado — que aunque ven que los quieren matar, hacen sin turbación ninguna un elegante razonamiento con grande arrogancia ». En general, en este discurso, el cautivo se limitaba á exponer consideraciones oportunas acerca de su vida, de su valor, etc.; y terminaba exhortando á sus verdugos á la piedad. Pocas veces la ira salvaje de los mapuches cedía ante estos ruegos; y los prisioneros caían, uno tras otro, después de haber sufrido mil vejaciones.

Empezaban por cortarles uno ó más miembros del cuerpo; luego apartando los huesos de los brazos y las piernas, hacían de ellos flautas. Las carnes, asadas ligeramente, eran devoradas después de haber desfilado varias veces ante los ojos espantados de los infelices condenados. La pérdida continua de sangre, precipitaba el fin de las víctimas, que recibían el golpe de gracia en el momento en que el verdugo les arrancaba el corazón. Más tarde, éste, era pasado de mano en mano entre los sacrificadores, quienes lo mordían con rabia feroz. Era costumbre, entre los araucanos, conservar el cráneo de los ejecutados, lo mismo que otras partes del cuerpo, tales como la piel, una mano, etc.

Para que los sentimientos feroces que inspiraban estas prácticas bárbaras se perpetuaran en la raza, los niños tenían una participación activa en estos nefandos espectáculos, ya atormentando á las víctimas, ya procurando asimilar, en la mayor perfección posible, los hábitos de sus mayores.

Terminada la guerra, correspondían los honores del triunfo ó las terribles consecuencias de la derrota, al *toqui* de la guerra, único responsable de los resultados de la campaña. En caso de victoria, el *toqui* era considerado como el hombre más valiente de las tribus coaligadas; sí, en cambio, la derrota anulaba los esfuerzos de un pueblo en lucha, sin que causas poderosas pudieran explicarla, el alto funcionario de la guerra debía justificar su conducta é indemnizar los perjuicios ocasionados.

REDACCIÓN.

( Continuará ).

(1) Hombre que han de matar como carnero.

Del Dr. Angel Carlos Maggolo

## Sobre enseñanza de la Química

(Continuación)

### II. — PROGRAMA Y MÉTODO DE ENSEÑANZA

1. — La asignatura que con la denominación de Química se estudia en la Sección de Enseñanza Secundaria comprende los elementos de la química general, de la química descriptiva inorgánica y orgánica y algunas nociones de análisis.

Debemos discutir que extensión debe darse á estas materias, y en que orden deben ser estudiadas.

Pero como el establecimiento del programa está subordinado á algunas cuestiones de método, me propongo pasar éstos primero en revista.

Según la concepción corriente sobre los fines de los estudios preparatorios, en la enseñanza de cualquier asignatura debe dominar al deseo de instruir el de educar.

Paréceme supérfluo establecer la distinción que importa el uso de estos términos, no siempre claros.

Basta para aclarar las ideas decir que entiendo por el primero los esfuerzos que se hagan para comunicar la materia de la asignatura en vista de enriquecer el número de nociones que posee el estudiante, y por el segundo las tentativas cuyo objeto principal sea perfeccionar las disposiciones intelectuales del alumno y exaltar su poder mental en consecuencia.

La tarea del profesor, según eso, no podrá limitarse á hacer una exposición más ó menos correcta de los hechos acumulados en la ciencia, sin atender á otro cuidado que el de que el alumno los conserve en la memoria.

Los resultados educativos que así resultaran serían casi nulos. Cuando el estudiante hubiera pasado por un curso de esa naturaleza conocería muchas nuevas cosas que antes ignoraba, habría acumulado tal vez numerosos conocimientos de indiscutible valor, pero tales hechos y nociones aparecerían como fórmulas que habrían sido admitidas bajo la fe de la autoridad del maestro y, habiéndose limitado á ser un mero receptor de las palabras de éste, carecería de toda idea sobre el origen de esos hechos y la manera de establecerlos.

Entendida de otro modo, en cambio, la enseñanza puede ser infinitamente fecunda.

En vez de comunicar de inmediato las nociones científicas y de presentarlas como el producto de la elaboración de algunos sabios de donde emana toda ciencia, tratemos de que los alumnos sean los que descubran los hechos é

infieran las leyes, utilizando todos los medios que su inteligencia les sugiera.

Según este modo de enseñar, el alumno es equiparado á un investigador que trata de penetrar en las causas de un fenómeno y su situación de espíritu es la misma que la del sabio que por primera vez se propuso el esclarecimiento del mismo problema.

La explicación, una vez hallada, será el producto de un esfuerzo intelectual cuya realización exigirá el funcionamiento de las actividades mentales adecuadas; ella habrá surgido en el espíritu como una revelación propia y evidente; la noción adquirida queda fijada á la memoria no solo sólidamente sino también con la nitidez y la claridad de las cosas perfectamente comprendidas y cuyas razones se han pesado una á una.

El estudiante ha aprendido la explicación de los hechos y la manera de hallarla, es decir, la ciencia y su método; á la larga será instruido en multitud de hechos que antes ignoraba, pero además y sobre todo, poseerá también aquello que le hará apto para un desarrollo ilimitado de sus conocimientos.

Estas consideraciones equivalen á decir que la enseñanza no debe ser árida y abstracta sino obedecer á los naturales procedimientos que el entendimiento emplea en la adquisición de la ciencia.

En consecuencia debemos respetar escrupulosamente los principios fundamentales que rigen todo método de educación bien entendido. Debemos proceder de tal modo que vayamos siempre de las cosas conocidas á las que no lo son, de lo simple á lo compuesto, de lo indefinido y vago á lo definido y preciso, y trataremos ser claros en la prosecución del raciocinio.

Pero la gran dificultad consiste en realizar en la práctica, para cada caso, las múltiples exigencias de tales principios.

En primer término, conviene hacer notar que ninguna ciencia excluye, en términos generales, ese procedimiento de enseñanza.

Ya se trate de las matemáticas en las cuales predomina el uso del razonamiento deductivo, ya de las ciencias físicas cuyas leyes se establecen por la inducción, ya de las ciencias racionales, siempre es posible provocar la espontánea actividad del alumno.

La diferencia consiste en el objeto del cono-

cimiento que será en unos casos un principio ó una hipótesis, en otros un hecho, un fenómeno ó una propiedad de los objetos.

Un profesor de matemáticas propondrá como ejercicios la demostración de la veracidad ó falsedad de un teorema; un profesor de química tratará de hacer descubrir la causa de los fenómenos. Pero en cualquier caso el principio del método se cumple siempre y se realiza presentando al estudiante el hecho ó la cuestión que hay que resolver.

Ahora bien, en el caso particular de la ciencia que estudiamos, la química, se pueden agrupar en tres grandes clases las nociones que habrá que hacer adquirir á los alumnos.

La primera la forman las propiedades de los diversos cuerpos. Este es un estudio descriptivo; las nociones se adquieren por simple inspección y no están sujetas á otra demostración ni razonamiento que á la evidencia de la observación directa.

La segunda clase la forman las leyes que establecen relaciones constantes entre las propiedades de las sustancias y los agentes de sus cambios. Para adquirirlas y comprenderlas es necesario emplear el razonamiento; son nociones que hablan al entendimiento y poseen mucho valor educacional.

La tercera clase la forman las grandes teorías químicas ó las leyes de un orden muy comprensivo, y cuyo establecimiento requiere sacar recurso de todos los procedimientos racionales.

El valor educativo de estas tres clases de nociones es muy distinto, y la forma de la enseñanza debe diferir un tanto para cada uno de ellos. El estudio de los cuerpos y sus propiedades habla más á los sentidos, se hace con poco trabajo intelectual, ejercita la memoria y es, en suma, simple. Manejando los cuerpos, viéndolos reaccionar, el estudiante adquiere inmediatamente esas nociones. Su mayor dificultad estriba en la enorme suma de datos que es necesario retener; por tal motivo es imprescindible hacer una elección juiciosa de un número pequeño y selecto de cuerpos de cada uno de los cuales sólo se estudien las principales propiedades.

El profesor encontrará mayores dificultades para enseñar las leyes químicas. La enseñanza debe ser objetiva y el razonamiento riguroso.

Las teorías son muy difíciles de comunicar á los alumnos. Como que representan cuestiones muy abstractas y de difícil demostración. Aquí ningún método sustituirá los efectos de una exposición muy metódica, muy razonada y muy clara; partiendo de hechos bien conocidos previamente y deduciendo las aplicaciones como medio de ejercitación y de comprensión.

Cuando la teoría lleva á consecuencias de hecho, será útil, si es posible, realizar las ex-

periencias que serán así una demostración de la verdad del raciocinio.

La distinción que acabamos de establecer nos servirá también para indicar el orden según el cual deben estudiarse las materias.

La primera clase de hechos, los cuerpos y sus propiedades son el asunto de la química llamada descriptiva.

Las leyes generales, las hipótesis, se estudian en la química general.

¿Cuál de ellas debe estudiarse primero? A primera vista parecería y debiera estudiarse antes la química descriptiva. Debiendo resultar del estudio de las sustancias todas las nociones que caen bajo el dominio de la química, es justo que se conozcan éstas primero.

Presentado así el problema, encierra una confusión que me parece interesante tratar de desvanecer, pues involucra una cuestión de pedagogía, que ha sido más ó menos explícitamente expuesta cada vez que se ha tratado entre nosotros la cuestión de los programas universitarios.

La cuestión es la siguiente para el caso de la química:

Partiendo de la base de que la enseñanza debe verificarse según las exigencias de la pedagogía, debemos conformarnos rigurosamente á seguir sus principios.

Como la química estudia fenómenos y hechos del mundo material, su método principal de enseñanza será el método objetivo. Las nociones deben ser adquiridas teniendo los hechos á la vista.

Según esto, la enseñanza de la química podría ser asimilada á una serie metódica de lecciones de cosas, cuyos objetos fueran los cuerpos y las sustancias con sus variadas modificaciones. De ahí resulta que para llevar á la práctica este procedimiento, sería necesario comenzar por el estudio particular de los cuerpos individualmente, es decir, por la parte descriptiva de la química.

Yo creo que si esto se hiciera, muy lejos de obedecer á los dictados de los preceptos pedagógicos, iríamos contra ellos.

En efecto, á mi juicio las lecciones de cosas son un procedimiento educativo del más alto valor aplicadas convenientemente, pero sobre todo á cierta edad del desarrollo psíquico.

Los niños menores de diez á doce años son los que deben ser objeto de tales lecciones. A esa edad es cuando se adquieren principalmente las múltiples y elementales nociones sobre la forma, el color, la posición, la magnitud, etc., etc., de los objetos; los hechos á esa edad hieren la imaginación y los sentidos, y los niños no se preocupan mucho de exigir el conocimiento riguroso de las causas, ni la explicación correcta de los fenómenos.

(Continuará).

## Albuminoideos

( Continuación )

### Síntesis de los albuminoideos

*Polypeptiaas.* — En posesión de los elementos originados por la degradación analítica de la molécula albuminoideo, los químicos trataron de unir esos productos más simples, á fin de obtener, si era posible, una molécula compleja que diera las reacciones generales de los albuminoideos.

Enumerar todos los resultados hasta hoy obtenidos y los métodos á ellos conducentes, sería exceder nuestra intención. Sin embargo, los trabajos de Fischer no podrán escapar á una ligera exposición.

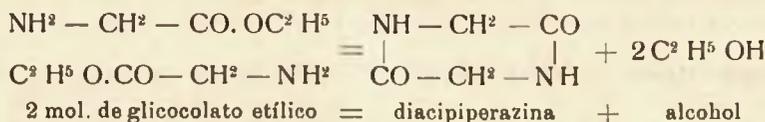
Antes que él, Grimaux, Curtius, Mulle, habían abierto el camino de las síntesis, obteniendo felices resultados con la unión de los aminoácidos con las azidas.

Pero á él debe la ciencia moderna los trabajos é investigaciones más interesantes á este respecto. Veamos como se ha llegado á las polypeptidas, cuerpo que como su nombre quiere

recordarlo, se acercan mucho á las peptonas, productos estos que en la degradación sucesiva de la hidrolisis albuminoidea, hemos visto aparecer como últimos representantes de la especie, pues reaccionaban al biuret.

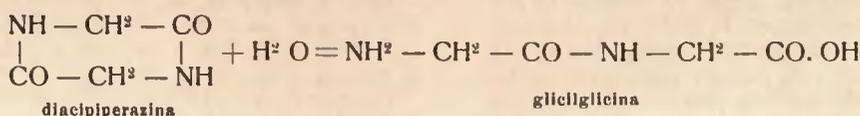
La unión directa de los aminoácidos presentaba grandes dificultades, debido á que los radicales aminados se separaban en el curso de la reacción con suma facilidad. La condensación de los aminoácidos, á partir de los éteres correspondientes, salvó este obstáculo. Se había conseguido con la existencia de un radical carboxetilo — CO. OC<sup>2</sup> H<sup>5</sup> dar mayor estabilidad al grupo amina.

Por ejemplo, se ponía en presencia del agua, el glicocolato de etilo. Este en dichas condiciones se saponifica espontáneamente con condensación, por deshidratación de dos moléculas de glicocol, formándose la llamada *diacipiperazina* ó anhídrido del diglicocol.



Con esta reacción se pueden obtener los anhídridos dobles de todos los aminoácidos con sólo variar un poco las condiciones en que se verifica el fenómeno: á veces es necesario calentar ligeramente á baño de maría ó llevar á 180° en un tubo cerrado, durante 24 horas. La

cadena cerrada así obtenida se rompe fácilmente por hidratación. Disueltas en el HCl concentrado y llevadas á la ebullición, dan el clorhidrato del diaminoácido de donde los álcalis separan la dipéptida.



Pero por este método sólo se obtienen los productos de la condensación de dos moléculas de un mismo aminoácido y si bien es cierto que se puede trabajar con ácidos más complejos, no deja por eso « la soldadura de la cadena de detenerse en el primer anillo ».

Fué entonces que Fischer ideó para facilitar las condensaciones, un nuevo método ba-

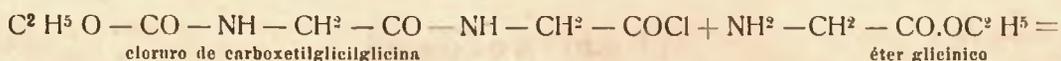
sado en la acción de los cloruros de los aminoácidos frente á los éteres de estos mismos ácidos.

Fijaba el extremo NH<sup>2</sup> de la cadena aminoácida, ya por el radical carboxetilo, ya por el benzoilo ó por el betanaftaleno sulfonilo. Luego trataba el aminoácido por el SOCl<sup>2</sup> (cloruro de thionilo) y obtenía el cloruro buscado.



Estos se unen fácilmente á los éteres de los mismos ó de otros ácidos aminados á cadena más ó menos compleja, habiéndose llegado á

cuerpos que encierran cuatro moléculas de glicocol.

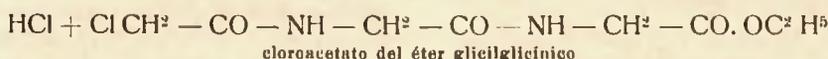
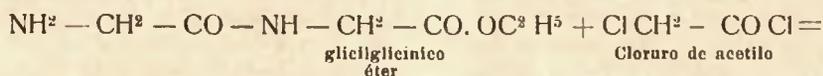


Desgraciadamente este método imposibilita la obtención de polypéptidas libres. La función carboxetilo ó benzoilo, ó betanaftalenosulfonilo que se ha introducido en la molécula á fin de inmovilizar el extremo  $\text{NH}^2$ , constituye un elemento extraño que acompaña siempre á la cadena y cuya eliminación es hasta hoy imposible.

Para salvar esta nueva dificultad ó sea para obtener polypéptidas libres, Fischer introduce en la función amina del cloruro de ácido (en

vez de fijarla en los radicales citados) una función halógena y trabaja entonces con cloroacetilcloruro  $\text{CH}^2 \text{Cl} - \text{COCl}$  ó sus homólogos más ó menos inmediatos.

Puestos ahora en presencia los éteres de los ácidos aminados, como en el método anterior, con los cloruros de ácidos halogenados, el radical halogenado se une al éter por  $\text{NH}^2$  con formación de  $\text{HCl}$ .



El producto así obtenido, se calienta con  $\text{NH}^3$  en solución acuosa concentrada produciéndose la sustitución del elemento halógeno por el amidógeno, lo que da lugar á la formación de un nuevo éter que se puede saponificar para dar otro aminoácido ó tratar de nuevo por

el cloruro de cloroacetilo y después por el amoniaco á fin de añadir un nuevo anillo glicínico á la cadena. Este método es muy general y permite eligiendo convenientemente los cloruros acilados, soldar por  $\text{NH}^2$  á una cadena dada, un grupo ya complejo.



Saponificando estos éteres se obtienen las polypéptidas libres.

Es por estos métodos y mediante otros que no enumeraremos que Fischer y sus discípulos llegaron á la síntesis y estudio de casi un centenar de polypéptidas.

Por lo que puede haberse deducido, estos cuerpos son productos obtenidos por el encadenamiento amidoide de los ácidos aminados ya iguales, ya diferentes. Según el número de estos ácidos contenidos en la molécula de síntesis, ella ha sido llamada di, tri, tetra, penta, etc. péptida y polypéptida cuando encierra n moléculas de aminoácidos. La más simple de ellas es la glicilglicina, producto de la condensación de dos moléculas de glicocol ó ácido aminoacético. La mayoría de las hoy conocidas son términos inferiores, di, tri, tetrapéptidas. Es á partir de estas últimas que estos cuerpos presentan grandes analogías con las peptonas, estableciendo, podríamos decir, toda una gradación intermedia entre esos albuminoideos y los aminoácidos. Como las peptonas presentan en general la reacción del biuret, son precipitadas por el ácido fosfomolibdico y son desdobladas por los licores pancreáticos en aminoácidos.

Talvez no esté lejano el día en que se llegue por síntesis á verdaderos albuminoideos, pero es necesario no olvidar que estos productos de síntesis son bien diferentes de los productos naturales; pues si puede haber semejanza de estructura molecular, grandes diferencias se

establecen por la naturaleza, el número y el encadenamiento de los ácidos aminados. (1) Y como bien ha dicho el mismo Fischer sólo se podrá hablar de síntesis de albuminoideos, el día que se pueda caracterizar exactamente los diversos individuos é identificarlos á los productos artificiales. Y, el día que esto suceda ¿se ha preguntado este sabio, el éxito final compensará el trabajo de esta árdua conquista?

Para él depende de los beneficios que de ello puedan sacar las investigaciones biológicas. Beneficios que á su vez se relacionan con la manera como se ha efectuado la síntesis.

Fischer dice: «Si gracias á un feliz azar, se llegase producir una proteína verdadera por medio de una reacción brutal, por ejemplo, por fusión de ácidos aminados en presencia de un deshidratante, y que (lo que es todavía más inverosímil) se llegue además á identificar el producto artificial con un cuerpo existente en la naturaleza, esto enriquecería en poco nuestros conocimientos concernientes á la química de los albuminoideos, y no tendría casi ningún valor del punto de vista biológico.

Una síntesis hecha de esta manera la comparo á un viajero que atraviesa un país en un rápido y á causa de ello apenas si sabe contar algo al respecto. La situación cambia completamente cuando la síntesis está obligada á avan-

(1) Recordemos que á Fischer le fué suficiente reemplazar en una polypéptida un ácido aminado por su antípoda óptico para hacer á esta polypéptida inatacable por el jugo pancreático.

zar paso á paso y á construir la molécula gradualmente como lo hemos hecho con las polipéptidas.

Esta síntesis parece en cambio un viajero que trata de abrirse un camino paso á paso, y con una tensión de espíritu sostenida, está obligado á ensayar buen número de vías antes de haber encontrado la que únicamente le conviene. Caminando lentamente y con esfuerzo, aprende no solamente la geografía y la topografía del país recorrido, sinó que se familiariza todavía con la lengua y las costumbres indígenas. Cuando al fin haya realizado su empeño, estará en condiciones de orientarse en no importa que rincón del país y si describe luego el viaje, los lectores serán capaces de hacerlo igualmente.

Creo como felicidad la necesidad que siente la síntesis de imaginar numerosos nuevos métodos de aislamiento é identificación y de estudiar en detalle los centenares de productos intermediarios antes que se haya podido llegar á las proteínas; pues estos métodos no sólo servirán finalmente para reproducir todas las proteínas existentes en la naturaleza y un gran número de entre ellas que no se encuentran, sino que también nos ilustrarán sobre los numerosos y notables productos de transformación de las proteínas que juegan un rol importante como fermentos, toxinas, etc.»

ALEJANDRO VOLPE.

(Continuará).

## Cuadros sinópticos de los compuestos orgánicos <sup>(1)</sup>

### HIDROCARBUROS

#### CLASIFICACIÓN

<p><i>Acíclicos . . .</i> (Grasos)</p>	}	<p>Saturados ó Parafinas</p>	<p>de cadena abierta. — Form. Gen. <math>C^n H^{2n+2}</math>; ej: <math>C^3 H^8</math> de cadenas laterales (anormales ó arborescentes) ej: <math>CH^8 - CH^2 - CH &lt; \begin{matrix} CH^8 \\ CH^3 \end{matrix}</math> <small>(Pentano anormal terciario)</small></p>
		<p>No saturados</p>	<p>etilénicos ú olefinas. — Form. Gen. <math>C^n H^{2n}</math> ej: <math>CH^2 = CH - CH^3</math> <small>Propileno (propeno)</small> acetilénicos. — For. Gen. <math>C^n H^{2n-2}</math>, ej: <math>CH \equiv CH</math> <small>Acetileno (etino)</small></p>
<p><i>Cíclicos . . . .</i> (Aromáticos)</p>	}	<p>De un solo núcleo bencénico. — For. Gen. <math>C^n H^{2n-6}</math></p>	<p>sin cadena lateral ej: <math>C^6 H^6</math> con cadena lateral ej: <math>\begin{matrix} C^6 H^5 - CH^3 \\ \text{(netilbencina)} \\ C^6 H^5 - C^2 H^5 \\ \text{(etilbencina)} \end{matrix}</math></p>
		<p>de varios núcleos bencénicos</p>	<p>sin cadena lateral ej: <math>C^6 H^5 - C^6 H^5</math> <small>(difenilo)</small> con cadena lateral ej: <math>\begin{matrix} C^6 H^5 - CH^2 - C^6 H^5 \\ \text{(difenilometano)} \\ C^6 H^5 - CH &lt; \begin{matrix} C^6 H^5 \\ C^6 H^5 \end{matrix} \\ \text{(trifenilometano)} \end{matrix}</math></p>
		<p>pirogenados derivados de núcleos, más complicados que el de la bencina</p>	<p><math>\begin{matrix} C^{10} H^8 \\ \text{(naftalina)} \\ C^{14} H^{10} \\ \text{(antraceno)} \\ C^{18} H^{10} \\ \text{(fluoreno)} \end{matrix}</math></p>

(1) Estos cuadros han sido hechos única y exclusivamente, para facilitar el repaso del segundo curso de Química; por consiguiente, solo servirán para los estudiantes que conozcan la materia.

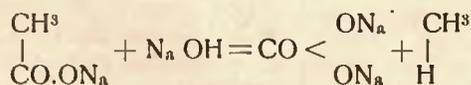
## PREPARACIÓN

Saturados

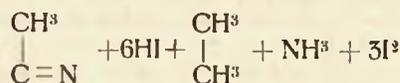
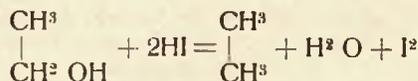
ó

Parafinas

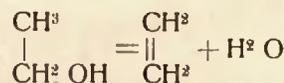
a) Calentando con un exceso de álcali, la sal correspondiente al ácido, que contenga un átomo de carbono más que el hidrocarburo que se desea.



b) Tratando por un agente hidrogenante bastante poderoso una substancia orgánica cualquiera se obtiene un hidrocarburo saturado del mismo número de átomos de la substancia; las uniones dobles ó triples, cuando las hay, se vuelven uniones simples, los halógenos pasan á estado de hidrácidos, el oxígeno y el azufre pasan á formar, el primero H<sup>2</sup>O y el segundo H<sup>2</sup>S, etc. Si se pone una solución acuosa de ácido HI saturado en un tubo cerrado á +280° y se agita, se desdobra en yodo libre y en H naciente; si á ese tubo se hubiera agregado un compuesto orgánico cualquiera se obtiene un hidrocarburo del mismo número de átomos de carbono que la substancia.<sup>(1)</sup>

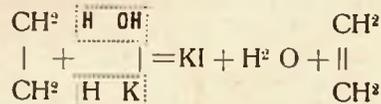


a) Calentando un cuerpo ávido de agua (ácido sulfúrico), los alcoholes monoatómicos correspondientes.



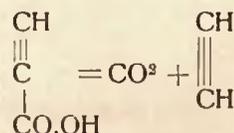
Etilénicos. —  
For. Gen. C<sup>n</sup> H<sup>2n</sup>

b) Substrayendo los elementos del hidrácido (HI, HBr, HCl) á los carburos halogenados saturados: calentándolos con la potasa alcohólica, (potasa disuelta en alcohol).



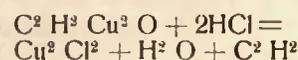
No saturados

a) Sometiendo á la acción del calor los ácidos acetilénicos.

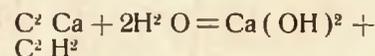


Acetilénicos. —  
For. Gen. C<sup>n</sup> H<sup>2n-2</sup>

b) Descomponiendo por el ácido HCl diluido, los compuestos orgánicos que estos hidrocarburos forman con las sales cuprosas y de plata.



c) El método que se emplea en la industria para obtener el acetileno consiste en descomponer el carburo de calcio por el agua.



(1) Esta reacción, una de las más bellas de la química orgánica, es debida á Berthelot.

PROPIEDADES DE LOS HIDROCARBUROS

Saturados

Los primeros términos son gaseosos á la temperatura ordinaria, líquidos desde el 5.º término hasta el 16.º y de este en adelante sólidos. El punto de ebullición y la densidad aumentan con el número de átomos de carbono; la solubilidad al contrario.

Como son saturados no son capaces de reacciones de adicción; pero en cambio se pueden substituir los H por distintos radicales, dado que sus afinidades son débiles; por lo cual se les llama Parafinas.

Por la acción del Cl y del Br, dan productos de substitución.

Los ácidos HCl. y SO<sup>2</sup> <  $\begin{matrix} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix}$  no tienen acción sobre ellos, — en cambio el Oxígeno á temperaturas elevadas los quema dando H<sup>2</sup> O y CO<sup>2</sup>.

No saturados

Se parecen mucho por sus propiedades físicas, á los saturados. El punto de ebullición lo mismo que la densidad se eleva de una manera regular. Son insolubles en el agua, poco solubles en el alcohol, más en los éteres; siendo el mejor disolvente de un hidrocarburo sólido un carburo líquido.

Por la acción del HCl. y del Br dan productos de adicción.

Por la acción del H estos hidrocarburos se transforman en saturados.

Arden dando CO<sup>2</sup> y H<sup>2</sup> O. Llama clara los que tienen poco carbono; fuliginosa los que tienen mucho.

La propiedad característica de los acetilénicos consiste en combinarse con ciertas sales metálicas dando compuestos insolubles; así por ej.: con las sales mercuricas forman precipitados blancos, que se descomponen al contacto del agua hirviendo dando acetonas.

COMPUESTOS ORGÁNICOS QUE SE DERIVAN DE LOS HIDROCARBUROS

Serie Grasa.	Acoholes	Se obtienen substituyendo un átomo de hidrógeno de un hidrocarburo acíclico por un oxhidrilo; por ej.:	$\begin{matrix} \text{CH}^3 - \text{CH}^2 - \text{CH}^3 : \text{CH}^3 - \text{CH}^2 - \text{CH}^2 - \text{OH} \\ \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}^3 : \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}^2 \text{ O H} \\ \text{alcohol propargílico} \\ \text{(propinol)} \end{matrix}$
	Aldehidos	Se obtienen por oxidación incompleta de los alcoholes primarios; es decir, perdiendo éstos 2 átomos de hidrógeno; ej.:	$2 \left\{ \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CH}^2 \text{ OH} \end{matrix} \right\} + \text{O}^2 = 2 \text{H}^2 \text{O} + 2 \left\{ \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CH} : \text{O} \end{matrix} \right\}$
	Acidos	Se obtienen por oxidación del aldehido, ó bien por oxidación completa de los alcoholes primarios, ej.:	$2 \left\{ \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CH} : \text{O} \end{matrix} \right\} + \text{O}^2 = 2 \left\{ \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CO. OH} \end{matrix} \right\}$
	Eteres	Se obtienen combinando los ácidos con los alcoholes, éstos ácidos pueden ser tanto minerales como orgánicos; ej.:	$\begin{matrix} \text{CH}^3 & \text{CH}^3 & & \text{CH}^3 & \text{CH}^3 \\   &   & &   &   \\ \text{CO. OH} & + \text{CH}^2 \text{ OH} & = \text{H}^2 \text{O} + & \text{CO. O} - & \text{CH}^3 \\ \\ \text{CH}^3 & & & \text{OH} & \\   & & &   & \\ \text{CH}^2 \text{ OH} & + \text{SO}^2 < \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix} & = \text{H}^2 \text{O} + \text{SO}^2 < \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O. C}^2 \text{ H}^5 \end{matrix} \\ \\ \text{SO}^2 < \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O. C}^2 \text{ H}^5 \end{matrix} & + \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CH}^2 \text{ OH} \end{matrix} & = \text{SO}^2 < \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{CO. O} - \text{CH}^3 \end{matrix} \end{matrix}$

[ Continúa en la página siguiente.]

<i>Serie Grasa.</i>	Aminas	Son producto de la sustitución de uno ó más átomos de H del NH <sup>3</sup> por radicales hidrogenados mono ó polivalentes; ej.:	$\begin{matrix} \text{N} - \text{CH}^3 \\   \\ \text{H} \\   \\ \text{H} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{N} - \text{CH}^3 \\   \\ \text{C}^2 \text{H}^5 \\   \\ \text{H} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{N} - \text{CH}^3 \\   \\ \text{C}^3 \text{H}^7 \\   \\ \text{C}^3 \text{H}^7 \end{matrix}$
	Amidas	Son productos de la sustitución de uno ó más átomos de H del NH <sup>3</sup> por radicales de ácidos; ej.:	$\begin{matrix} \text{CH}^3 \\   \\ \text{N} - \text{CO} \\   \\ \text{H} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{N} - \text{CO} - \text{CH}^3 \\   \\ \text{CO} - \text{C}^2 \text{H}^5 \\   \\ \text{H} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{N} - \text{CO} - \text{CH}^3 \\   \\ \text{CO} - \text{C}^3 \text{H}^5 \\   \\ \text{CO} - \text{C}^4 \text{H}^9 \end{matrix}$
<i>Serie Aromática</i>	Fénoles	Los fenoles son producto de la sustitución de un átomo de H de un núcleo bencénico de un hidrocarburo aromático, por un radical oxidrilo, ej.:	$\begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{OH} \\    \\ \text{Fenol} \end{matrix}$
	Alcoholes aromáticos	Si en un hidrocarburo aromático, sobre el cual se adhieren cadenas laterales, se substituye un átomo de H de estas cadenas por un oxhidrilo, se obtiene un alcohol aromático, ej.:	$\begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{CH}^3 \\    \\ \text{Tolueno} \end{matrix} : \begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{CH}^2 \text{OH} \\    \end{matrix}$
	Ácidos aromáticos	Los ácidos de la serie aromática se caracterizan como los de la serie grasa por la agrupación funcional CO.OH, y se engendran á expensas de la cadena lateral del carburo primitivo, ej.:	$\begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{CH}^3 \\    \end{matrix} : \begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} \\   \\ \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{CO.OH} \\    \end{matrix}$

(Continuará)

REDACCIÓN.

## Cuadros de Zoografía

( Continuación )

### Clase II. — Nematelmintos

Se dividen en :

- Nematodos* . . . { Animales parásitos con boca y canal intestinal. Tienen sexos separados; se alimentan con jugos orgánicos y á veces con sangre. Poseen una armadura bucal con la cual pueden herir los tejidos. El sistema nervioso comprende un collar esofágico con dos prolongaciones hacia atrás (cordones dorsal y ventral) y seis hacia adelante (nervios). El aparato respiratorio no existe en estos animales, pues tienen respiración cutánea. Tipo: *Ascaris lumbricoides*.
- Acantocéfalos* { Son gusanos parásitos. Poseen en su extremidad anterior una trompa pro-  
tráctil (con ganchos). Faltan por completo los órganos de los sentidos; carecen de boca é intestino. El sistema nervioso está compuesto de un ganglio único que envía nervios hacia adelante (que van á la trompa) y á los costados (que van á las paredes del cuerpo). Los jugos nutricios son absorbidos por el tegumento externo. Los órganos sexuales se hallan fijos á la vaina de la trompa.

### Clase III. — Anélidos

Se dividen en :

- Quetópodos* . . . { Son anélidos libres. Con frecuencia presentan apéndices rudimentarios (parápodos), que sirven principalmente para la locomoción; poseen apéndices de distinta clase á más de los parápodos, cuales son las branquias y los cirros que sirven para la respiración y para el tacto. El tubo digestivo es recto. El vaso dorsal es contráctil en la mayoría de los casos. Presentan con alguna frecuencia ojos en el lóbulo frontal y más constantemente aparato auditivo. Salvo raras excepciones los Quetópodos son hermafroditas. Tipo: *Leontis Dumerilii*.
- Gefireos* . . . { Presentan un cuerpo cilíndrico y alargado; poseen manchas oculares, y papilas nerviosas en la piel. No presentan segmentación exterior. Presentan un vaso dorsal (que acompaña al intestino) y otro ventral (á lo largo de las paredes del cuerpo). Tienen los sexos separados; presentan orificio bucal en la cara ventral ó en la extremidad del cuerpo. El carácter que hace que se agrupen entre los Anélidos es la existencia del anillo esofágico y del cordón ventral. Tipo: *Bonellia*.
- Hirudíneos* . . . { Se caracterizan por sus anillos cortos. No tienen apéndices (parápodos). Son hermafroditas. Presentan hacia la parte posterior una ventosa que es el órgano de fijación, y otra en la anterior que rodea á la boca. Tienen sistema vascular; el aparato nervioso alcanza en general á un grado avanzado de desarrollo. Viven generalmente en el agua y algunas veces en la tierra muy húmeda. Los segmentos están formados en general de muchos anillos. Los Hirudíneos son muy parecidos á los Tremátodos. Tipo: *Hirudo medicinalis* (Sanguijuela).

### Clase IV. — Rotíferos

Con segmentación exterior; tienen en la parte anterior un órgano vibrátil, dotado de un movimiento de rotación por lo cual se le llama aparato rotatorio. La segmentación interna no

está en relación con la externa. No tienen sistema vascular ni corazón y presentan los sexos separados.

JUAN ANTONIO GANDOLFO.

## Propiedades ópticas de los cristales

### NATURALEZA DE LA LUZ

Entre todas las teorías emitidas para explicar la constitución de un rayo luminoso, sólo prevalece hoy la llamada «de las ondulaciones». La teoría de la emisión, sostenida por Newton y otros, — y según la cual, el rayo de luz sería un conjunto de corpúsculos pequeñísimos emitidos por el cuerpo luminoso — ha sido desechada, sobre todo, después del experimento de Fresnel, sobre las interferencias.

En la teoría de las ondulaciones se supone la existencia de un medio llamado éter, que llena los espacios interplanetarios, y los insistentes entre las moléculas de los cuerpos.

Este medio hipotético debe ser sumamente elástico, puesto que trasmite con rapidez el movimiento vibratorio, y al mismo tiempo, debe ser muy poco denso, pues de lo contrario, opondría resistencia á la marcha de los astros, lo que no sucede.

Vamos á ver cómo se propaga en el éter el movimiento vibratorio.

Sea AH una fila de moléculas de éter. En posición de equilibrio, las atracciones ejercidas sobre cada molécula por las vecinas, se contrarrestan. Pero supongamos que la molécula

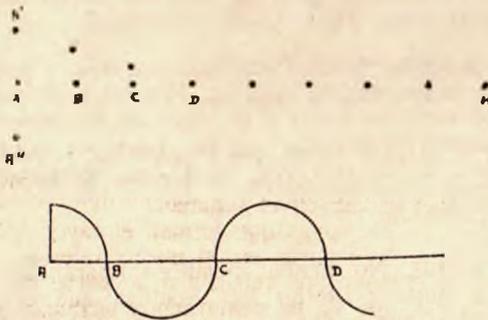


Fig. 1 y 2

A se desplaza en el sentido AA'. Este movimiento se propaga á las demás moléculas. Así, B, p. ej. se verá atraída en la dirección BA' por la molécula A', y en la dirección BC por la molécula C. Aplicando la ley del paralelogramo de las fuerzas, <sup>(1)</sup> resulta que la molécula B se desplazará en la dirección BB'. Pero como la propagación del movimiento no es instantánea, cuando la molécula A llegue al punto A', la molécula B estará algo más baja, es decir en B'. Análogamente, la molécula C se trasladará a' C', etc.

<sup>(1)</sup> Este razonamiento no es exacto, y solo sirve para dar una idea del movimiento de la molécula B. La solución verdadera del problema, es del dominio del Cálculo Integral.

Pero la molécula A, una vez llegada á A' no se detiene, sino que vuelve sobre el camino A'A y recorre en sentido contrario un camino AA'' exactamente igual á AA'. Este movimiento se propagará también á las otras moléculas, de modo que, en un momento dado tendremos cierto número de moléculas que vibran por encima de la posición de equilibrio, y otras, que se moverán por debajo de dicha posición. Uniendo todas esas moléculas por un trozo continuo, se tendrá una curva sinuosa, que es la onda luminosa.

Se llama fase de vibración, una posición cualquiera sobre la onda. Fases opuestas son aquellas en que las moléculas vibran en sentidos opuestos (p. ej. B y C). La longitud de onda es la distancia entre dos puntos que están en la misma fase (p. ej. B y D). Los movimientos vibratorios no se verifican en un solo plano, sino en todos los planos que pueden pasar por el mismo punto A.

Todos los puntos equidistantes del punto A, que están en la misma fase de vibración, determinan en el espacio una superficie esférica, que constituye la onda verdadera. Si se llama negativa la onda que contiene todos los puntos que vibran en un momento dado por debajo de su posición de equilibrio, los puntos que están por encima de esa posición constituirán una onda positiva. Cuando el foco está muy lejano, la honda esférica se confunde con un plano tangente á su superficie y perpendicular á la dirección del rayo; es lo que se llama una onda plana. Generalmente se considera sólo esta clase de ondas. Tanto en las ondas esféricas como en las planas, el movimiento no significa traslación de las moléculas etéreas, sino simplemente propagación de las oscilaciones de las moléculas.

### EXPLICACIÓN DE LOS FENÓMENOS LUMINOSOS

#### Reflexión

Sea una onda plana AB, y CD la dirección del rayo. Todos los puntos de la onda AB están en la misma fase de vibración. Supongamos que la onda choca contra una superficie reflectora XY. Cuando el punto A choca con la superficie XY se forma una onda esférica que tiene por centro A. Consideremos el punto C, medio de AB. Al cabo de un tiempo t, el movimiento vibratorio del punto C, se reflejará en D, dando lugar á la formación de otra onda esférica. Lo mismo sucederá cuando la vibración de B choque en el punto B'.

Los triángulos semejantes ACD y ABB' nos dan la siguiente relación:

$$\frac{CD}{BB'} = \frac{AC}{AB}$$

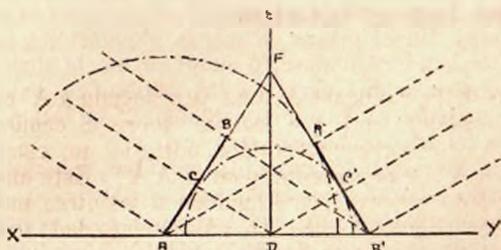


Fig. 3

Pero AC es la mitad de AB; luego CD será la mitad de BB'. Luego, como los puntos C y B tienen la misma velocidad, el tiempo empleado por la vibración en propagarse de B á B' será doble del que emplea en pasar de C á D; luego ese tiempo será 2 t.

Pero cuando el movimiento del punto B alcance á B', el punto A habrá estado vibrando durante un tiempo igual á 2t; luego en ese tiempo la onda formada habrá recorrido un espacio igual á BB', ó de otro modo, el radio de la onda será B B'. Por el mismo razonamiento deducimos que el radio de la onda formada en D, al cabo del tiempo 2t, será CD. Tracemos esas ondas. Por el punto B', tracemos una tangente común á las dos ondas; esta tangente será B'A' (1). Los puntos B', A' y C' están evidentemente en la misma fase de vibración, porque si los puntos A, B y C los hemos supuesto en la misma fase, al cabo de un tiempo 2t igual para los tres, sus vibraciones se hallarán evidentemente en la misma fase.

Tomando otro punto cualquiera entre C y A, ó entre C y B, se verá que al cabo del tiempo 2t, su vibración estará en la misma fase que la de los puntos A', C' y B', y además se hallará sobre la recta A' B'. Luego A' B' representa la onda plana del rayo, una vez reflejado. Trazando D C' perpendicular á A' B', la dirección del rayo reflejado será DC'.

En primer lugar se nota que el rayo incidente y el reflejado se hallan en el mismo plano CDC' formado por el primero y la normal; queda así verificada una de las leyes de la reflexión.

Los triángulos FDC y FDC' rectángulos en C y C' son iguales porque tienen la hipotenusa FD común y los catetos DC y DC' iguales. De la igualdad de esos triángulos se deduce:

$$\text{ángulo CDF} = \text{ángulo FDC'}$$

Con esto queda demostrada la segunda de las leyes de la reflexión.

Hemos supuesto que las ondas planas, incidente y reflejada, eran perpendiculares al plano de la figura.

(1) Sería fácil demostrar geoméricamente que esta tangente se puede trazar; no lo hago aquí para mayor brevedad.

### Refracción

Newton halló que la velocidad de propagación de las ondas en un medio cualquiera, era proporcional á la raíz cuadrada de la elasticidad, é inversamente proporcional á la raíz cuadrada de la densidad. Esta relación se expresa así:

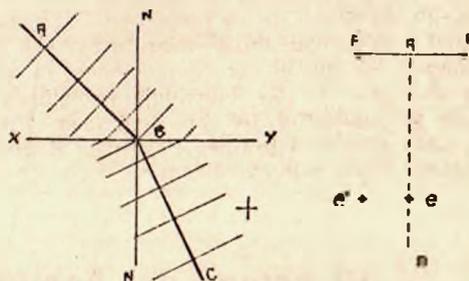
$$v = \sqrt{\frac{e}{d}}$$

De ahí, se deduce, que por regla general, los medios densos retardan la marcha de la luz.

En efecto; el medio que hemos de considerar en este caso es el éter.

Ahora bien, se supone que el éter que llena los espacios intermoleculares está tanto más condensado, ó de otro modo, es tanto más denso, cuanto más densa es la sustancia que lo contiene.

Supongamos que un rayo luminoso AB hiere la superficie XY que separa dos medios de distinta densidad. Suponiendo que el medio in-



Figs. 4 y 5

terior es más denso que el superior, la velocidad de propagación de la luz en el primero será menor que en el segundo.

Las ondas planas que forman el rayo AB á medida que penetran en el medio inferior, se irán retardando con relación á la parte de la onda que aún no ha penetrado, y acabarán por tomar una dirección distinta de la que traían. La dirección del rayo refractado debe ser perpendicular á esas ondas; luego será BC.

Si consideramos que el rayo marcha en sentido de C á B, las ondas planas, al penetrar en el medio superior, se irán adelantando, y el rayo acabará por tomar la dirección BA.

La relación entre el seno del ángulo ABN' (ángulo de incidencia) y el seno del ángulo CBN (ángulo de refracción) es una cantidad constante para cada sustancia.

Esa relación es la misma que la de la velocidad de la luz en los dos medios considerados. Esta velocidad depende, según la fórmula de Newton, de la elasticidad y de la densidad del medio considerado, que son las mismas en iguales condiciones de temperatura y presión.

Luego la relación  $\frac{v}{v'}$  de las velocidades no va-

ría; entonces tampoco variará la relación  $\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r}$  expresada antes. Esta relación es constante para cada medio y se representa por la letra  $n$ .

### Interferencias

Cuando un cuerpo está animado á un mismo tiempo de dos ó más movimientos vibratorios, el movimiento resultante es la suma algebraica de los movimientos componentes. Para hallar dicha suma hay que tener en cuenta las elongaciones del punto vibrante.

Se llama elongación del punto vibrante, la distancia del punto á su posición de equilibrio. Si se considera como positiva toda elongación contada sobre la posición de equilibrio, será negativa la elongación considerada por debajo de esa posición.

La intensidad de la luz depende de la amplitud del movimiento vibratorio. Se entiende por amplitud, la distancia entre dos posiciones extremas del punto vibrante. Como se vé, la amplitud de vibración es doble de la altura correspondiente á una de las posiciones extremas.

Cuando los movimientos vibratorios son de igual signo, se suman las elongaciones, la amplitud aumenta, y, por consiguiente, anmenta también la intensidad del rayo luminoso. Pero si los movimientos vibratorios son de distinto

signo, pueden ocurrir dos casos: 1.<sup>o</sup> que sus valores absolutos sean distintos; 2.<sup>o</sup> que sean iguales. En el primer caso, la elongación del movimiento resultante, ó mejor dicho, la amplitud, será la diferencia de las amplitudes de los dos movimientos; por consiguiente, la intensidad del rayo luminoso será menor.

En el segundo caso, la amplitud del movimiento se reduce á cero; no hay vibración, y por consiguiente, no hay tampoco rayo luminoso. Este resultado ha sido comprobado experimentalmente por Fresnel. El principio del experimento era el siguiente:

Supongamos dos focos luminosos  $F$  y  $F'$ , muy pequeños y que estén en la misma fase de vibración, es decir, que sean sincronicos. (1) Levantemos en medio de la recta  $FF'$  una perpendicular  $AB$ . El punto  $C$  tomado sobre dicha perpendicular, equidista de  $F$  y de  $F'$ ; por lo tanto, en las distancias  $CF$  y  $CF'$  habrá un número igual de vibraciones. Luego el punto  $C$  recibirá de  $F$  y de  $F'$  dos movimientos vibratorios que estarán en la misma fase.

CARLOS E. BERTA.

(Continuará).

(1) Para que la interferencia sea completa, deben ser de mismo color ó intensidad.

## El origen del hombre según el evolucionismo

(Continuación)

En nuestro primer artículo hemos tomado al hombre desde su origen embrionario, la célula-huevo contenida en el ovario materno, y lo hemos acompañado en las distintas etapas que recorre durante su vida intrauterina hasta que, al cabo de un tiempo determinado, nueve meses más ó menos, es expulsado del útero en avanzado estado de desarrollo. Hicimos notar allí la uniformidad primordial de todos los embriones de vertebrados, uniformidad observada por primera vez por Von Baër y anotamos también las fases evolutivas que sigue el embrión del hombre, pasando por los distintos tipos de organización de los vertebrados inferiores á él, todo lo cual puede resumirse enunciando la célebre ley de Hæckel, que dice: «La serie de las diferentes formas que debe recorrer todo individuo de cualquier especie, desde el principio al fin de su existencia, del huevo á la tumba, es una breve y rápida recapitulación de las series de formas específicas y múltiples, por las que pasaron los antenatos de la especie actual, durante el tiempo incalculable de los períodos geológicos».

En este artículo, seguiremos al hombre ya bien desarrollado, y que ni remotamente se parece á un pez ó á un batracio ó á un mamífero inferior y lo pondremos sin embargo frente á los monos superiores, los antropomorfos, tratando de evidenciar que, ni anatómicamente, ni moralmente, es decir, que ni desde el punto de vista de la conformación orgánica, ni desde el punto de vista de la organización mental, existe entre esas dos formas de seres vivos el abismo verdaderamente insalvable que nos muestran los creacionistas. Más aún: trataremos de evidenciar que las diferencias anatómicas que separan al hombre de los monos superiores ó antropóides, son *menores* que las que existen entre esos mismos antropóides y los demás monos inferiores, lo que nos hace creer, — con Büchner — que ningún dato de la zoología sistemática nos da el derecho de hacer del hombre un orden especial de mamíferos ó de separarlo del orden de los monos, — llamado falsamente orden de los Cuadrumano — para constituir una sección distinta; y mucho menos de separarlo del todo, como se hacía antes, de lo

restante del mundo viviente, para aislarlo en un mundo especial, llamado reino humano, en oposición al reino animal y vegetal.

## II

*Esqueleto:* Es cierto que si se compara el esqueleto de un europeo con el de un gorila (1), saltan á la vista notables diferencias: el cráneo del gorila es más pequeño, los arcos supraorbitarios muestran en cambio una protuberancia muy marcada, las mandíbulas son también mucho más prominentes, los huesos de la cara más toscos y desproporcionados, los dientes muy salientes, —sobre todo los caninos— y disimétricamente colocados, el torax más ancho, los miembros anteriores (brazos) mucho más largos, la pelvis ó bacinete más estrecha, los piés á primera vista conformados diferentemente, etc. Pero todos estos contrastes se atenúan y llegan hasta borrarse si ponemos frente al esqueleto del gorila el de una raza inferior, la hotentote, p. ej., ó si comparamos la cabeza ósea de un caucásico con la de un mono saimirís, cuyas facciones son mucho más delicadas y parecidas al hombre que las del gorila.

1.º *Cabeza:* En el cráneo del hotentate, la frente es deprimida y « fugaz » debido al poco desarrollo de las eminencias frontales, las aberturas nasales son anchas y miran hacia el frente, los dientes afilados, robustos y oblicuos hacia afuera, las mandíbulas prominentes, es decir con un prognatismo marcado (2), caracteres todos que permiten establecer un lazo, una transición entre esta cabeza de una raza inferior y la de un mono antropóide superior.

Se ha dicho también que los monos presentan un hueso intermaxilar (es decir, situado entre los dos maxilares superiores), hueso que falta en el hombre. Pero hoy se ha probado « que el hueso intermaxilar se halla en el hombre como en los monos, y que la única diferencia que entre unos y otros existe, es que en los monos este hueso conserva su independencia, hasta el estado adulto, mientras que en el hombre se une, en el tercer mes de la vida in-

trauterina, con las piezas vecinas del maxilar superior y ya no figura como hueso aislado, pudiendo notarse sin embargo aún en el recién nacido, las trazas evidentes de esta sutura intermaxilar.

(Testut, Anatomie). Por otra parte, Hamay ha constatado en las razas australianas y negras prognatas, más próximas por sus caracteres al mono, que la soldadura, y por consiguiente la desaparición del hueso intermaxilar es más tardía que en las razas blancas ortognatas.

Respecto de las capacidades craneanas, que nos indican el volúmen del cerebro, dato éste muy importante, llegamos á iguales términos de transición. El mayor cráneo humano medido tiene una capacidad de unos 1900 cm<sup>3</sup> (cráneo macrocéfalo), los cráneos medios ó normales miden 1500 cm<sup>3</sup>, cifra que desciende en las razas inferiores hasta 1000, y que puede oscilar entre 900 y aun 600 cm<sup>3</sup> en los microcéfalos ó idiotas. Por otra parte, en los jóvenes orangutanes esa capacidad es de 550 cm<sup>3</sup>, cifra que asciende en los demás antropóides y puede llegar en el gorila hasta 550 cm<sup>3</sup>. Vemos que casi podríamos formar una escala ascendente de capacidades craneanas, donde pasaríamos insensiblemente, de los monos inferiores á los superiores, de éstos á los hombres idiotas y de razas inferiores y de éstos finalmente, al europeo de más capacidad normal.

2. *Columna vertebral.*—Las graciosas curvas ó inflexiones que presenta la columna vertebral y que en los monos son poco marcadas, se explican también fácilmente por la estación vertical del hombre. En los monos inferiores, en efecto, no existen esas inflexiones y cuando mucho se muestra una sola concavidad hacia adentro; en el gorila que marcha casi oblicuamente, ya se presentan las curvas, pero menos marcadas y de límites menos fijos; en los salvajes bosquimanos y australianos, esas curvas, sobre todo la lumbar, se muestran también poco distintas, y finalmente, en las razas humanas más adelantadas se muestran ya bien dibujadas. El embrión del hombre de un mes, por otra parte, tiene la columna vertebral recta por completo; á los cuatro meses de vida uterina, cuando el feto endereza la cabeza, se forma la primera inflexión cervical; mucho más tarde, á los cuatro años recién, cuando las extremidades inferiores se distienden y enderezan, aparece la curva lumbar.

Todo esto se explica por el principio de física que dice que de dos columnas elásticas, una recta y otra con curvas, será más resistente la segunda; y la columna vertebral, que soporta el peso de la cabeza y parte del cuerpo, debe presentar curvas que aumenten su resistencia. (1)

(1) Recordemos siempre que ni Darwin ni la mayoría de los Darwinistas, afirman que el hombre desciende del gorila. No. Lo que suponen es que el hombre y el gorila, sin ser el uno hijo del otro, pueden haber procedido de un mismo antecesor, del cual, en una época antiquísima se hubieran derivado, por una parte, las especies de monos que condujeron al hombre, especies que aún no se han encontrado, y de otra las especies de monos que condujeron al gorila. Sólo Haeckel, naturalista insigne, y algunos sabios alemanes, adelantándose con demasiada ligereza en esta delicada cuestión, afirmaron, sin completo conocimiento de los datos, que el hombre deriva directamente de los monos actualmente conocidos, afirmación fortuita que dió lugar á acerbas críticas de los adversarios, todo esta en perjuicio del crédito de la gran concepción Darwiniana.

(2) Las relaciones recíprocas entre el cráneo y la cara se miden por el ángulo facial, formado por la intersección de dos líneas: una que baja de la línea media del frontal al borde alveolar del maxilar superior, y la otra, de ese borde alveolar al centro del agujero auditivo. En las razas negras ó prognatas (de mandíbula saliente) ese ángulo es más agudo [ mide 70° ] que en las ortognatas ó blancas en donde es casi recto [ mide 90° ].

(1) Una observación de paso: La columna vertebral que sostiene la parte superior del cuerpo, debería ocupar el eje interior y no correr como en todos los cuadrúpedos á lo largo de la espalda y exteriormente al organismo. Nueva prueba de nuestra descendencia animal. Por otra parte, esta disposición, lanzando á un solo lado el peso del cuerpo, hace de la posición vertical del hombre algo artificial, algo así como un

En resumen: 1.<sup>o</sup> Las curvaturas de la columna vertebral no son primitivas, sino adquiridas (Testut): aparecen en el embrión poco á poco y se muestran bien limitadas recién á los tres ó cuatro años. 2.<sup>o</sup> en los monos superiores, que marchan casi verticalmente, la columna vertebral tiene curvas, pero menos marcadas: diferencia de grado. 3.<sup>o</sup> Muchas razas inferiores presentan curvas vertebrales poco marcadas, lo que demuestra que la naturaleza viene á llenar las lagunas que se muestran entre el hombre y los antropomorfos.

3.<sup>o</sup> *Torax*: El de los monos está constituido por trece pares de costillas y el del hombre sólo por doce: esto es todo. Pero la Anatomía nos muestra como es común hallar hombres con un par de costillas más como asimismo muchos monos con doce pares como nosotros. El Colegio Real de los Cirujanos, de Londres, posee un esqueleto de orang que tiene doce vértebras dorsales, cinco lumbares y doce pares de costillas, exactamente como el hombre.

4.<sup>o</sup> *Extremidades*: Es importante el estudio comparativo de las extremidades, para rebatir este fuerte argumento presentado por los adversarios de la teoría darwiniana: El hombre tiene dos manos y dos pies, el mono, en cambio, no tiene pies, tiene cuatro manos <sup>(1)</sup>. Veamos primero en que se diferencia una mano de un pie: Los huesos que forman su esqueleto presentan alguna diferencia en la disposición, pero no son esenciales: muchos autores hallan correspondientes ó mejor dicho, homólogos, los huesos de ambas extremidades. Es en los músculos donde hay que buscar diferencias esenciales: Para cerrar la mano — dice Ferrière, <sup>(2)</sup> se necesita el concurso de los músculos llamados flexores; para abrirla, el de los músculos extensores. Tanto unos como otros, flexores y extensores, son llamados músculos largos, porque fijados á los huesos del brazo, por su parte carnosa, terminan en tendones que pasan por la mano y se ligan á los huesos que deben mover.

En el pié, se encuentran igualmente flexores y extensores; pero uno de los flexores y uno de los extensores, son cortos, es decir, que sus partes carnosas, en lugar de estar fijadas á la pierna, están fijadas en el dorso y en la planta del pié que corresponden al dorso y palma de la mano. Pero el gran carácter distintivo, es la presencia en el pié de un músculo especial, el gran músculo del peroné, que no tiene su correspondiente en los músculos de la mano. Resumiendo, 1.<sup>a</sup> diferencia: existencia, en el pié, de un flexor y extensor cor-

tos; 2.<sup>a</sup> diferencia: existencia, también en el pié, del gran músculo del peroné.

Pues bien, analizando el miembro anterior de un gorila, se le halla formado de los mismos huesos y músculos é igualmente dispuestos que el miembro anterior del hombre. Se trata pues, con seguridad, de una mano.

Analizando, del mismo modo, el miembro posterior de un gorila, se encuentra también igual disposición que el del hombre: el mismo flexor corto, el extensor corto y, sobretudo, el gran músculo del peroné. Se trata pues, con seguridad de un pié. En resumen: Los monos superiores poseen, como el hombre dos manos y dos pies. Los opositores objetan: — Esa extremidad que vosotros llamáis pié en el mono, tiene el pulgar muy móvil y que puede oponerse á los demás dedos; el pulgar del pié del hombre no tiene ese movimiento. — Pero ésto se explica por el uso del calzado, que en las razas civilizadas ha comprimido y casi inmovilizado el pulgar del pié. En los salvajes que marchan con los piés desnudos, el pulgar conserva una gran movilidad y puede casi oponerse á los demás dedos, lo que permite á los indígenas usar de los piés para trepar etc., mostrando entonces una disposición idéntica al pié del mono.

5.<sup>o</sup> *Cerebro*: Tampoco en el órgano del pensamiento hallamos diferencias anatómicas de importancia. Owen había constatado con sorpresa que en el cerebro de los monos faltaba nada menos que el lóbulo occipital que cubre el cerebelo; la circunvolución del hipocampo <sup>(1)</sup> y ¡oh curiosa terminología! hasta el cuerno posterior de los ventrículos laterales <sup>(2)</sup>, partes todas que se encuentran en el cerebro humano.

Pero todos esos datos han sido hallados por observadores escrupulosos en los cerebros de monos superiores, y el mismo Owen confesó el error de observación padecido. En cuanto á los pliegues ó circunvoluciones no puede establecerse un distingo de fuerza. Los pliegues cerebrales de las razas inferiores muestran igual disposición y complejidad que los del gorila, chipancé, etc. El cerebro de los imbeciles casi no presenta surcos. Los cerebros de niños de veinte meses, estudiados atentamente por Carlos Vogt, presentan los hemisferios lisos y son muy semejantes á los de los pequeños ouistitis.

Finalmente, es cierto que se nota una gran diferencia entre el peso del cerebro del mono y el del hombre. Pero ésto se explica fácilmente, admitiendo que el cerebro humano ha ido aumentando cada vez más á medida que se desarrollaba la inteligencia. Así lo dice Darwin: « Indudablemente, el cerebro debe haber aumentado de volúmen á medida que se han

equilibrio inestable. Por esto el niño debe aprender á caminar: el borracho pierde con facilidad auma el equilibrio y el anciano debe apoyarse á un bastón para marchar con más seguridad (Denoy).

(1) Por esa razón, Blumembach formaba con el hombre el orden de los Humanos (dos manos), separado del orden de los cuadrumanos ó monos.

(2) Ferrière: El Darwinismo.

(1) Forma la porción anterior de la segunda circunvolución ténporo-occipital.

(2) Son dos cavidades, situadas á cada lado de la línea media y extendiéndose, en cada hemisferio, del lóbulo frontal al occipital.

desarrollado por grado las diversas facultades mentales. Nadie duda que en el hombre, el mayor tamaño del cerebro, relativamente al cuerpo, comparado con el que presenta en el gorila ó en el orangután, no se enlace íntimamente, con sus cualidades mentales superiores ».

III

Sería interesante, sin duda, pero saldriamos del límite de unos sencillos apuntes, hacer una comparación minuciosa de los órganos del hombre y del mono. En todos hallaríamos enórmes semejanzas: iguales órganos, formados fundamentalmente por células semejantes, que se agrupan constituyendo tejidos perfectamente comparables y que funcionan de idéntica manera . . .

Las diferencias son no de calidad, notémoslo bien, sino, por decirlo así, cuantitativas: mayor desarrollo algunas veces, más perfección

otras, más delicadeza en las líneas . . . eso es lo que nos enseña la anatomía comparada. Diferencias de grado, pero siempre la misma unidad en el plan de la organización animal. Veamos estas últimas semejanzas que nos señala Schaafhausen: Fuera del hombre, el mono es el único animal que posee corpúsculos táctiles por medio de los cuales recoge las más ligeras impresiones. Sólo el mono tiene, como el hombre, la fovea centralis y la mancha amarillenta (1) en la retina. Finalmente los verdaderos monos son los únicos que tienen el laberinto (parte interna de la oreja), esencialmente parecido al del hombre y distinto en conformación al de los monos inferiores.

Continuará.

NICOLÁS LEONE BLOISE,

Preparador de II. Natural en la Universidad

(1) Véase la explicación de esos términos en la Anatomía de Cuvier, pág. 251.

## Elevación al cuadrado y extracción de la raíz cuadrada de los números

### Ensayos de simplificación

I

La aritmética elemental deriva de un conocido teorema la siguiente consecuencia: «El cuadrado de un número que consta de unidades y decenas se compone del cuadrado de las decenas, más el doble producto de las decenas por las unidades, más el cuadrado de las unidades ».

Es indudable que prestaría servicios más amplios la generalización de la citada consecuencia comprendida en esta conclusión algebraica: «El cuadrado de un polinomio se compone: 1.º De la suma de los cuadrados de sus términos. 2.º Del doble producto de sus términos tomados de dos en dos ».

La forma más práctica para enunciar dicha generalización sería la siguiente:

*El cuadrado de un número que consta de varios órdenes de unidades es igual á la suma de los cuadrados de dichos órdenes de unidades más el doble producto de cada uno de ellos por todos los que lo preceden.*

De este enunciado se deriva inmediatamente el procedimiento sencillo y general utilizado en la operación que sigue para obtener el cuadrado del número 450.728.

$$\begin{array}{r}
 450728 \\
 \times 450728 \\
 \hline
 3653824 \\
 9014560 \\
 18029120 \\
 63045440 \\
 425162240 \\
 1622899840 \\
 \hline
 203155729984
 \end{array}$$

( Operación 1.ª )

El detalle de esta operación es el siguiente

*Primer producto parcial.* — 8 por 8 son 64 (cuad. de unid. ); se anotan 4 y se retienen 6. — 8 por 2 son 16 ( prod. de unid. por dec. ) y 16 son 32 ( dob. prod. ) y 6 que se retenían son 38; se anotan 8 y se retienen 5. Y se sigue como en la multiplicación simple, con la diferencia de que se doblan mentalmente todos los productos de un guarismo por otro.

*Segundo y tercer productos parciales.* — Se obtienen como el primero; no olvidando que como el cuadrado de decenas son centenas y el de centenas son decenas de millar, cada uno de esos productos parciales debe comenzar á anotarse en la columna correspondiente. En consecuencia, mientras no haya ceros en el número propuesto, los productos parciales se escalonan á la derecha de dos en dos cifras y no de una en una como en la multiplicación ordinaria.

*Cuarto producto parcial.* — Faltando en el número propuesto las unidades de millar, este producto comienza con el cuadrado de las decenas de millar ó sean centenas de millón. Por cada cero, pues, que hay en el número, la primera cifra obtenida del producto parcial que sigue debe correrse dos lugares más hacia la izquierda, que se pueden marcar con ceros cuando así convenga.

*Quinto producto parcial.* — Siendo el último está constituido únicamente por el cuadrado de las cifras que expresa las unidades de orden más elevado del número propuesto.

\* \* \*

Si se prefiere, puede seguirse la marcha indicada por la operación 2.ª para la elevación al cuadrado del mismo número.



tinuándose como se indica en el párrafo anterior. Cuando la última cifra hallada es un cero, se baja inmediatamente un nuevo período y se prosigue como queda dicho.

**Cifras decimales.** — Para cada cifra decimal que se quiera obtener se agregan dos ceros al último residuo y se prosigue en la forma indicada para la parte entera; no habiendo necesidad de prever al plantear la operación, como sucede en la marcha corriente, el número de guarismos decimales que se desea obtener.

Se recordará: a) que el cuadrado de cada cifra de la raíz más su doble producto por las anteriores deberá necesariamente poderse restar del último residuo completado con el período que corresponda; b) que el nuevo residuo, si lo hay, no podrá ser mayor que el doble de la parte hallada de la raíz. En caso de no llenarse alguna de esas condiciones, debe disminuirse ó aumentarse en una unidad (ó en las que fuere necesario) la cifra de la raíz últimamente hallada.

La operación 4.<sup>a</sup>, cuya primera parte reproduce la operación 1.<sup>a</sup>, demuestra claramente la facilidad que proporciona la extracción de la raíz cuadrada en la forma abreviada que se ha explicado, para verificar la prueba de una elevación al cuadrado.

$$\begin{array}{r}
 450728 \\
 \hline
 7211584 \\
 180284 \\
 63049 \\
 425 \\
 16 \\
 \hline
 \sqrt{20.3155729984} \\
 431 \\
 065572 \\
 252399 \\
 7211584 \\
 \hline
 0000000
 \end{array}$$

(Operación 4.<sup>a</sup>)

\*\*\*

Debe observarse, por último, que adoptando para la elevación al cuadrado y la extracción de raíces cuadradas las marchas inversas una de otra que se han indicado y en las que se utilizan idénticos elementos de cálculo, se establece entre ambas operaciones aritméticas una correlación análoga á la que existe entre la multiplicación y la división simples, y que no se advierte en los procedimientos seguidos actualmente.

ANÍBAL CHACÓN.

Del Instituto de Ensayos de Materiales de la Facultad de Matemáticas.

## Capilaridad

Sabido es que existe una fuerza denominada cohesión que mantiene unidas las moléculas de los cuerpos, y que, precisamente, de esa fuerza de cohesión, dependen las propiedades particulares de los líquidos.

Es evidente *a priori* que si tenemos en cuenta una molécula situada en el interior de la masa líquida, no observaremos ningún detalle sugente, puesto que, suficientemente demostrado está, por una de las consecuencias del clásico principio de Pascal que en todo líquido en equilibrio, sometido á la acción de la gravedad, las moléculas de una misma capa horizontal sufren presiones iguales. En cambio, las moléculas de la superficie líquida están sometidas á fuerzas que obran ya lateralmente, ya de arriba hacia abajo, dando por resultado presiones en dicha superficie, que los físicos han denominado tensión superficial de los líquidos. De esta tensión superficial combinada con la adherencia de los sólidos con los líquidos y con la cohesión del líquido, se originan una serie de fenómenos que á primera vista parece no obedecieran á los principios generales de la Hidrostática. En efecto: al contacto de los líquidos con los sólidos, la superficie líquida deja de ser horizontal, para ser curva, recibiendo dicha curva el nombre de menisco y siendo comparable á un casquete esférico, siempre que el diámetro sea pequeño.

Se dirá que el menisco es convexo si el centro de curvatura se halla en la masa líquida, y cóncavo si está en el exterior.

Se llama ángulo de igualación de la pared y del líquido, el ángulo externo al líquido formado por la pared y el menisco. El valor de este ángulo es específico para el líquido y la naturaleza del tubo. Si el líquido moja la pared del tubo, dicho ángulo toma un valor de 180°, diciéndose entonces que hay adhesión.

A continuación mencionaremos las leyes á que están sometidos los fenómenos capilares.

1.<sup>a</sup> ley. — Siempre que se introduzca un tubo capilar en el agua ó en un líquido que le moje, el líquido se elevará en el tubo, pasando por encima del nivel de la cubeta, y el menisco será cóncavo. (Fig. 1 - A.)

2.<sup>a</sup> ley. — Siempre que se introduzca un tubo capilar en mercurio ó en un líquido que no le moje, el líquido experimentará una depresión en el tubo, y el menisco será convexo. (Fig. 1 - B.)

3.<sup>a</sup> ley. — La elevación varía con la naturaleza del líquido y con la temperatura. Pero es independiente de la naturaleza de los tubos y del espesor de las paredes.

4.<sup>a</sup> ley. — Para un mismo valor del ángulo de igualación, la elevación ó depresión capilar, es inversamente proporcional al diámetro del tubo capilar, siempre que no exceda de 2 mm. (Ley de Yurin). Subsiste la ley precedente si se

reemplaza el tubo capilar, por dos láminas de vidrio, tan poco distantes que lleguen á unirse las dos curvaturas formadas en su contacto por los líquidos. Se observará entonces que: E

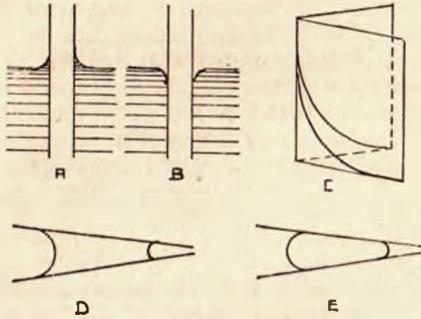


Fig. 1

agua se eleva ó desciende con regularidad en las dos láminas en razón inversa del intervalo que las separa, y que para un intervalo dado, la elevación ó depresión es mitad de la que se observaría en un tubo cuyo diámetro fuese igual á ese intervalo.

Si se introducen en un líquido que las moje, dos láminas de vidrio, formando un ángulo diedro, y de manera que la arista sea vertical, el líquido se elevará hacia el vértice del ángulo, y la sección vertical de su superficie, desde el punto más alto al más bajo, afectará la forma de una hipérbola equilátera. (Fig. 1 - C.)

Si el ángulo fuese pequeño y la arista horizontal, una gota de agua colocada entre ellas se ahuecará en cada uno de sus dos extremos, formando un menisco cóncavo, siempre, bien entendido, que el líquido mojase al sólido, y además dicha gota se precipitará sobre el vértice del diedro. (Fig. 1 - D.) Si la gota fuese de un líquido que no mojase las láminas, formaría en sus dos extremos un menisco convexo y se alejaría, por lo tanto, del vértice del ángulo. (Fig. 1 - E.)

Se debe á la capilaridad las atracciones y repulsiones que se observan en los cuerpos que flotan. Dichas atracciones y repulsiones se hayan sujetas á las leyes siguientes: 1.<sup>a</sup> ley. Siempre que el líquido moje dos cuerpos flotantes, como ser dos esferas de corcho sumerjidas en el agua, se desarrolla una fuerte fuerza de atracción, siempre que se encuentren suficientemente próximas, como para que desaparezca la superficie plana entre ellas.

Si de las dos esferas, ninguna es mojada como acontece cuando son de cera, se desarrolla también una viva fuerza de atracción, siempre que se hallen en las mismas condiciones que las anteriores. Y si de las dos esferas, una es mojada, y la otra no, se rechazan siempre que se hallen lo suficientemente próximas como para que se verifique el contacto de las dos curvaturas contrarias del líquido.

Como todos estos fenómenos capilares que terminamos de mencionar dependen de las distintas curvaturas que afecta la superficie del líquido en su contacto con los sólidos, réstanos ahora, dar á conocer las causas que la determinan. La forma que adquiere la superficie del líquido en contacto con el sólido, se debe á la relación de atracción que existe entre el sólido y el líquido, y la de este consigo mismo. En efecto. Sea M, una molécula en contacto con los dos cuerpos de distinto estado físico. (Fig. 2 - A) Dicha molécula se halla solicitada por tres fuerzas. La de gravedad, que la solicita según la vertical M R. La fuerza de atracción del líquido que la solicita según la dirección M L, y la fuerza provocada por la atracción del sólido, en el sentido horizontal M X. Si la diagonal del paralelogramo construido sobre las intensidades de las fuerzas M Q y M X es la vertical M R, la superficie ha de ser plana y horizontal, pues, por un principio elemental de Hidrostática, la superficie libre de un líquido ha de ser normal ó perpendicular á la acción de la gravedad.

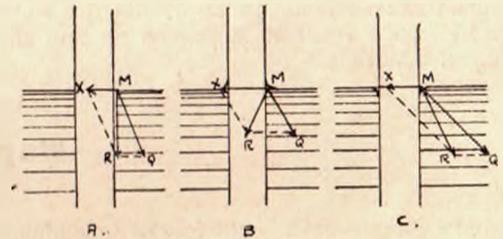


Fig. 2

Lógico es suponer, que si varía la intensidad de cualquiera de las fuerzas componentes, variará la dirección de la resultante, y con ello, la forma de la superficie de contacto. Si aumenta la intensidad de la fuerza M X ó disminuye la de M Q, la dirección de la resultante irá necesariamente por dentro del ángulo X M R, (ver fig. 2 A), pero debiendo ser entonces dicha superficie libre normal á la resultante de las fuerzas que solicitan á sus moléculas, sobrevendrá la concavidad. (Ver fig. 2 - B).

Supongamos ahora que sea la fuerza M Q la que aumenta en intensidad ó M X la que disminuye. Entonces la diagonal del paralelogramo, ó sea pues, la resultante tendrá su dirección dentro del ángulo R M Q, (ver fig. 2 A), y la superficie del líquido, necesariamente normal á dicha resultante, resultará convexa. (Fig. 2 - C).

INFLUENCIA DE LA CURVATURA DE LOS MENISCOS EN LOS FENÓMENOS CAPILARES. De la forma, ya cóncava, ya convexa, que afectan los meniscos, dependen la elevación ó depresión que experimenta el líquido en el tubo capilar. Considérese un menisco cóncavo A B C D (fig. 3 - D). Como sus moléculas se man-

tienen en equilibrio inestable á expensas de las fuerzas que las solicitan, están imposibilitadas para ejercer presión sobre las moléculas de capas inferiores. Y, como al mismo tiempo, actúan por cohesión sobre las capas inferiores más próximas, resulta que sobre cualquier capa horizontal, p. ej., m n, considerada en el interior del tubo, es menor la presión, que si no existiera menisco. Entonces, según la condición de equilibrio de los líquidos, debe subir éste en el tubo, hasta que la presión interna sobre la capa m n sea igual á la presión externa

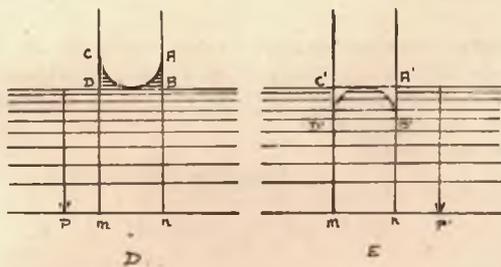


Fig. 3

que se ejerce sobre un punto cualquiera P de dicha capa. Consideremos ahora el caso en que el menisco sea convexo. También existe en este caso, equilibrio inestable, en virtud de las fuerzas moleculares que solicitan al líquido. En este caso faltan las moléculas que ocuparían el espacio A'B'C'D' (Fig. 3 - E), si no fuera un hecho la acción capilar, y al mismo tiempo téngase en cuenta, que las moléculas que antes hacían sentir los efectos de la cohesión, ahora no lo hacen. De aquí resulta, que la presión ejercida sobre una capa cualquiera m'n' dentro del tubo, es mayor que si estuviese lleno el espacio A'B'C'D', puesto que las fuerzas moleculares que dicha cohesión determina, son mucho más intensas que la fuerza de gravedad.

La columna líquida en el interior del tubo,

debe pues, descender, hasta que la presión que obre sobre una capa cualquiera m'n' sea igual á la presión ejercida sobre un punto cualquiera P' de la misma capa.

Además de los fenómenos citados que reconocen como causa la capilaridad, existen muchos otros, de los cuales citaremos algunos: Si se introduce en un líquido que no le moje un tubo capilar, notamos al sacarle del líquido, que la columna líquida que queda en suspensión en el interior del tubo alcanza mayor altura que durante la inmersión. Explícase esto porque el tubo lleva consigo una gota líquida adherida á su parte inferior, donde formando un menisco convexo (puesto que el líquido moja al tubo), levanta un poco toda la columna líquida, llegando por lo tanto á más alto nivel el menisco cóncavo superior.

Razones idénticas influyen para que, introduciendo un tubo capilar en un líquido, no sea un hecho la salida de este por dicho tubo, aunque dicho tubo sea más corto que la columna líquida que tiende á subir por él. Sucede esto, porque en el momento en que llega el líquido á la parte superior del tubo, la superficie que le corresponde, de cóncava que era, vuélvese convexa, dando lugar á presión mayor que si fuese plana la superficie, cesando, por lo tanto, el movimiento ascendente.

Obsérvase comúnmente insectos que se pasean sin sumergirse en el seno del líquido. Se debe esto, á que las extremidades inferiores las tienen cubiertas de materias grasas, impidiéndoles mojarse, y se forman entonces alrededor de dichas extremidades meniscos convexos.

La cantidad de agua que en estas condiciones es desalojada, pesa más que el cuerpo del insecto, y sobreviene la flotación. No son sinó también, efectos capilares, las causas que originan la ascensión que se verifica por las mechas de las lámparas comunes, por líquidos tales como el aceite, kerosene, etc., etc.

MODESTO LAGE.

## Fundamentos de la teoría matemática de la inducción eléctrica

(Continuación)

En definitiva las dos fuerzas que obran sobre el punto A son:

$$f = \frac{2M'}{r^3} \cos a \quad (1) \quad \text{y} \quad f' = \frac{M'}{r^3} \sin a \quad (2)$$

Si ahora tenemos un pequeño elemento de corriente cuya intensidad sea  $i$  y cuya distancia á A sea  $r'$  tenemos que la fuerza con la cual actúa este pequeño elemento que llamaremos MN es:

$$F = \frac{i \, ds}{r'^2} \sin b = \frac{i \, r \, ds}{r^3} \sin b \quad (3)$$

si  $ds$  es la longitud de la corriente y  $b$  el ángulo AMN.

Si llamamos  $r$  á la distancia desde A hasta un punto  $a'$  del circuito podemos escribir hallando en la fórmula (3) la derivada y restándola:

$$F = \frac{i \, r \, ds \, \sin b}{r^3} - \frac{3 \, i \, r \, ds \, dr}{r^4} \sin b \quad (4)$$

$$= \frac{i}{r^3} \, r \, ds \, \sin b - \frac{3 \, i}{r^3} \, dr \, ds \, \sin b$$

Si tenemos un cono cuya base es la superficie  $s'$  del circuito, y cuyo vertice es A y por el punto  $a'$  se traza un plano normal á  $r'$  este determinará una sección  $s'$ . El área del triángulo AMN es dada por:

$$\text{área AMN} = \frac{r}{2} ds \sin b$$

y el área MN a "b" =  $dr ds \sin b$

Entonces la ecuación (4) se convierte en:

$$\frac{i}{r^3} \left[ 2 \text{área ANM} - 3 \text{área MN a "b"} \right]$$

Esta ecuación representa la acción que tiene la pequeña corriente sobre el punto A.

Esta fuerza se descompone en dos: una normal á S cuyo valor es dado por:

$$\frac{2i}{r^3} r ds \sin b, \text{ y otra: } \frac{3i}{r^3} dr ds \sin b \text{ ó: } \frac{2is}{r^3} \text{ y } \frac{3is}{r^3}$$

Esta última puede descomponerse en otras dos: una normal á s y otra á s'.

En definitiva la fuerza total F es dada por:

$$F = \frac{2is}{r^3} - \frac{3is}{r^3} + \frac{3is'}{r^3}$$

pero  $s' = s \cos a$ , siendo  $a$  el ángulo de las dos superficies  $s$  y  $s'$ , luego:

$$F' = -\frac{3is}{r^3} \text{ y } F'' = \frac{3is}{r^3} \cos b$$

Considerando en fin los componentes  $\varphi$  y  $\varphi'$  paralela á  $r$  y normal  $r'$  respectivamente tenemos como en el primer caso:

$$\varphi = \frac{2is}{r^3} \cos b \text{ y } \varphi' = -\frac{is}{r^3} \sin b$$

Comparando estas fuerzas con las (1) y (2) dan:

$$M' = is$$

Esta ecuación prueba la equivalencia de la acción de un elemento de corriente de intensidad  $i$  y superficie  $s$  con la acción de un imán cuyo momento es  $M'$ .

ENRIQUE CHIANCONE.

## Notas breves

**IMPORTANTE COLABORACIÓN** — Próximamente aparecerá en esta revista una colaboración del doctor Miguel Lapeyre, sobre temas de Historia Universal, con que el Decano de la Facultad de E. S. y P. y catedrático de aquella asignatura, quiere cooperar á la obra que hemos emprendido.

**DE DON NICOLÁS N. PIAGGIO** — En un número próximo aparecerá un valioso trabajo sobre Matemáticas, de que es autor este apreciado profesor.

**DEL DOCTOR RAMASSO** — Igualmente podemos anunciar para el próximo, un concienzudo trabajo del doctor Ambrosio L. Ramasso, cuya vasta preparación intelectual nos elude de todo comentario al respecto.

**DEL DOCTOR SALGADO** — Debido á las múltiples tareas que requieren su atención preferente, nos vemos privados de la importante colaboración sobre « Organización del Virreinato », que el doctor José Salgado nos había prometido. Una vez desaparecidas las causas que han malogrado nuestros deseos, podremos ofrecer á los lectores de ATENAS, tan valioso trabajo.

**JUAN F. PIERI** — Imposibilitado por enfermedad, para continuar al frente de la Administra-

ción de esta revista, ha presentado renuncia del cargo que desempeñaba, el señor Juan F. Pieri. El señor Pieri seguirá formando parte de nuestra redacción.

**OTRAS COLABORACIONES** — Por absoluta falta de espacio y el retraso con que nos han llegado, no van en este número las colaboraciones de los estudiantes Br. F. Fielitz Landivar, Rómulo Boggiano y H. Torrano. Irán en un próximo.

**ADVERTENCIA** — Agotada la edición del primer número y, habiéndose resuelto proceder á su reimpresión, se advierte á las personas interesadas en obtenerlo, se dirijan á la Administración solicitando su envío. Al mismo tiempo, rogamos á los suscriptores, que cualquier irregularidad que noten en la entrega del número correspondiente, se sirvan comunicarlo inmediatamente á la Administración de la revista.

**A LOS COLABORADORES** — Las colaboraciones deben ser dirigidas á la Dirección, de donde no podrán retirarse, sean ó no publicadas. Al mismo tiempo, la redacción, en el deseo de acentuar la buena marcha de la publicación, solicita de los colaboradores el envío de trabajos completos.

