

EDITORIAL

Hacemos entrega de un número más de nuestra revista, gracias a la entusiasta colaboración de nuestros asociados. De su contenido, el artículo sobre nutrición de los adultos mayores será de suma utilidad para todos nosotros. Además, los artículos sobre encuestas –tan de boga en la actualidad- y sobre aerodinámica, serán también de inusitado interés. A sugerencia de algunos asociados, hemos extraído de la Web algunas informaciones de interés general.

Como es habitual de nuestra publicación, esta vez hemos elegido como sanmarquino ilustre al doctor Carlos Alberto Seguí, como un merecido homenaje a quien fuera asiduo forjador de varias generaciones de médicos en nuestra Facultad de Medicina y entusiasta iniciador de la Psiquiatría en el Perú.

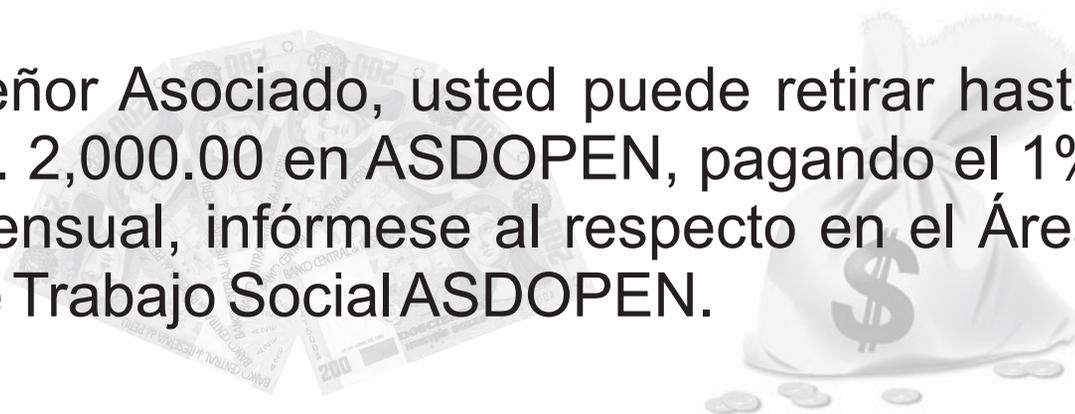
La sección del Rincón literario se enriquece con algunas décimas del recordado Nicomedes Santa Cruz, décimas que ilustran la realidad sociocultural de nuestro continente en general y de nuestro país en particular.

Así, hemos llegado al N°. 10 de esta revista semestral; esperamos que siga apareciendo como una imagen real del docente sanmarquino que, aun como pensionistas, podemos seguir aportando sus valiosos conocimientos.

COMITÉ EDITORIAL

FONDO DE AUXILIOS MUTUOS DE SOLIDARIDAD (FAMSO)

Señor Asociado, usted puede retirar hasta S/. 2,000.00 en ASDOPEN, pagando el 1% mensual, infórmese al respecto en el Área de Trabajo Social ASDOPEN.



NECESIDAD DE ENCUESTAS POR MUESTREO

Mg. Leonor Laguna A.

RESUMEN

Se presenta la encuesta por muestreo como un método para la obtención de información estadística alternativo a la encuesta por enumeración completa o censo; con ventajas sobre este último respecto a costo, tiempo de ejecución, cobertura de rubros de información, estimación del error de muestreo y mejor control y reducción de los errores ajenos al muestreo. Señala también casos de usos complementarios al censo. Siendo una valiosa característica que el error de muestreo se establece en términos del error mínimo que se puede tolerar en los usos principales de la información.

1. NECESIDAD DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Con el transcurso del tiempo, y sobre todo debido al desarrollo de la ciencia y la tecnología, la forma de vida de la población en los diferentes países ha ido cambiando de manera substancial, en diversos aspectos como el económico y el social. Así, la producción de bienes y servicios que se inició básicamente con la finalidad de satisfacer sus propias necesidades, ahora se realiza teniendo en cuenta la especialización y la producción en masa y con miras a obtener el mayor beneficio posible por unidad de costo. La agricultura, la industria, el comercio y otras actividades humanas se desarrollan en base a proyectos en gran escala que requieren planeamiento; esto es, su formulación, ejecución y la evaluación de su efectividad se basan en datos objetivos respecto a recursos y necesidades. Se requiere pues, información estadística recolectada y analizada de manera objetiva, además presentada en forma conveniente de modo que sea una base sólida para la toma de decisiones en diferentes campos.

Por otra parte el rol del Estado, que en un principio se reducía a mantener la ley y el orden dentro del país, se ha ampliado. Cada vez más Estados se involucran en lograr mejores estándares de vida para sus ciudadanos: mejoramiento de la vida económica (regular la producción, políticas adecuadas de importación y exportación, políticas de precios y subsidios, etc.), formulación de programas de bienestar social, sistema educativo en continuo progreso, servicios de salud de acuerdo a las necesidades, etc. Para llevar a cabo sus varias responsabilidades el Estado requiere una gran variedad de información considerando los diferentes sectores de la economía, grupos poblacionales y regiones geográficas del país así como la disponibilidad de recursos tales como mano de obra, área cultivable, bosques, agua, minerales, petróleo.

Como en general los recursos que dispone un Estado son limitados, y también se tiene que pensar en las necesidades futuras del país, para realizar un planeamiento adecuado tiene que recolectarse datos, con cierto detalle, sobre necesidades y la disponibili-

dad de recursos. Por ejemplo para tomar decisiones objetivas respecto a políticas de importación y exportación se requiere datos sobre producción y consumo de diferentes productos de interés. Para diseñar políticas respecto a niveles de sueldos y precios es de importancia conocer información sobre el costo de vida de diferentes grupos de personas que viven en diferentes partes del país. Para planear la mejora de la vida social y económica de la gente se requiere información confiable sobre tasas de nacimiento, muertes y crecimiento de la población, incidencia de enfermedades, nivel nutricional actual, nivel educativo y condiciones de vida, etc.

Todo lo anterior nos da una idea de la masa de datos estadísticos que son muy útiles para el mantenimiento y desarrollo económico y social de una población y nos permite apreciar que la demanda por información estadística es muy grande. Entre los principales usuarios de información estadística se encuentran el Estado, la industria, los negocios, las instituciones científicas, las organizaciones públicas, las agencias internacionales entre otros.

2. TIPOS DE DATOS

Los datos sobre necesidades y recursos que se requieren para el planeamiento y ejecución de proyectos así como la evaluación de su efectividad, se pueden clasificar en dos grupos: (1) Datos de encuestas que ya existen y que pueden ser recolectados por observación o averiguación y (2) Datos experimentales que solamente pueden obtenerse a través de experimentos estadísticos bien diseñados y controlados.

Los datos de encuestas pueden a su vez agruparse en tres clases:

1. Totales de características de interés y relaciones entre dichas características en un punto del tiempo (fecha) o durante un período de tiempo. Ejemplo

de este tipo de conocimiento son datos sobre población humana como número de familias; personas por familia; sexo, edad, nivel educativo y ocupación de las personas; condiciones de las viviendas; etc. Sobre agricultura son datos sobre área dedicada a la agricultura, producción por cultivos, destino de la producción; área cultivada por diferentes cultivos; producción por unidad de área para cada cultivo; etc. Recursos disponibles, demandas y preferencias de los consumidores, factores que contribuyen a satisfacer las necesidades. Como es probable que este tipo de información cambie con el tiempo debe ser recolectada periódicamente.

2. Tendencias y relaciones de diferentes características entre ellas mismas en función del tiempo. Se obtienen en base de datos recolectados periódicamente. Este tipo de datos permite evaluar acciones del Estado en favor de la población, por ejemplo si se trata de reducir el ausentismo escolar en una región, medidas periódicas de variables que midan este hecho permitirán evaluar el proyecto y reajustarlo si es necesario. Las tasas de crecimiento de una población, la reducción de la pobreza son hechos que se miden con este tipo de datos.
3. La información sobre geografía y geología de diferentes partes de un país tales como las condiciones climáticas, tipo de suelo, depósitos de minerales, de petróleo y de gas que no cambian mucho con el tiempo pertenecen a este tipo de datos. Para obtener este tipo de datos se requiere el trabajo intenso de expertos en estos campos y puede requerir mucho tiempo el realizarlo y a la vez es muy costoso; pero una vez que se la obtiene no es necesario obtenerlo otra vez por un buen lapso de tiempo.

Los datos experimentales que como señalamos solo pueden obtenerse por medio de experimentos estadísticos bien diseñados y controlados, son los resultados de tales experimentos. Como ejemplos podemos citar: la tasa a la cual se debería aplicar el abono para maximizar la producción de un determinado cultivo; determinar el insecticida más efectivo en la destrucción de determinada plaga; encontrar el proceso de producción en una industria que rinda la máxima producción por unidad de costo.

3. ENCUESTA POR ENUMERACIÓN COMPLETA O CENSO

Cuando hablamos de datos está implícito el conjunto de elementos o unidades que poseen dichos datos y que se conoce con el nombre de población o universo. Los usuarios de los datos están interesados en ciertas características de las unidades de la población así como las relaciones entre dichas características. Por ejemplo si se trata de la población de un país los datos se pueden referir a las personas y las características son: sexo, edad, área de residencia, nivel educativo, ocupación, etc. Las relaciones serían por ejemplo edad según sexo, nivel educativo según sexo, ocupación según edad, número de habitantes por área, etc.

Una vez determinada la necesidad de contar con cierta información, una manera de obtenerla es recolectando los datos para cada uno de las unidades de la población. Este proceso de obtener información se conoce como encuesta por enumeración completa o censo. El esfuerzo, tiempo y dinero requerido para llevar a cabo este tipo de encuesta es generalmente muy grande. Sin embargo si la información se requiere para cada unidad de la población bajo estudio no hay alternativa, hay que realizar una encuesta por enumeración completa. Es así que periódicamente se realizan en la mayoría de los países los censos de población y de agricultura. Pero hay muchas situaciones en las cuales se re-

quiere información totalizada a nivel del país o por regiones o para grupos de áreas menores, en tales casos la recolección de datos para cada unidad de la población es sólo un medio no es un fin. En estas situaciones la alternativa es recolectar la información solo en una parte de la población, lo cual reduce el esfuerzo, tiempo y dinero requerido en forma significativa. Por tanto antes de decidir qué procedimiento de recolección de datos utilizar hay que considerar los siguientes puntos:

1. ¿Cuál es el objetivo de la recolección de datos: obtener datos para cada una y toda unidad de la población o sólo se requiere información totalizada para todas las unidades tomadas en conjunto o para grupos de unidades?
2. Si se requiere datos para cada uno de las unidades de la población hay que llevar a cabo una encuesta por enumeración completa. Los datos para cada unidad de la población son necesarios cuando se van a tomar acciones separadas para cada una de ellas. Ejemplos de tales situaciones son la imposición de impuestos, en cuyo caso se evalúa el ingreso de cada individuo y se le impone el respectivo impuesto; la preparación de la lista de votantes para llevar a cabo una elección. Sin embargo, hay numerosas situaciones en las cuales el interés está sólo o principalmente en información resumen para subgrupos de unidades o para todas las unidades de la población. Para estos casos hay métodos alternativos que permiten recolectar y procesar la información deseada en forma más económica y operacionalmente más conveniente. Por tanto es de suma importancia establecer claramente el objetivo del proyecto de recolección de información.

¿Es necesario obtener información exacta, esto es, sin ningún error, para los usos que se le va a dar a la información recolectada?

Se requiere examinar cómo generalmente es usada la información estadística deseada por los usuarios en la toma de decisiones, considerando sus actividades. Hay que observar que un planeamiento exacto para el futuro no es posible, desde que esto requeriría información precisa sobre los recursos que estarían disponibles y sobre las necesidades que tendrían que ser satisfechas en el futuro. En general, se utilizan datos pasados para pronosticar los recursos y necesidades del futuro y por tanto hay un elemento de incertidumbre en el planeamiento. Debido a esta incertidumbre, generalmente sólo se intentan afijaciones aproximadas (y no exactas) de los recursos. Así, en los datos estadísticos requeridos para planificación puede permitirse algún margen de error, provisto que este error no sea suficientemente grande para afectar las afijaciones que se han hecho. Además, una gran incertidumbre proveniente de fuentes no estadísticas involucradas en el tratamiento de problemas socioeconómicos hace posible arribar sólo a decisiones aproximadas y esto a su vez permite un margen de error en los resultados estadísticos. Desde que un planeamiento exacto es, en general, impracticable hay un grado de incertidumbre acerca del resultado de los proyectos planeados y por tanto algún margen de error es permisible en la información estadística requerida aun en casos de evaluación del avance pasado y presente de los proyectos así como de su efectividad. El margen de error que es permisible en vista de la incertidumbre mencionada puede denominarse el error permisible.

3. ¿Una encuesta por enumeración completa nos proporciona siempre información exacta?

Hay experiencias censales en un número de países, que evidencian que una

encuesta por enumeración completa no necesariamente proporciona información precisa. Esto demuestra que aun en un censo de población, donde el principal propósito es precisamente obtener un conteo completo de personas, comparativamente una tarea fácil desde el punto de vista de la recolección y procesamiento de datos, los datos están sujetos a alguna medida de error. De modo que la posibilidad de errores es mayor en encuestas por enumeración completa más complejas, especialmente en situaciones en las que tanto investigadores como investigados requieran entender conceptos y definiciones difíciles respecto a las características involucradas. Los errores en una encuesta por enumeración completa se presentan principalmente debido a cobertura incompleta, a errores de observación y de tabulación debido a dificultades encontradas al organizar una encuesta en gran escala y en obtener personal adecuadamente entrenado para llevar a cabo la encuesta.

4. ¿Bajo qué circunstancias una encuesta por muestreo, esto es, una encuesta de una parte de la población, se prefiere a una encuesta por enumeración completa?

La respuesta se da en la siguiente sección.

4. NECESIDAD DE ENCUESTAS POR MUESTREO

Hemos visto que la información obtenida para propósitos prácticos puede estar sujeta a un margen de error determinado y por otra parte que una encuesta por enumeración completa no necesariamente proporciona información precisa. De modo que al planear un proyecto de recolección de datos determinado tenemos que resolver los siguientes puntos:

1. Determinación del error permisible.

El margen de error permisible se determina en función del margen de ajuste posible en las decisiones a tomar.

2. Encontrar un método eficiente de encuesta que asegure este específico margen de error permisible al costo mínimo.

Como un asunto previo a plantear una alternativa a la encuesta por enumeración completa vamos a considerar el caso de encuestas destructivas. Un ejemplo es la estimación del promedio de vida de un lote de focos eléctricos, con tal fin la observación consiste en hacer funcionar el foco hasta que se queme. En tales casos, por necesidad uno tiene que restringir las observaciones a una parte (muestra) de la población o universo, e inferir acerca de la población como un todo en base a las observaciones de la muestra. Pero aun en otras situaciones una alternativa efectiva a una encuesta por enumeración completa puede ser una encuesta por muestreo, para la cual se seleccionan de manera conveniente sólo algunas de las unidades de la población y se efectúa inferencias acerca de la población en base a las observaciones hechas en las unidades seleccionadas. Comparada con una encuesta por muestreo, una encuesta por enumeración completa consume más tiempo, es más costosa y tiene menos alcance en el sentido de ser restringida en la cobertura de materias a investigar y está sujeta a mayores errores de cobertura, observación y tabulación. Además una encuesta por enumeración completa no es del todo posible cuando no se dispone la gran cantidad de recursos en términos de personal entrenado y financiamiento requerido para tal encuesta. En cambio en una encuesta por muestreo como se encuesta sólo una parte de la población hay una mayor posibilidad de acción para eliminar errores de indagación o de observación y procesamiento, mediante

controles adecuados y empleando personal bien entrenado; lo que en una encuesta por enumeración completa sería muy costoso y a veces imposible.

Por otra parte, como al aplicar una encuesta por muestreo se hacen inferencias acerca del todo en base a observaciones en sólo una parte, los resultados pueden ser diferente de los valores poblacionales y las diferencias dependerán de la parte seleccionada o muestra. Así, se ve que la información proporcionada por una muestra está sujeta a una clase de error que se denomina error de muestreo. Una encuesta por muestreo se lleva a cabo de acuerdo a la Teoría de Muestreo que es una rama de la Teoría Estadística basada en la Teoría de Probabilidades y que permite no solo estimar los valores de las características de la población en base de los datos de la muestra, sino también obtener un estimado válido del error de muestreo de las estimaciones obtenidas.

Cabe mencionar que el concepto de muestreo no es de origen reciente, puesto que desde tiempos inmemoriales consciente o inconscientemente recurrimos al muestreo en la toma de decisiones en la vida diaria. Por ejemplo, el comerciante examina muestras de granos tomados de los sacos de granos que posee para determinar la calidad de todas sus existencias y el ama de casa examina una cucharada del plato que ha preparado para determinar si ha sido adecuadamente cocinado. También un médico que desea conocer la relación de glóbulos rojos y blancos de un paciente solicita que lo determinen en base a una muestra de unos cuantos mililitros de sangre del paciente. Sin embargo, el desarrollo de la Teoría de Muestreo junto con su adecuada aplicación a problemas prácticos se ha realizado mayormente en el siglo XX y sigue desarrollándose de acuerdo con los avances de la tecnología, es así que ahora tenemos por ejemplo encuestas por internet.

5. ERRORES DE MUESTREO Y ERRORES AJENOS AL MUESTREO

Hemos denominado como error de muestreo al error que se presenta por hacer inferencias acerca de la población en base a observaciones hechas en una parte de ella que denominamos muestra. El error de muestreo en este sentido es no existente en una encuesta por enumeración completa, desde que toda la población es encuestada. El error de muestreo decrece al crecer el tamaño de la muestra y en efecto en muchas situaciones el decrecimiento es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tamaño de la muestra (Ver Figura 1). Observamos en la figura que si bien en un principio al crecer el tamaño de la muestra el error de muestreo decrece en forma substancial, llega un momento en que se hace marginal. Por tanto, a partir de esta etapa, se puede alcanzar una reducción apreciable en el costo bajando aun ligeramente la precisión requerida. Desde este punto de vista, hay una fuerte razón para recurrir a una encuesta por muestreo para proporcionar estimados con márgenes de error permisibles en vez de una encuesta por enumeración completa, en la cual el error de muestreo es cero pero el costo requerido para organización y levantamiento de la encuesta será sustancialmente más alto.

Los errores que principalmente se presentan en las etapas de recolección y procesamientos de datos, y a los que se denominan errores ajenos al muestreo, son comunes a las encuestas por enumeración completa y a las encuestas por muestreo. Sin embargo, en una encuesta por muestreo debido al menor volumen de trabajo se puede organizar mejor la encuesta, se pueden mejorar los métodos de levantamiento y procesamiento de datos, entrenar mejor al personal de campo así como ejercer una buena supervisión y por tanto se espera que en ella los errores ajenos al muestreo sean menores.



Figura 1. Comportamiento del error de muestreo al crecer el tamaño de la muestra

Por todo lo comentado podemos apreciar que la necesidad de encuestas por muestreo es una evidencia.

6. ASPECTO DEL COSTO

Vamos a examinar las circunstancias bajo las cuales una encuesta por muestreo se prefiere a una encuesta por enumeración completa o censo desde el punto de vista del costo y del error. Desde que una encuesta por enumeración completa puede considerarse como un caso particular de una encuesta por muestreo, cuando el tamaño de la muestra es igual al número total de unidades de la población, podemos plantear que el tamaño de conveniente es el que minimiza la ecuación:

$$T(n) = C(n) + L(n) \quad (1)$$

Donde $C(n)$ es el costo de la encuesta y $L(n)$ es la pérdida involucrada al tomar decisiones con los resultados de la encuesta.

La pérdida $L(n)$ depende del margen de error que consiste tanto del error de muestreo como del error ajeno al muestreo. La teoría de encuestas por muestreo trata de los procedimientos para seleccionar las unidades a ser incluidas en la muestra y para estimar el valor de la característica para la población como un todo en base a los datos recolectados para las unidades en la muestra, y de comparar la eficiencia de estos pro-

cedimientos con referencia a costo y error.

Supongamos que deseamos estimar la producción total de uvas que producen N haciendas. Si realizamos una encuesta por enumeración completa o censo:

E_c % es la proporción en que los resultados del censo difieren del valor verdadero, diferencia que se debe a la presencia de errores ajenos al muestreo.

Si alternativamente tomamos una muestra de n haciendas convenientemente seleccionadas

E_m % es la proporción en que los resultados de la encuesta por muestreo difieren del valor verdadero E_m % tiene dos componentes: E_{m1} % debido al error de muestreo y E_{m2} % debido a los errores ajenos al muestreo.

C_c Costo de recolectar y tabular los datos por hacienda en el censo.

C_m Costo de recolectar y tabular los datos por hacienda en la encuesta por muestreo.

L Pérdida por 1% de error.

Si la pérdida es proporcional al error, una encuesta por muestreo se preferirá a una encuesta por encuesta por enumeración completa si

$$NC_c + LE_c > nC_m + LE_m \quad (2)$$

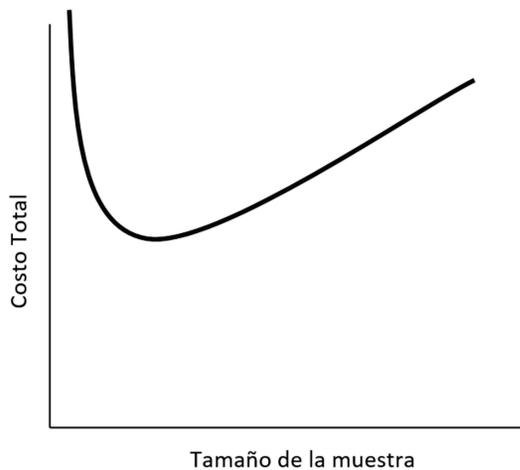
Desde que en una encuesta por muestreo es deseable y posible utilizar personal mejor entrenado y ser más cuidadoso en la recolección de datos de lo que es posible en una encuesta por enumeración completa, se espera que C_m sea más grande que C_c , aunque es posible que nC_m sea menor que NC_c .

Además, es posible que en muchas situaciones prácticas los errores de muestreo y los errores ajenos al muestreo E_m % en una encuesta por muestreo para un tamaño de muestra n conveniente determinado podría ser menor que los errores ajenos al muestreo E_c % en una encuesta por enumeración completa. Esto demuestra que puede haber muchas situaciones prácticas en las cuales una encuesta por muestreo puede ser preferida a una encuesta por enumeración completa en base a una consideración conjunta de costo y de pérdida debido a decisiones erradas.

Desdoblando el error E_m % cometido en una encuesta por muestreo en sus componentes error de muestreo E_{m1} % y error ajeno al muestreo E_{m2} %, el costo total para cualquier tamaño de muestra n puede escribirse como

$$nC_m + LE_{m1} + LE_{m2} \quad (3)$$

Puede visualizarse que cuando n crece los componentes nC_m y LE_{m2} tenderían a crecer, mientras que LE_{m1} se espera que decrezca. Esto significaría que el costo total incluyendo la pérdida debido a decisiones erradas es probable que sea grande para una muestra de tamaño uno, desde que en tal caso el error de muestreo y por tanto la pérdida LE_{m1} sería grande. El costo total $T(n)$ decrecería al crecer hasta una cierta etapa, después de la cual el costo de la recolección y procesamiento de datos y la pérdida debido a los errores ajenos al muestreo se hacen suficientemente grandes para cancelar el decrecimiento en pérdida debido a la disminución del error de muestreo, resultando finalmente en una tendencia de crecimiento del costo total (ver Figura 2).



El valor del tamaño de muestra n para el cual el costo total alcance su valor mínimo, se considera como el **tamaño óptimo de la muestra**. Sin embargo puede haber situaciones, en las cuales el gráfico del costo alcanza el valor mínimo cuando n es casi igual al número total de unidades de la población, indicando que en tales casos son preferidas las encuestas por enumeración completa. Tales situaciones aunque no muy comunes, pueden ocurrir cuando el costo de la recolección y tabulación de datos por unidad es bastante pequeña y la posibilidad de errores ajenos al muestreo es insignificante.

El método anterior de elegir entre las dos alternativas, encuestas por enumeración completa y encuesta por muestreo, o más generalmente determinar el tamaño óptimo de la muestra es en general muy difícil en la práctica, desde que no es fácil determinar objetivamente la forma de la función de pérdida y los valores de las constantes involucradas en ella. Además, para ser más realistas, tenemos que incluir en el costo total otros factores tales como pérdida debido a demora en proporcionar los resultados de la encuesta, la cual es posible que crezca con el tamaño de la muestra, siendo el máximo para una encuesta por enumeración completa. Aquí nuevamente, es difícil de determinar en la práctica el valor de la pérdida para diferentes

períodos de retraso en proporcionar los resultados de una encuesta.

Puede también señalarse que en la práctica una decisión sobre el método de muestreo y el tamaño de la muestra no depende sólo de consideraciones de error y costo, sino también de otros factores tales como disponibilidad de personal calificado, habilidad de los informantes para proporcionar la información requerida, el marco organizativo y administrativo existentes entre otros. En general se ve que costo no es la única limitación en el plan de una encuesta y aquella posibilidad, que depende de factores tales como los mencionados, es de mucha importancia en el éxito del plan de una encuesta.

7. ENCUESTAS POR MUESTREO Y POR ENUMERACIÓN COMPLETA

Como hemos visto las encuestas por muestreo y enumeración completa son métodos para la obtención de una gran variedad de información requerida por los usuarios de información estadística. Ambos métodos requieren para su ejecución un mínimo de facilidades como personal profesional especializado para el planeamiento y la dirección de la encuesta, supervisión del trabajo de campo, marcos muestrales (listado de unidades, listado de área-unidades y mapas para su ubicación, etc.) personal de encuestadores bien entrenados, equipo de tabulación, facilidades de transporte y comunicaciones, etc. Tales facilidades no siempre se disponen en la cantidad requerida para una encuesta por enumeración completa, por lo que en tales situaciones una encuesta por muestreo es una posibilidad a considerarse.

En una encuesta por enumeración completa se puede hacer tabulaciones a nivel de cualquier unidad administrativa, independientemente de cuan pequeñas sean y son libres de errores de muestreo y se espera que los errores ajenos al muestreo hayan sido controlados. La necesidad de datos para uni-

dades administrativas pequeñas puede ser el resultado de necesidades y condiciones especiales en el planeamiento del desarrollo económico y social de un país. En tales situaciones se puede aplicar encuestas por enumeración completa para obtener los datos sobre los rubros de información requeridos para unidades pequeñas y una encuesta por muestreo para otra información también necesaria a nivel de unidades administrativas más grandes.

La experiencia ha demostrado que una encuesta por muestreo adecuadamente planeada puede proporcionar información suficientemente precisa sobre agricultura, ganadería, industria y otras actividades económicas de un país, tabulada a nivel de unidades administrativas grandes y para cortes clasificatorios amplios de las características bajo estudio.

Una encuesta por muestreo se hace necesaria, cuando se requiere información sobre características cuya recolección y procesamiento implica serios sesgos y errores ajenos al muestreo y las medidas para evitarlas requiere de un entrenamiento adecuado y cuidadoso del personal que participe en la encuesta. La disminución del volumen de trabajo va a ayudar a perfeccionar los procedimientos a establecer.

Otra manera de combinar los dos tipos de encuestas es en la etapa de tabulación de los resultados de un censo; se puede adelantar los resultados en base a la tabulación de los resultados de una muestra de unidades.

En resumen, una encuesta por muestreo en comparación con una encuesta por enumeración completa es menos costosa, requiere menos tiempo para su ejecución, mayor cobertura en materias de información, mayor flexibilidad operacional, entrega de resultados más rápida, errores ajenos al muestreo mejor controlado y por tanto más pequeño. En cuanto al error de muestreo de los datos

obtenidos en base a una encuesta por muestreo adecuadamente diseñada puede estimarse en base a los datos de la encuesta.

BIBLIOGRAFÍA

1. M. N. MURTHY, **Sampling Theory and Methods Statistical**, Publishing Society Calcutta, India, 1977.
2. Tore DALENIUS, **Elements of Survey Sampling**, SAREC, 1985
3. C. R, RAO, **Evolution of Data Collection Censuses, Sample Surveys and Design of Experiments**, University of Pittsburgh, 1985.





BASES FÍSICO-MATEMÁTICAS DEL VUELO MECÁNICO

Lic. Luis Félix Jordán Delgado

RESUMEN

El vuelo mecánico se plasma en el vuelo de un avión. ¿Y por qué vuela un avión?. La respuesta a esta pregunta es uno de los retos más fascinantes. Sobre este tema la mayoría de los textos de enseñanza y de divulgación, cuando dan respuesta a la pregunta, emplean explicaciones erróneas o las menos contradictorias; esto ha generado una serie de preconceptos muy arraigados entre ingenieros técnicos y pilotos que son la causa de polémicas verbales y escritas. Sobre este tema trataremos de dar una idea conceptual aproximada sobre los principios físicos y matemáticos implicados en el vuelo de un avión.

1. LAS FUERZAS ORIGINADAS POR LOS FLUIDOS

El avión, helicóptero, autogiro, dirigible y globo aerostático son vehículos que están rodeados por el aire, entendiendo el aire como un fluido, mientras ellos están en movimiento. Todos estos aparatos no solamente vuelan a través del aire, sino que utilizan el aire para no caer a la tierra. Todo vehículo aéreo que vuela a través del aire es soportado y propulsado por medio del aire y también es retardado en su avance por el aire.

Existen dos fuerzas del aire: fuerzas “del aire inmóvil” (estático); y de las fuerzas “del aire móvil o en movimiento” (dinámico). La capacidad de la fuerza de sustentación “del aire inmóvil” ha sido conocida primero; esta fuerza ha sido utilizada por los globos aerostáticos durante cientos de años. Asombra ver un dirigible en vuelo con sus estructuras y máquinas levantando pesos enormes y moviéndose a través del aire. El mismo

efecto es bien conocido en menor escala con globos de juguete inflados con hidrógeno o helio.

Los dirigibles y globos aerostáticos son máquinas más “ligeros que el aire”, (Fig.1) por lo tanto son levantados principalmente por la flotabilidad o fuerza de empuje que es la fuerza ascensional estática o sustentación estática del aire.

Los aviones y helicópteros son máquinas más “pesadas que el aire”, Sin embargo, el poder de sustentación “del aire móvil o en movimiento”, sigue siendo un problema. Los dirigibles son levantados principalmente, por la fuerza ascensional estática del aire, pero menos de la décima o centésima parte del peso del avión es levantada por la fuerza ascensional dinámica o de sustentación dinámica. Un concepto real y claro es distinguir lo que el aire en movimiento puede hacer y lo que el aire inmóvil no puede hacer. La fuerza producida por el movimiento es decir la fuer-

za ascensional dinámica debe estar impresa tan claro y simple como la flotabilidad o fuerza ascensional estática.

La fuerza ascensional dinámica que mantiene en el aire un avión se origina en el ala cuando el avión, bajo la tracción de la hélice, avanza en el aire, es decir, recibe un viento relativo: la sustentación no es un fenómeno estático, si no dinámico. El vuelo dinámico está muy difundido entre los seres terrestres tales como los insectos, aves y murciélagos. El aire levanta pesos no porque el aire está en movimiento, sino porque el aire es movido; ¿Puesto en movimiento, por quién, cómo y por qué medios? :

a) ¿Quién es el que pone en movimiento el aire? Es el avión, un avión nunca se elevará por el aire, a menos que este aire sea primero enviado continuamente hacia abajo por el ala del avión.

b) ¿Cómo se pone en movimiento el aire? Simplemente el aire fresco, nuevo y en reposo, es alcanzado continuamente por las alas del avión; este aire es sacado de su estado de reposo y puesto en movimiento hacia abajo, de esa manera el ala contribuye que el avión sea levantado.

c) ¿Por qué medios pone el aire en movimiento? Mediante la hélice del avión que es el medio mecánico que da comienzo al movimiento del aire en reposo. La hélice tiene una forma particular y al mismo tiempo que gira, la hélice continuamente toma aire en reposo impulsando a éste en una corriente de circulación, semejante al aire enviado por un ventilador de oficina. El aire en reposo, en su reacción opuesta al cambio producido al pasar del estado de reposo al movimiento, produce un efecto que es medido y pesado al cual es llamado fuerza de empuje o fuerza de tracción.

También debemos considerar la existencia de fuerzas estáticas y dinámicas en un me-

dio líquido tal como el agua; las fuerzas que se origina en un esquí arrastrado por una lancha, un barco de transporte de pasajeros y carga que está en flotación permanente sobre la superficie del agua, y los submarinos que se desplazan dentro del agua. Por consiguiente sabemos que: los dirigibles y globos aerostáticos se sostienen en el aire por flotación, porque son aparatos que están llenos de gas más ligero que el aire, en efecto, el empuje del aire sobre ellos es mayor que su peso; es decir está soportado por “fuerzas aerostáticas”. Los barcos, yates y veleros flotan apoyados sobre el agua, porque hay equilibrio entre su peso y el empuje debido a la cantidad de agua que desaloja; es decir está soportado por las “fuerzas hidrostáticas”.

El esquí, cuando está en movimiento, puede decirse que está soportado por “**fuerzas hidrodinámicas**”. El avión puede ser sostenido en el aire solamente cuando está en movimiento, y puede decirse que está soportado por “**fuerzas aerodinámicas**”.

2. LA RESISTENCIA AERODINÁMICA

Una situación interesante es que pasamos nuestra vida en el fondo de un océano de aire, y por consiguiente, solos somos conscientes de su resistencia al movimiento en muy pocas oportunidades.

Todas las personas y los objetos tales como el paracaidista en caída, un esquiador acuático, un buceador, un velero, un yate, un barco, un cohete, un huracán, una roca en un arroyo agitado, todos tienen una cosa en común, que todas las personas y los objetos se mueven a través de un fluido (gas o líquido); o si no, el fluido pasa alrededor de las personas y los objetos. En cada escena, el objeto en movimiento experimenta alguna resistencia a su movimiento a través del fluido. Esta resistencia se llama arrastre.

Un fluido, tanto en reposo como en movi-

miento, exhibe una tensión interna llamada presión. Un cuerpo sumergido en un fluido en reposo o en movimiento, experimenta una fuerza de arrastre total; sobre cada elemento de la superficie del cuerpo el fluido adyacente ejerce en general una fuerza normal (presión) y una fuerza tangencial (fricción). Cada una de estas fuerzas tiene una componente en la dirección del flujo que se aproxima. El arrastre de fricción está siempre presente porque todos los fluidos tienen algo de viscosidad; muy importante, el arrastre de presión o de forma depende mucho de la forma del cuerpo. Ambos componentes es parte del arrastre de contorno.

Las propiedades mecánicas importantes en lo que se refiere al movimiento del fluido son: 1) La densidad ρ (que es una medida de la inercia del fluido), y 2) la viscosidad μ (que es la resistencia friccional del fluido a la deformación). Un fluido viscoso, tanto líquido como gaseoso, siempre se adhiere a la superficie del cuerpo; es decir no hay movimiento relativo, o deslizamiento, en los lugares donde se ponen en contacto el cuerpo con el fluido.

Podemos hacer un resumen general de lo expuesto sobre la resistencia que experimenta un cuerpo cuando se mueve a través del aire a velocidad moderada o sea a velocidades muy por debajo de la velocidad de las ondas sonoras en el aire. La resistencia por rozamiento al avance es la componente de la resistencia del aire paralela a la dirección del movimiento y se compone de dos partes:

a) la originada porque el escurrimiento no se cierra completamente alrededor de la cola, sino que se separa para formar una estela (flujo desordenado).

b) la causada por la adhesión del aire a la superficie del cuerpo en movimiento, debido a la viscosidad, formando una capa límite.

La primera parte de resistencia está relacio-

nada con la forma del cuerpo y se denomina arrastre de presión o de forma, porque se origina por la diferencia de presión entre la proa y la cola. Puede reducirse o eliminarse casi enteramente, por medio de un perfilado cuidadoso de la cola de modo que el escurrimiento siga fielmente el contorno casi hasta el punto en que el cuerpo termina. Los dirigibles, o los peces, son conocidos en aerodinámica como cuerpo perfilado currentilíneo según las líneas de corriente, o cuerpos de perfil aerodinámico; significa simplemente un cuerpo que deja detrás de él solo una estela muy pequeña (Fig.2). Los cuerpos cuyas colas están cortadas con cantos vivos, tal como los proyectiles dejan detrás una gran estela desordenada, experimentando un alto arrastre de forma. Tales formas se denominan cuerpos no aerodinámicos. La segunda parte de resistencia, originada por el esfuerzo cortante en la "capa límite", se denomina fricción superficial o arrastre de fricción y puede reducirse, pero nunca eliminarse, aun haciendo muy lisa la superficie del cuerpo.

En la mayoría de los problemas de movimiento del fluido es, por supuesto, indistinto considerar:

a) un cuerpo en reposo o estacionario, al cual pasa una corriente de fluido o una gran masa de fluido que circula alrededor del cuerpo,

b) el cuerpo moviéndose a través de un fluido en reposo o en una gran masa de fluido en reposo; siempre que la velocidad relativa sea la misma en ambos casos.

Este cambio en el punto de vista del observador, de uno que está fijo al cuerpo a otro en el que está fijo al flujo de corriente, se llama Transformación Galileana, puede verse que es mucho más simple realizar experimentos sobre un modelo de avión en un Túnel de Viento, que hacerlo sobre un modelo de avión volando a través de aparatos de prueba. Las bases teóricas de este fenómeno están sustentadas en varios planteamientos físico-matemáticos.

2.1 LAS ECUACIONES DE NAVIER-STOKES

Las Ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos en general fueron realizadas en primer lugar por un matemático francés Claude-Louis Navier (1785-1836), y por el físico y matemático irlandés George Gabriel Stokes (1819-1903). Describe el movimiento de los fluidos: gases y líquidos. La ecuación se obtiene a partir de la física básica empleando las leyes fundamentales: una es la Conservación de la Masa, que en nuestro caso dice que durante “el movimiento no se crea ni destruye fluido”, y la otra es la Segunda Ley de Newton, Ley de la Dinámica: según la cual “El producto del valor de la masa de una partícula fluida por su aceleración es proporcional a la magnitud de la fuerza externa que actúa sobre la partícula fluida y tiene la misma dirección y sentido de dicha fuerza”.

La primera ley nos conduce a lo que se conoce como Ecuación de Continuidad, que oficia como una especie de sensor de las fórmulas matemáticas, asegurando que en la expresión final no pueda aparecer nada que viole el principio de conservación de la masa. La segunda ley lleva a las que se conocen como Ecuaciones del Movimiento de Euler (en razón de haber sido este gran matemático suizo quien primero las enunció). De hecho relaciona el movimiento de una partícula del fluido con las fuerzas que actúan sobre ellas. Según ya hemos dicho, en realidad son las ecuaciones de Newton de la dinámica ordinaria. Así tenemos tres ecuaciones de Euler para fluidos ideales consiste en un miembro, que es la aceleración, conteniendo cuatro términos igualados al gradiente de presión y a las fuerzas exteriores.

Las Ecuaciones de Navier-Stokes se utilizan para el análisis de flujos compresibles

e incompresibles de fluidos newtonianos, son ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden no lineales, las que gobiernan el movimiento de los fluidos de viscosidad dinámica constante, densidad, presión, velocidad, y las fuerzas externas. Estas ecuaciones consisten de nueve términos en total, de modo que en las ecuaciones de Navier-Stokes tenemos que equilibrar cuatro tipos de fuerza: “Términos de Inercia o la Aceleración Total de una Partícula Fluida”. Este primer miembro corresponde a la aceleración del fluido, las que dependen de la densidad y de las variaciones de la velocidad en el espacio y en el tiempo. (Términos de Leonhard Euler, 1707-1783). Las que dependen de los gradientes de presión.

El segundo miembro son los “Términos de Viscosidad o Divergencia de Esfuerzos”. En este segundo miembro corresponde a los que dependen de las originadas por acciones externas, de la viscosidad y de las variaciones dinámicas de la velocidad en el espacio. (Términos de Navier-Stokes). Las originadas por acciones exteriores. El problema está en hallar las velocidades y presiones que logren el establecimiento del equilibrio y, al mismo tiempo, satisfagan la ecuación de continuidad.

Los términos introducidos por Euler aparecen únicamente debido a que el fluido tiene masa o densidad, mientras que los agregados por Navier y Stokes expresan el hecho de que un fluido está constituido por moléculas, o sea que tiene fricción interna, proporciona un modelo útil del flujo de turbulencias. Ambos “Términos de Inercia y de Viscosidad”, juntos describen todos los rasgos del movimiento de los fluidos reales.

Se utiliza para el análisis de fluidos viscosos y no viscosos. Estas ecuaciones proporcionan un modo realmente preciso de

calcular cómo los fluidos se mueven. Esto es una característica clave en innumerables problemas científicos y tecnológicos. Las ecuaciones de Navier-Stokes son útiles para modelar el clima, las corrientes oceánicas, el flujo de agua en las tuberías, el flujo sanguíneo; “el diseño de los aviones de pasajeros, transbordadores espaciales, o los más rápidos y maniobrables aviones de combate, porque no solo hace que estos vuelen de manera eficiente, sino que tienen que volar de manera estable y fiable. El diseño de automóviles, centrales eléctricas, el de los barcos, es decir que ha revolucionado el transporte”; el estudio de los movimientos de las estrellas dentro de la Galaxia. Las Ecuaciones de Navier-Stokes junto con la Ecuaciones de Maxwell pueden ser utilizados para modelar el flujo magneto hidrodinámico para sistemas de propulsión naval. Métodos computacionales para resolver ecuaciones, conocidos como mecánica de fluidos computacional o CFD (Computational Fluid Dynamics), son muy usados por científicos e Ingenieros para mejorar la tecnología en sus áreas.

2.2 ECUACIÓN DE BERNOULLI

Para una corriente estacionaria partiendo de la ecuación de Euler se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{1}{2}V_1^2 + \frac{1}{\rho}P_1 + g z_1 = \frac{1}{2}V_2^2 + \frac{1}{\rho} P_2 + g z_2 = C^{\text{te}} \quad (2.2.1)$$

Que es la Ecuación de Bernoulli, también conocida como el Teorema de Bernoulli en forma integral de la ecuación del movimiento de Euler, que se basa en que el flujo es permanente, sin rozamiento, (no viscoso), incompresible, con la gravedad como única fuerza interna que se cumple no solo a lo largo de una línea de corriente lo cual significa físicamente que es constante para todo el campo de flujo.

Una de las aplicaciones del Teorema

de Bernoulli es el túnel de viento o túnel aerodinámico que es una herramienta importante de la aerodinámica, es un instrumento de investigación desarrollada para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos. Con esta herramienta se simulan las condiciones que experimentará el objeto de la investigación en una situación real; tales como el desarrollo de los perfiles de las alas, la eficiencia de alas ranuradas, fuselajes, timones, tren de aterrizaje determinando los coeficientes de sustentación y arrastre de los diversos componentes de un avión, y por último la maqueta de un modelo reducido completo del avión. El túnel de viento es un Tubo Venturi en grande, es un tubo abierto convergente-divergente dirigido en el sentido de la corriente del fluido (Fig.3), que se diseña de acuerdo a las características de la investigación y desarrollo de los modelos reducidos o maquetas en estudio para determinados fines de aplicación civil o militar.

En un túnel de viento, se aplica el Principio de la Transformación Galileana que es lo mismo mover el avión y tener el aire fijo o mover el aire y tener el avión fijo, obteniéndose los mismos resultados. En ambos casos se crean las mismas presiones y fuerzas del aire. De acuerdo con lo anterior, se efectúa el “vuelo” del modelo en el túnel manteniendo fijo a éste haciendo circular el aire a través del mismo con velocidad uniforme, y las balanzas o los sensores electrónicos conectados a los computadores nos permiten medir las fuerzas del aire sobre el modelo, información de gran utilidad para los científicos e ingenieros de las diferentes áreas del conocimiento. Además se estudia los diversos fenómenos que se manifiestan cuando el aire se mueve alrededor de los objetos como aviones, naves espaciales, misiles, automóviles, edificios o puentes.

3. SIGNIFICADO FÍSICO DEL NUMERO DE REYNOLDS

3.1 EL NÚMERO DE REYNOLDS

Osborne Reynolds (1842-1912), fue un ingeniero y físico irlandés que realizó importantes contribuciones en los campos de la hidrodinámica y la dinámica de fluidos. El objetivo del experimento es descubrir la naturaleza del escurrimiento en un tubo lleno de agua, al interior del tubo se introduce un tubo capilar muy delgado que porta un colorante al cual se inyecta al tubo lleno de agua que está fluyendo con una velocidad constante sin perturbaciones donde se inicia un escurrimiento lento por el tubo.

Osborne Reynolds demostró: (a) La existencia de dos tipos básicos de flujo laminar y turbulento. (b) El principio unificador subyacente que gobierna la transición de un tipo a otro, viene a ser la llave de la aerodinámica. Experimentalmente se ve que la transición no tiene lugar solo cuando la velocidad u del fluido excede un cierto valor en un conducto de diámetro fijo d , sino que también ocurre cuando la velocidad se mantiene constante y el diámetro se incrementa más allá de cierto valor; y finalmente, cuando el producto del diámetro por la velocidad se mantiene constante y la viscosidad cinemática ν disminuye. Es decir que la transición del flujo laminar al turbulento depende solo del valor de la cantidad ahora llamada universalmente Número de Reynolds.

$$N_r = ud/\nu = \rho ud/\mu; \quad (\nu = \mu/\rho) \quad (3.1.1)$$

Donde ν es la viscosidad cinemática o cinética que está en relación con la viscosidad dinámica o absoluta μ (como medida del rozamiento interno), y la densidad del fluido ρ (como medida de la inercia).

El número de Reynolds es la cantidad

más importante de la aerodinámica, es una cantidad adimensional un número puro o abstracto. Veamos su significado físico.

Los ensayos aerodinámicos no se realizan casi nunca al ambiente natural, sino sobre modelos reducidos, es decir, en circunstancias que no son las que en el vuelo real se presentan. Un ejemplo lo aclara completamente: se trata de determinar cuál será el coeficiente de resistencia de un cuerpo fuselado de diámetro l_1 , en una corriente de agua de velocidad v_1 . Como no se dispone de un canal hidrodinámico, han de efectuarse las mediciones en el túnel aerodinámico mediante el modelo de cuerpo fuselado con que se cuenta, que tiene un diámetro l_2 . ¿Cuáles son las condiciones que deberán cumplirse para que los resultados de los ensayos puedan ser transportados a la corriente de agua? La respuesta, evidentemente, es que en puntos correspondientes de los dos campos de escurrimiento las fuerzas actuantes en un elemento fluido deben guardar siempre la misma relación. Es decir que el espectro de la corriente alrededor del primer cuerpo sea semejante al del segundo cuerpo.

La 1ra. Condición que ha de cumplirse, es la de que ambos cuerpos fuselados sean geoméricamente semejantes.

La 2da. Condición que ha de cumplirse, que la condición de similitud de los fenómenos de corriente fluida y, por consiguiente, lo legítimo del transporte de los ensayos sobre el segundo modelo al primer modelo exige la igualdad de los dos Números de Reynolds de ambos cuerpos fuselados:

$$N_{R1} = N_{R2} \quad (3.1.2)$$

Las corrientes fluidas alrededor de dichos cuerpos fuselados han de ser semejan-

tes, deben tener la misma relación entre las tres fuerzas todas medidas para partículas fluidas correspondientes en ubicaciones geométricamente semejantes, guardan razones iguales, aun cuando sus magnitudes no son respectivamente iguales; estas son: inercia, rozamiento y presión, estas tres fuerzas están en equilibrio, a esto se le llama dinámicamente semejantes.

3.2 LA SEMEJANZA DINÁMICA ES LA BASE DE LA PRUEBA DE MODELOS

Ley de semejanza dinámica: "Igualdad en el número de Reynolds lleva a la igualdad del coeficiente de arrastre". El principio de semejanza dinámica es importante para los ingenieros aeronáuticos que diseñan aviones y cohetes, para los ingenieros mecánicos que diseñan sistemas de propulsión, para arquitectos navales que diseñan barcos, para ingenieros civiles que diseñan turbinas hidráulicas. En todos los campos de la actividad, el principio de semejanza dinámica da a los ingenieros una herramienta muy poderosa "la prueba de modelos". La semejanza dinámica no solo indica cómo diseñar la experimentación sobre un modelo para que sea significativo, sino que también dicen cómo se debe de tratar los datos para que el experimento sea aplicable al prototipo de tamaño real.

Una de la maravillas de nuestra época es el progreso del vuelo con motor durante los último cien años. Los túneles de viento, fuera de la industria aeronáutica, tienen una gran importancia porque sin ellos, es casi inconcebible que en la actualidad no se hubieran producido tipos de aviones superiores al de los años cuarenta del siglo pasado. Las pruebas en túneles de viento no son solo la comprobación del diseño completo; más bien son una parte integral del procedimiento del diseño y desarrollo. Cada rama de la

ingeniería en la que es importante la dinámica de los fluidos, ahora da por sentada la importancia de la prueba de modelos para su desarrollo posterior. La prueba de modelos reducidos sería inútil sin el principio de semejanza dinámica que nos dice cómo interpretar los datos sobre la prueba de modelos.

4. TEORÍA DE LA SUSTENTACION DEL ALA

4.1 TEORÍAS HISTÓRICAS DEL ASCENSO AERODINÁMICO

Sir Isaac Newton (1646-1727), Isaac Newton en 1726 formuló la primera teoría sobre la resistencia en el aire, la teoría del impacto, fue el primero en darse cuenta de que tanto el aire como el agua estaban sujetos a leyes similares y de que las fuerzas aerodinámicas dependía de la densidad y velocidad del fluido y de la forma y tamaño del objeto en movimiento. En base a estas ideas resultó una fórmula cuantitativa preparada para calcular el esfuerzo ascensional o de sustentación de una placa inclinada con respecto al viento relativo en movimiento en el aire. Implicaba considerar a los fluidos tanto aéreos como líquidos compuestos por corpúsculos individuales sin ningún tipo de interacción entre ellas, con cierto rebote elástico de estas partículas se aceptan como bolas individuales, al chocar contra un obstáculo hay una transferencia del momento lineal, cuya suma de todas las partículas es una fuerza ejercida sobre el objeto. Esta teoría subvalora enormemente la realidad. Esta es la célebre fórmula del seno cuadrado: $R=KSV^2 \text{ sen}^2 \alpha$, (Fig.4).

John William Strutt (1842-1919), Lord Rayleigh, en 1876, abogó por otra teoría de distribución de fluencia similar a la creada por una placa al deslizarse sobre el agua. La discrepancia entre estas dos teorías y de ambas con la realidad es tal que pue-

de apreciarse en la Fig.4. Es evidente que no podía intentarse la construcción de un aeroplano con ayuda de estas teorías.

Nicolái Joukovsky (1847-1921), Nicolái Joukovsky en 1907 advertiría la importancia de la placa ascensional en movimiento viscoso a través de un gran volumen de aire. Este paso fue probablemente el más importante de la historia de la aerodinámica, y para que se produjera hubo que esperar casi doscientos años.

4.2 SUSTENTACIÓN DINÁMICA

Para desarrollar el vuelo mecánico fue necesario adquirir conciencia de él y resolver tres problemas importantes.

El primero es el de suministrar la potencia adecuada sin que significara peso excesivo. La solución del problema de la potencia vino con la invención del motor de combustión interna; el motor es el que impulsa al avión a través del aire, comunicándole en cada momento la velocidad necesaria para conservar el estado de vuelo. El motor proporciona el trabajo obtenido de la energía del combustible y la hélice transforma ese trabajo en tracción.

El segundo es el diseño de las superficies de sustentación eficientes.

El tercero es el logro de la estabilidad en el vuelo. Que se verá más adelante.

La solución al segundo problema es el siguiente: vamos a considerar un vehículo aéreo; en todo vehículo aéreo actúan cuatro fuerzas: su peso W (Weight), la tracción aplicada T (Thrusts) y la resistencia del aire D (Drag), la sustentación L (Lift), las cuales pueden suponerse aplicadas al centro de gravedad G (Gravity). Si el movimiento es uniforme y rectilíneo horizontal, el equilibrio de las fuerzas está representado en la Fig.5. El mismo equilibrio existe también en el dirigible y en el

avión, cuando se supone que se mueve horizontalmente y, aun cuando el dirigible se sustenta de modo distinto que en el avión, se dice impropriamente que ambos vuelan, aunque esta afirmación se refiera solo exactamente al avión. Ahora, el peso W se opone y hace equilibrio la sustentación L (Lift). ¿Cómo se origina la sustentación dinámica?

La sustentación que mantiene en el aire a un avión se origina en el ala del avión, bajo la tracción de la hélice avanza en el aire, es decir, recibe un viento relativo: la sustentación no es un fenómeno estático, es una sustentación dinámica.

4.3 PERFILES AERODINÁMICOS

George Cayley (1773-1857), fue un ingeniero e inventor británico. Se dedicó al estudio de la locomoción aérea desde una perspectiva científica; llevó a cabo una notable serie de experimentos con aeromodelos, Cayley más que ningún otro hombre de su tiempo, comprendió realmente los requisitos esenciales del vuelo mecánico. Demostró que las superficies con curvatura son mejores que las planas para proporcionar sustentación. También comprendió la necesidad de hacer un avión estable e inventó el principio del diedro o la disposición de las alas en forma de V achatada para darle estabilidad lateral, y el concepto de utilizar una cola horizontal para darle estabilidad longitudinal. Los diseños de las primeras máquinas voladoras incluían muchas veces una cola vertical para el control direccional similar al timón de un barco. La verdadera función de la cola vertical como una contribución a la estabilidad no se reconoció hasta que se llevó cabo la obra de los Hnos. Wright; invento empleado aún en toda clase de aviones, desde el aeromodelo planeador hasta la máquina natural. Es posible que si en esa época se hubiera podido disponer del motor de combus-

tión interna liviano y potente, Cayley sería honrado hoy como el primer hombre que logró el vuelo mecánico.

Evidentemente, el factor que más influye en el desarrollo del ala es la relación de la fuerza de sustentación a la fuerza de resistencia por rozamiento, que debe ser tan grande como sea posible. Este valor puede duplicarse dando una leve curvatura a la superficie. La relación fuerza de sustentación a la fuerza de rozamiento (L/D) más alta es aquella obtenida por el verdadero perfil de forma aerodinámica, con proa redondeada, parte superior lisa y curvada y la cola afilada. En la Fig.6 se tiene tres perfiles una placa inclinada, una placa curva inclinada, y un perfil aerodinámico que se muestra esquemáticamente las diferentes formas e indica la proporción de sus respectivas fuerzas de sustentación y de rozamiento.

4.4 NOMENCLATURA DEL PERFIL AERODINÁMICO

Desde los primeros días de la aviación, el perfil aerodinámico ha sido estudiado intensamente en los laboratorios de movimiento del fluido de todo el mundo; por esto ha surgido una nomenclatura estándar, en la Fig.7 ilustra estos términos. Las dimensiones principales son: la envergadura b como la distancia entre los extremos del ala, y la cuerda c como la distancia media entre el borde delantero y el borde posterior, o sea borde de ataque y el borde de fuga.

El producto de la envergadura por la cuerda nos da la Superficie alar S , cuya área lo indicamos por $S=bc$. La relación de la envergadura a la cuerda media es llamada Alargamiento o Relación de aspecto A , así: $A=b/c$ la relación de aspecto es la relación de la envergadura del ala a la cuerda media, o más propiamente, la relación del cuadrado de la envergadura al

área del ala: $A= b^2/S$; universalmente se conoce que una relación de aspecto grande es favorable para una buena eficiencia aerodinámica. “Una relación de aspecto muy grande mantiene bajo el valor de la resistencia inducida”, es decir un ala larga y angosta con una relación de aspecto muy grande es más eficiente que otra ala con la misma superficie, pero de envergadura reducida. También se aplica para las superficies estabilizadoras. Se supondrá que el movimiento del aire es siempre perpendicular al borde de ataque, que el perfil aerodinámico y la dirección del movimiento forman un ángulo de incidencia o de ataque, que se indica siempre con la letra griega α (alfa). Finalmente, se llama perfil a la sección transversal del cuerpo aerodinámico según la cuerda. Esta curva plana juega un importante papel en la teoría matemática del ala.

4.5 COEFICIENTE DE SUSTENTACIÓN Y DE ARRASTRE

La fuerza de sustentación es una componente de la fuerza aerodinámica; para definir el coeficiente de sustentación podemos recurrir al método de análisis dimensional que fue utilizado por Lord Rayleigh para deducir lo que es, quizás el resultado aislado más importante de la aerodinámica: una fórmula universal para la fuerza que ejerce una corriente de aire sobre un cuerpo. Omitiendo las fuerzas gravitacionales (tales como peso y empuje de Arquímedes) que pueden ser tratadas separadamente, cualquier fuerza producida por el movimiento de un cuerpo de determinada forma y posición a través del aire debe depender de:

- a) propiedades del aire, como su densidad (ρ) y su viscosidad dinámica (μ).
- b) La velocidad relativa del aire con respecto al cuerpo (u).

c) El tamaño del cuerpo (d).

Conviniendo que el movimiento considerado se realice en un fluido incompresible, lo que significa para velocidades muy por debajo de la del sonido. Como la forma del cuerpo está fijada, cualquier dimensión lineal (d), tal como su longitud, radio o diámetro puede usarse como medida de su tamaño, y su elección es solo cuestión de conveniencia. Por ser extenso no se tocará el desarrollo del análisis dimensional para deducir los coeficientes. La fuerza aerodinámica se puede expresar en los factores que lo integran en forma adecuada:

$$\text{Fuerza Aerodinámica} = \frac{1}{2} \rho u^2 d^2 f(Re) \quad (4.5.1)$$

Donde $f(Re)$ indica un número puro desconocido, que para un cuerpo de forma y posición dadas depende sólo del número de Reynolds del movimiento.

Si las fuerzas que nos interesan, son de sustentación y de arrastre o rozamiento podemos escribirlo así:

$$\text{Sustentación} = \frac{1}{2} \rho u^2 d^2 f(Re) = \frac{1}{2} \rho V^2 S c_L \quad (4.5.2)$$

$$\text{Arrastre} = \frac{1}{2} \rho u^2 d^2 f(Re) = \frac{1}{2} \rho V^2 S c_D$$

Siendo c_L el coeficiente de sustentación y c_D el coeficiente de arrastre que reemplaza lo que antes llamamos $f(Re)$, el conocimiento del valor del coeficiente de sustentación y de arrastre significa en efecto, que conocemos completamente la fuerza de sustentación y de arrastre. Donde $u=V$ es la velocidad del aire sobre el ala (que es lo mismo, la velocidad del ala a través del aire, o se aplica la Transformación Galileana), ρ es la densidad del aire y $d^2 = S$ es el área de la planta alar. Es normal describir el comportamiento de un ala en términos de los coeficientes de sustentación y arrastre independientes de la velocidad. (Para velocidades que no excedan de los 500 k.p.h.).

En los túneles aerodinámicos se determinan, para cada perfil, un gráfico de curvas separadas con las distintas curvas de los valores de los coeficientes de Sustentación c_L , Arrastre c_D , Rendimiento aerodinámico $\beta = c_L/c_D = L/D$, la posición del Centro de presión c.p. (en % de la cuerda a partir del borde de ataque hacia el borde de fuga), en función del ángulo de ataque α .

5. RELACIÓN ENTRE FUERZA DE SUS-TENTACIÓN Y CIRCULACIÓN

5.1 EL MOVIMIENTO IRRROTACIONAL UNIFORME ALREDEDOR DE UN CILINDRO EN REPOSO

Se tiene un cuerpo sólido en reposo de forma simple tal como un cilindro circular sin rotación (sin girar sobre su eje) de gran longitud cuando está totalmente sumergido transversalmente a la dirección del flujo de una corriente uniforme de un fluido ideal, produce cambios locales de velocidad y presión.

La imagen de la corriente que da el esquema de distribución de las líneas de corriente es, al mismo tiempo, un mapa del campo de velocidad, que puede leerse con mucha facilidad con la sencilla regla de que: donde las líneas de corriente están muy juntas, la velocidad es alta, y donde están holgadamente separadas, el fluido se mueve con lentitud. En la Fig.8 se muestra la configuración de las líneas de corriente en cualquier sección transversal del cilindro. En este diagrama se puede observar que a una distancia suficientemente grande, corriente arriba del obstáculo, las líneas de corriente son rectas paralelas igualmente distanciadas entre sí. Esta disposición caracteriza a la corriente uniforme sin perturbación que al aproximarse al cilindro la corriente se divide simétricamente en los puntos A y C, el fluido se detiene junto al cuerpo. En

los puntos B y D, las líneas de corriente se juntan indicando que en esos puntos la corriente es rápida.

Teóricamente ocurre, como se indica en la Fig.8 que: a) Existen dos puntos de remanso A y C situados simétricamente en los extremos del diámetro horizontal. b) Las líneas de corriente se juntan en los puntos B y D y se separan en los puntos A y C. c) La distribución de velocidades y de las presiones es simétrica. Esto significa que aunque el fluido ejerce un empuje sobre la mitad anterior del cilindro ABD, debe ejercer también un empuje igual, pero de dirección opuesta, sobre la mitad posterior BCD. Como el fluido es ideal, es decir, no tiene fricción interna, estos empujes deben ser las únicas fuerzas ejercidas por la corriente sobre el cilindro y evidentemente se equilibran con exactitud, de suerte que, conforme a la hidrodinámica clásica un cilindro que se halla en reposo sumergido completamente en una corriente uniforme y permanente de un fluido ideal no experimenta resistencia alguna.

5.2 EL MOVIMIENTO IRROTACIONAL UNIFORME ALREDEDOR DE UN CILINDRO EN ROTACIÓN.

Introducimos una herramienta que es fundamental para el cálculo de la sustentación aerodinámica el concepto de circulación, fue usado independientemente por Frederick Lanchester (1868-1946) en Inglaterra, Wilhelm Kutta (1867-1944) en Alemania y Nicolái Joukovsky (1847-1921) en Rusia, para crear un avance en la teoría de la sustentación aerodinámica.

El concepto de Circulación

Tenemos un cilindro circular y de gran longitud, supongamos ahora que hacemos girar nuestro cilindro sobre su eje sin desplazarse a una velocidad constante

en un fluido en reposo. El fluido se adhiere en las paredes del cilindro y las capas más alejadas son arrastradas en esta rotación, las líneas de corriente originado por la rotación del cilindro es irrotacional, que en este caso las líneas de corriente son curvas cerradas, que obviamente constituye una familia de circunferencias concéntricas, y que a lo largo de cualquiera de ellas la velocidad se mantiene constante, mientras que la velocidad varía en proporción inversa a la distancia al centro (Fig.9). Como no podemos usar la velocidad, que depende de la distancia al centro del cilindro, pero podemos hacer uso del hecho de que todas las velocidades siguen una ley definida.

Si r es la distancia al centro del cilindro y $V_r = \omega r$, es la velocidad a esta distancia, podemos expresarla así: $V_r = \Gamma / 2\pi r$ donde Γ es la constante de proporcionalidad y decimos que es la circulación, que es igual al producto de la longitud de la circunferencia $2\pi r$ por la velocidad V_r ; como V_r es inversamente proporcional a r , es evidente que $\Gamma = \omega r \cdot 2\pi r = 2\pi r^2 \omega$ tiene el mismo valor para todos los círculos concéntricos, entonces el producto de la velocidad por la longitud de una curva cerrada nos proporciona una cantidad que caracteriza el movimiento. Esta es la interpretación física

$$\Gamma = \omega r \cdot 2\pi r = 2\pi r^2 \omega \quad (5.2.1)$$

El concepto de Vorticidad

Es importante la interpretación física respecto a la Fig.9, vemos que no hay nada que impida este movimiento independientemente del cilindro simple sólido, excepto en el centro pero si retiramos el cilindro sólido la velocidad tiende a crecer sin límite $V_r \rightarrow \infty$, al aproximarnos al punto para el cual $r \rightarrow 0$ hay un punto singular, que en hidrodinámica es una línea de vórtice de intensidad Γ , perpendicular al pla-

no del movimiento que pasa por el punto $r=0$, y Γ vale cero para toda curva que no encierra un centro de vórtice. Este es un caso particular de un importante teorema general: "La circulación a lo largo de una curva cerrada es igual a la suma de las intensidades de los vórtices contenidos en ella".

Esto conduce a un resultado inmediato que si el flujo es irrotacional por todas partes dentro del contorno de integración entonces $\Gamma \neq 0$; ($\nabla \times V = 2\omega \neq 0$ es el vórtice sobre cualquier superficie limitada por curva C). Una relación resultante se consigue permitiendo que la curva C disminuya hacia un tamaño infinitesimal, y denotando la circulación alrededor de esta curva infinitesimalmente pequeña por $d\Gamma$.

Entonces en el límite como C llega a ser infinitamente pequeña, tomamos un área infinitesimal y formamos la razón:

$$d\Gamma/dS = 2\omega \quad (5.2.2)$$

Donde dS es el área infinitesimal encerrada por la curva infinitesimal C. Refiriendo a la Fig.9, ecuación (5.2.2) establece que en el punto P en un flujo, la componente de la vorticidad normal a dS es igual al negativo de la "circulación por unidad de área" donde la circulación es tomada alrededor del contorno de dS. Matemáticamente definimos la vorticidad del movimiento en un punto dado como el valor límite de esta relación cuando el área tiende a cero. Es así como la vorticidad mide la intensidad local de rotación en el movimiento del fluido, mientras que la circulación indica la cantidad total de rotación en una región finita del fluido, tal como el aire en la proximidad del ala del avión.

La Circulación está también relacionada con la Vorticidad tal como sigue, ecuación (5.2.2) una superficie abierta limitada por

una curva cerrada C, se asume que la superficie está en un campo de flujo y la velocidad en el punto P es V, donde P es cualquier punto sobre una superficie (incluyendo cualquier punto sobre la curva C).

Los vórtices son regiones de rotación concentrada que componen la mayor parte de la estela detrás de un modelo simulado o no aerodinámico. La naturaleza nos proporciona abundantes ejemplos de regiones de rotación concentrada bien definidas, algunas veces en gran escala, como el ciclón tropical o el remolino de viento que puede alcanzar una fuerza en gran escala y otras veces en diminuta escala como el pequeño remolino que se forma en el conducto de desagüe de la bañera. Un anillo de humo es un movimiento vorticoso en una curva cerrada; los hoyuelos que aparecen en la superficie de un arroyo que se escurre sobre un lecho de piedras, señalan la terminación de los vórtices que son arrastrados corriente abajo. La magnitud o intensidad de un vórtice se mide por el valor de la circulación y su alrededor que permanece invariable en toda su longitud. Ahora sabemos que la vorticidad puede ser generada por acción de la viscosidad. Un cuerpo no aerodinámico deja detrás de sí un sinnúmero de zonas vorticosas, por lo general restos desintegrados de su capa límite. La iniciación y el lanzamiento al aire de esta familia de pequeños remolinos significan un gasto de energía que debe ser extraída del movimiento del cuerpo. El rozamiento a velocidades moderadas es causado esencialmente por la vorticidad en la estela, y por consiguiente, en última instancia, por la viscosidad.

5.3 TEOREMA DE KUTTA-JOUKOVSKY

El teorema es un resultado de la teoría de los fluidos ideales; no hace mención de la viscosidad, y se refiere solo a una

fuerza perpendicular a la dirección del movimiento. Por consiguiente, no tiene conexión con el rozamiento, es decir la fuerza de la dirección del movimiento, que tratándose de fluidos no viscosos debe ser nula. Este teorema es uno de los grandes triunfos de la teoría de los fluidos ideales en aerodinámica; en este caso la omisión de la viscosidad no afecta el resultado como lo haría en el problema de la resistencia por rozamiento. La fuerza de sustentación de un cilindro circular en rotación no está determinada solo por la velocidad del viento sino que depende también de su velocidad de rotación, que puede tomar el valor que deseemos. Un cilindro circular que gira alrededor de su eje puede considerarse como un cuerpo aerodinámico tosco pero el ala produce una sustentación mucho más eficiente sin movimiento mecánico de sus partes; esto es debido a su forma peculiar, especialmente a su cola afilada. El primer paso en la evolución de la teoría racional de los cuerpos aerodinámicos es el paso del cilindro circular en rotación al cilindro con sección transversal análoga al perfil de un ala. (proa redondeada y cola afilada) sin rotación.

El principio de superposición de flujos establece que un flujo (o movimiento de un fluido) complejo puede componerse por la superposición o adición de varios flujos sencillos. Sea el primero un flujo rectilíneo y uniforme con una velocidad V . En este caso la circulación será nula el diámetro de la sección del cilindro se encuentra en la dirección de la corriente, para cada punto de la circunferencia por encima y por debajo del diámetro, existirá puntos simétricos siendo las velocidades tangenciales: $V_t = 2V \sin \theta$ iguales y direcciones también simétricas respecto al mismo diámetro. Sea el segundo un flujo circulatorio con líneas de corriente circulares (torbellino). En este caso, existirá una cir-

culación Γ , pero no habrá flujo rectilíneo. Sea el tercero la composición de los dos flujos que nos da como consecuencia que el flujo resultante tenga una velocidad V y una circulación Γ . Mediante el cálculo de la función potencial y la función corriente, para los casos de corriente plana paralela y de torbellino, se puede combinar ambas funciones y calcular la fuerza de sustentación L por unidad de longitud, combinando la suma de las dos velocidades del flujo rectilíneo y el flujo circulatorio y aplicando el Teorema de Bernoulli tenemos lo siguiente:

$$V_t = 2V \sin \theta + \Gamma / 2\pi r_0 \quad (5.3.1)$$

$$\frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho P_1 + \rho g z_1 = \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho P_2 + \rho g z_2$$

De las ecuaciones (5.3.1) obtenemos lo siguiente: "que la sustentación es igual al producto de la circulación del torbellino, por la velocidad del flujo uniforme en el infinito, por la densidad del aire y por la longitud del cilindro (o del torbellino) considerada". Por unidad de longitud del cilindro inmerso en una corriente uniforme se tendrá:

$$L = \rho V \Gamma \quad (5.3.2)$$

Este es el Teorema Kutta-Joukovsky (Fig.10). Donde Γ es la circulación total alrededor del cilindro. La dirección de la sustentación L se obtiene girando 90° la dirección de la corriente incidente, en el sentido opuesto a la circulación. Hemos visto que cuando alrededor de un cilindro de base circular se sobreponen dos flujos, uno rectilíneo y uniforme y otro circulatorio, se produce una sustentación. En la práctica, una de las formas de conseguir la coexistencia de esos dos flujos, consiste en hacer girar un cilindro alrededor de su eje, en el seno de una corriente uniforme de fluido, de dirección perpendicular al eje del cilindro. El cilindro por viscosidad, imprime movimiento de rotación a los filetes fluidos que lo rodean, y las velocidades tangenciales desarrolladas,

al componerse con la velocidad uniforme de la corriente, engendran una disimetría que produce una resultante general, la cual da lugar, a su vez a una sustentación y un arrastre.

Heinrich Gustav Magnus (1802-1870), fue un físico y químico alemán. Magnus en 1852, fue el primero en indicar la existencia de dicha fuerza de sustentación, por lo cual el fenómeno se conoce con el nombre de “Efecto Magnus” esto se produce, por ejemplo en las pelotas de tenis, de golf y se aplica en el deporte del fútbol.

5.4 TEORÍA DE JOUKOVSKY DEL CUERPO AERODINÁMICO

Por ahora no prestaremos atención a lo que ocurre en los extremos del ala, sino solo el escurrimiento en la parte media de las alas de gran envergadura. Matemáticamente, esto significa que consideraremos al ala como un cilindro de longitud infinita y sección transversal peculiar, y al escurrimiento como bidimensional. El cuerpo aerodinámico se divide en dos partes: a) El problema geométrico de encontrar la configuración del escurrimiento alrededor del perfil del cuerpo. b) El problema dinámico de determinar la fuerza de sustentación (que significa, como hemos visto determinar la circulación alrededor del perfil).

El problema geométrico es la de encontrar la configuración del escurrimiento alrededor de un cuerpo de forma dada, en un viento uniforme, es difícil, a menos que la sección transversal del cuerpo sea una curva simple, tal como un círculo. Joukovsky desarrolla sus perfiles a partir de un círculo valiéndose de un procedimiento matemático que dá al mismo tiempo, la nueva configuración del escurrimiento. El método usado por Joukovsky se basa en lo que los matemáticos llaman “Transformación Conforme”, que, en esencia es el

mismo problema de la confección de un mapa plano de la superficie de la tierra. Joukovsky descubrió una simple fórmula matemática en base de la variable compleja que tiene las propiedades de cómo transformar un círculo en una forma aerodinámica, transformándose las líneas de corriente del escurrimiento alrededor del círculo en las del cuerpo aerodinámico, dejando invariable el escurrimiento en puntos muy alejados del cuerpo. La figura 11 muestra un ejemplo de estas transformaciones.

El problema dinámico fue resuelto mediante una hipótesis. En el perfil aerodinámico de Joukovsky la cola forma lo que los matemáticos llaman un punto cuspidal, es decir, una punta afilada en la que las ramas superior e inferior del perfil tienen una tangente en común. En general, un punto de inflexión lleva implícita una discontinuidad en el movimiento, pero Joukovsky mostró que siempre existe una configuración del escurrimiento para lo cual el aire abandona la cola sin discontinuidad. El ala en vuelo la circulación toma el valor que corresponde a esta configuración del escurrimiento.

6. CONCLUSIONES

Hemos visto varios principios físicos de cómo se generan la fuerza de sustentación. Cada una de las siguientes afirmaciones es correcta:

El ala produce sustentación debido a que está volando con un ángulo de ataque.

El ala produce sustentación debido a la circulación.

El ala produce sustentación debido al principio de Bernoulli.

El ala produce sustentación debido a la ley de Newton de acción y reacción.

En todo esto hay un solo proceso de produc-

ción de sustentación. Todas las afirmaciones mencionadas se concentran en diferentes aspectos de este proceso. El ala produce circulación en proporción al ángulo de ataque y de su velocidad. Esta circulación significa que el aire que se mueve por el extradós se mueve más rápido. Más allá del borde de ataque esta velocidad mayor va acompañada de una disminución de presión conforme al principio de Bernoulli. El ala empuja el aire hacia abajo y la disminución de la presión sobre el ala empuja el ala hacia arriba, todo de acuerdo con las leyes de Newton.

Es cierto que entender cómo vuela un avión no es fácil, no se basa en un principio tan simple como el vuelo de los globos aerostáticos, esta es la causa de que nadie se ha planteado un estudio riguroso del tema en los temarios de física general, cosa que si ocurre con los globos aerostáticos.

Por otra parte el análisis cualitativo de los fenómenos del vuelo (sustentación, velocidad, pérdida, efecto suelo, etc.) que es lo que interesa al piloto, puede ser abordado con ayuda de la explicación de la sustentación como variación de la cantidad de movimiento del fluido. Por lo tanto hay muchas explicaciones complejas, y no es nada raro que aparezcan preconceptos falsos.

Es difícil abordar tareas de divulgación científica que sean atrayentes para el público, aparte de la relatividad o la mecánica cuántica. Por lo tanto ¿quién se atrevería a realizar un libro de divulgación sobre el tema de los fluidos?

Se puede abordar el estudio de la aerodinámica por medio de experimentos, realizados con ayuda de materiales sencillos, y con abundante material de imágenes fotográficas y dibujos relacionados en los que se muestren los fenómenos físicos asociados al vuelo de un avión.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALLEN, JOHN E., **Aerodinámica**, Barcelona, Editorial Labor, S.A., 1969.
2. ANDERSON, J., **The Airplane. A History of its Technology**, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston VA (USA), (2002).
3. E.L. HOUGHTON, P.W. CARPENTER, **Aerodynamics for Engineering Students**, B.H. (USA), 2002.
4. KARLSON, P., **El hombre vuela, Historia y técnica del vuelo**, Barcelona, Editorial Labor S.A., 1940.
5. MUNK M, Max, **Aerodinámica Simple**. Buenos Aires, 1942.
6. ORDOÑEZ ROMERO-ROBLEDO, Carlos, **Aerodinámica**, UTEHA, México, 1961.
7. SUTTON, O. G., **The Science of Flight**, Penguin Books, London, 1949.

Figuras



Fig. 1

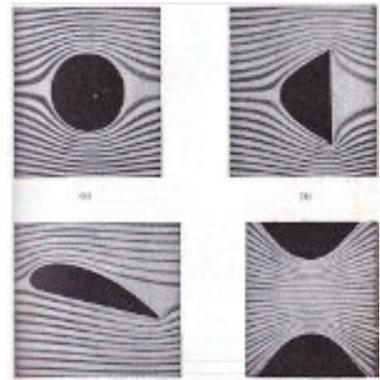


Fig. 2

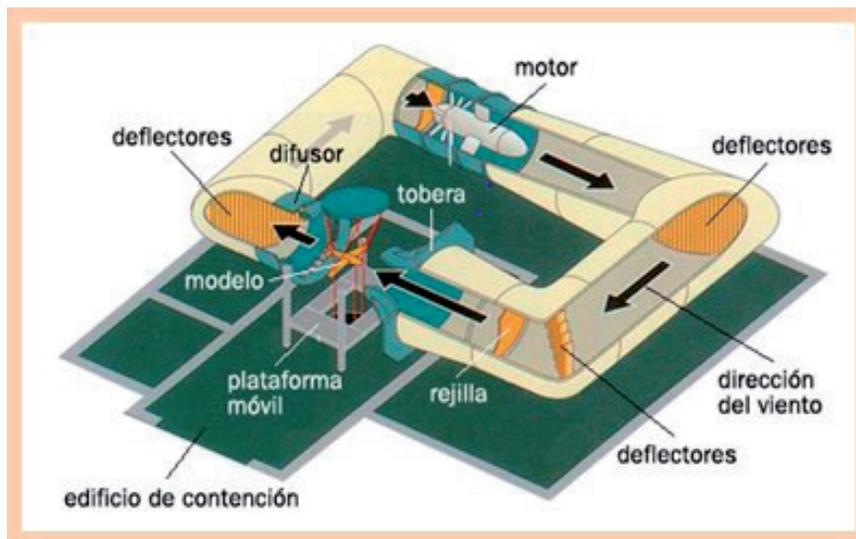


Fig. 3

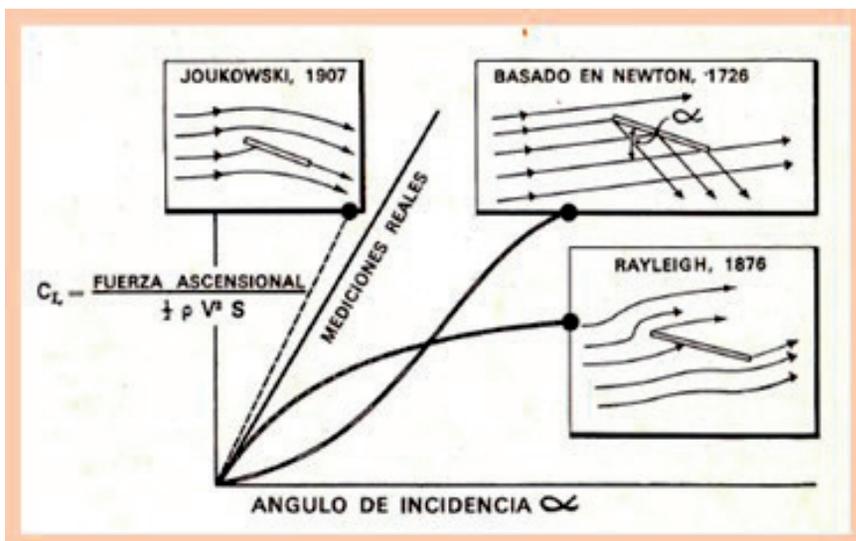


Fig. 4

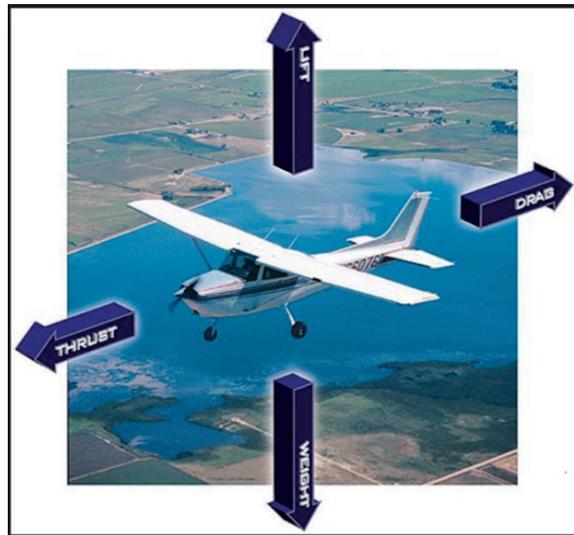


Fig. 5

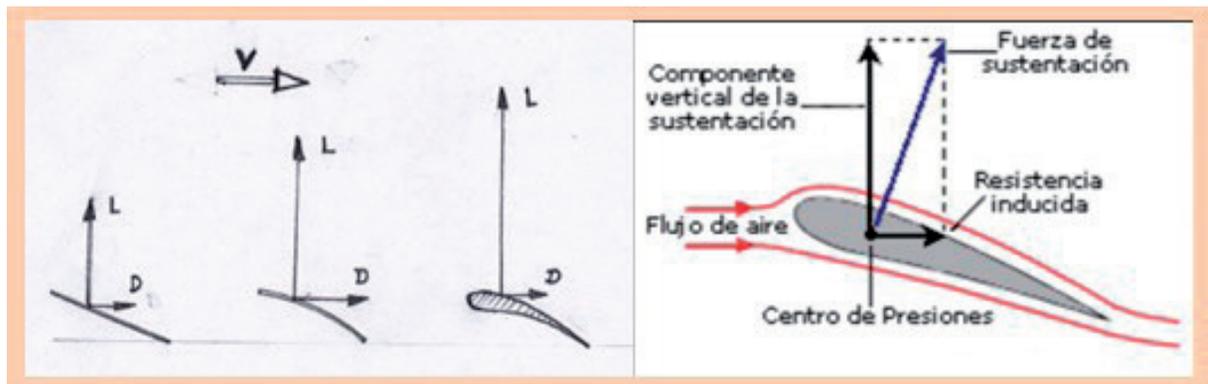


Fig. 6

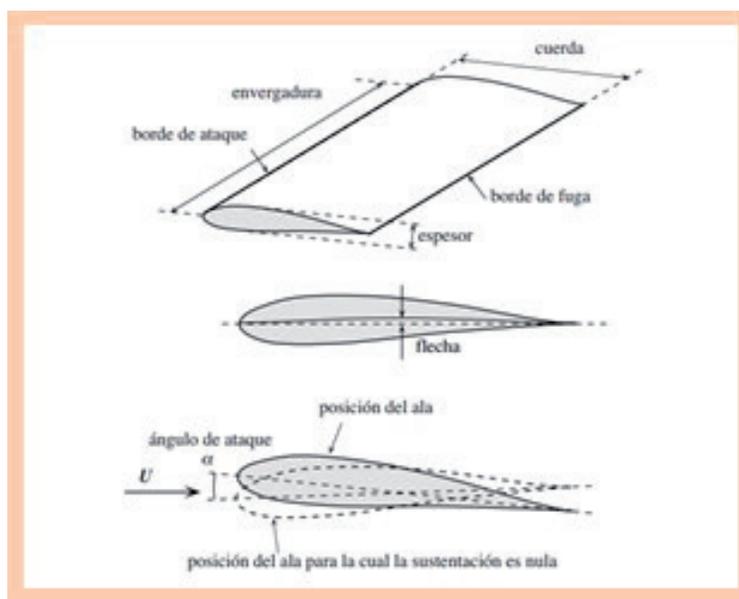


Fig. 7

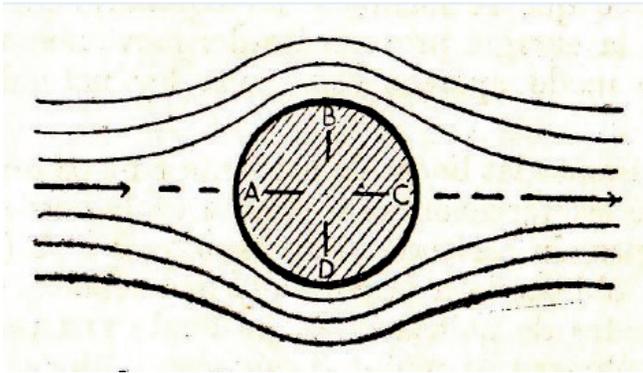


Fig. 8

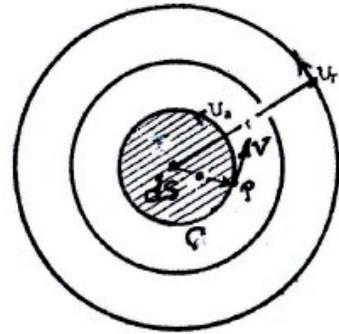


Fig. 9

Kutta-Joukowski Lift Theorem for a Cylinder:
 Lift per unit length of a cylinder acts perpendicular to the velocity (V in ft/sec) and is given by:
 $L = \rho G V$ (lbs/ft)

Imperial Units

ρ = gas density (slugs/cu ft)
 G = vortex strength (sq ft/sec)
 $G = 2 \pi b V_r$

s = spin (revs/sec)
 b = radius of cylinder (ft)
 V_r = rotational speed (ft/sec)
 $V_r = 2 \pi b s$

Fig.10

$z = x + iy$

$A = z + \frac{1}{z}$

$A = B + iC$

Rotating Cylinder

Airfoil

Use **complex variables** to map from one geometry to another

Fig. 11

LA ALIMENTACIÓN EN EL ADULTO MAYOR (*)

Lic. Magaly Flores Paucar

RESUMEN

En una primera parte se proporciona una valiosa información sobre la frecuencia y cantidad de alimentos que requiere toda persona sana de tercera edad: alimentos que forman y regeneran los tejidos (carnes, lácteos, huevos), alimentos que proveen energía al cuerpo (harinas, tubérculos, cereales) y alimentos protectores (frutas y verduras). En una segunda parte se indica el tipo de alimentación que se debe observar en casos particulares: alimentación para personas que padecen de diabetes y alimentación para personas que padecen de hipertensión.

INTRODUCCION

La buena nutrición para una persona sana se basa en un adecuado equilibrio alimentario, es decir en una ingesta balanceada. Como principio general debe considerarse que la alimentación es personalizada, cada persona tiene costumbres, hábitos y enfermedades propias. Así, un adulto hipertenso, un diabético, otro con artrosis y otro paciente renal y todos mayores de 65 años no deben alimentarse de la misma manera; cada uno tiene una historia alimentaria diferente. Y cada quien debe tener una alimentación apropiada a su estado de salud. Lo que voy a exponer es una serie de indicaciones nutricionales teniendo en consideración la alimentación para una persona sana. Al final se expondrán algunos casos nutricionales para personas que padezcan ciertos males crónicos.

Un adulto mayor, por el mismo estado de su

organismo, requiere una alimentación más cuidadosa. Para empezar debe establecerse la frecuencia de ingesta de alimentos, es decir: Cuántas veces al día debo comer?. La respuesta es cinco veces:

- Desayuno
- Merienda de la mañana
- Almuerzo
- Merienda de la tarde
- Cena

Obviamente lo que va a determinar en este caso es la cantidad; las raciones deben ser menores de lo habitualmente acostumbradas. De esta manera el organismo estará consumiendo los nutrientes que requiere en el día.

(*) Charla ofrecida el día 20 de julio del 2016 por la Lic. Magaly Flores Paucar, nutricionista de la Clínica Santa Beatriz, como parte de las actividades periódicas de ASDOPEN,

1. ¿QUE TIPO DE ALIMENTOS DEBE CONTENER LA ALIMENTACION DIARIA?

En principio la alimentación debe ser variada y para esto se tiene tres tipos de alimentos: formadores, energéticos y protectores. Los tres son importantes.

1.1 ALIMENTOS FORMADORES

Son aquellos alimentos que nos ayudan a construir nuestro cuerpo y también a regenerar células y tejidos. El adulto mayor requiere de todos modos proteínas.

A los alimentos formadores también se les conoce como constructores, son los que en la etapa de la primera infancia han construido nuestro cuerpo y son las proteínas. ¿Por qué es importante consumir proteínas en el adulto mayor si él ya creció, ya es adulto?. Porque van a mejorar la tensión de los músculos que con el tiempo se hacen más fofos, más débiles; precisamente para contrarrestar esto debe consumirse proteínas.

Los alimentos formadores son: los lácteos, los huevos, las carnes (el pollo, el

pescado, la pavita que está libre de grasa). Este tipo de alimentos es importante que aparezcan en la dieta porque van a ayudar que sus músculos no se debiliten fácilmente, para que sus músculos se sigan regenerando. Lo que no significa que se coma en exceso, ya no es tiempo de comerse un churrasco grande, etc. Todo debe consumirse en cantidades medidas.

En el **desayuno** debe haber una cantidad de proteína, un lácteo por ejemplo. Si toleran lácteos, genial. Si no es así es mejor consumir leche sin lactosa. Otra alternativa de proteína es el huevo, uno al día no hace daño a nadie. Mi sugerencia es que coman uno o dos claras de huevo al día; la clara de huevo es uno de los alimentos más puros de proteína. Otra opción es el queso.

En la **merienda de la mañana** es bueno consumir una pequeña porción de proteína o una fruta.

En el **almuerzo** la fuente de proteína está en una presa de carne, sea de pollo o



pescado. Es recomendable comer pescado mínimo una vez a la semana y lo ideal, tres veces a la semana. Consumir la parte oscura del pescado es bueno porque es rica en grasas de buena calidad, pescados más recomendables son: bonito, jurel, caballa, anchoveta, cabrilla. Lo mejor es prepararlos al vapor, sudado, a la plancha o a la parrilla. Evitar freír al pescado por la grasa saturada que no es bueno. Una alternativa es pescado al microonda. Adesarlo con finas hierbas, orégano, romero, huacatay, al gusto del comensal. Debe evitarse el uso de condimentos como la pimienta, el comino, el "ajinomoto". Evitar estos condimentos porque a esta edad la digestión es más lenta y además evita la formación de gases.

En la **merienda de la tarde** se puede consumir algo similar a lo hecho en la merienda de la mañana.

En la **cena** también se puede consumir proteína. Se puede repetir una presa pequeña del almuerzo. Algunos adultos no acostumbran a cenar sino tomar un buen lonche, pues bien, ese lonche equivale a la cena. Puede ser queso picado, leche o clara de huevo sancochado, o puede ser un revuelto de verduras o quinua; todo con una infusión.

En estas tres comidas principales del día no debe faltar un alimento formador, proteína, que va a ayudar a regenerar los tejidos.

1.2 ALIMENTOS ENERGÉTICOS

Son aquellos alimentos que nos dan energía.

Son: Harinas, tubérculos, Cereales (arroz, trigo, quinua, kiwicha, etc.) y grasas (aceite de olivo, mantequilla, palta, aceituna).

Si alguien se para, camina, salta, trota es porque tiene energía, es porque ha con-

sumido productos energéticos. Todos los alimentos proveen energía; lo que debe saberse es cuánto debo consumir porque un adulto mayor ya no despliega las actividades como cuando tenía veinte años de edad. Cuando se trota o se camina se consume energía; obviamente en el primero se consume más energía que en el segundo.

¿Donde están los alimentos energéticos?. En las harinas (pan, fideos, arroz, etc.). Ciertamente que todos los alimentos proveen energía pero hay algunos que proveen energía de mejor calidad. Así, entre el arroz y la quinua, la quinua es la mejor porque es más útil para mi cuerpo; entre el arroz blanco y el integral, este último porque tiene una fibra que me va a dar energía por más tiempo; el componente energético del arroz y del fideo no duran mucho tiempo. Un plato de quinua y queso da más energía, tiene un carbohidrato de mejor calidad que permite estar activo por más tiempo.

Otra fuente de energía son los tubérculos: la papa, el camote, la yuca, el olluco, la maca, etc. proveen energía. Las menestras también y proveen un poquito de proteínas. Son los alimentos que siempre deben aparecer en la dieta diaria, en el desayuno, almuerzo y cena. En el desayuno está en el pan, en la avena, en la quinua. Dependiendo de mi situación nutricional, de cómo estoy, debo ver cuánto de alimento energético voy a consumir; si mi situación es normal, es decir mi peso va acorde con mi edad y mi talla entonces puedo consumir dos raciones, p. ej. Una menestra con arroz es una buena mezcla, esa proteína que está en la menestra se absorbe mejor en el cuerpo, en este caso no hay ya necesidad de agregar una presa de carne. Es decir, en el desayuno y el almuerzo se requiere dos fuentes de energía y en la cena sólo una porción



porque ya se va a dormir y se estará inactivo; en este caso, en la cena, una clara de huevo con espinaca o una presa chica de carne sería lo mejor. Si estoy con sobrepeso o tengo diabetes u otro factor de riesgo, debo cuidar la cantidad. Esto dependerá de casos individuales, de cada quien.

1.3 ALIMENTOS PROTECTORES

Son aquellos alimentos que nos protegen contra las enfermedades. Son las frutas y las verduras.

El conocimiento popular a veces aconseja comer zanahoria para proteger la vista o comer naranja para protegerse de la gripe. Y tienen razón porque las verduras y la frutas son justamente alimentos que nos van a proteger porque contienen vitaminas y minerales, importantes para no enfermarse. La zanahoria tiene vitamina A y carotenos, que nos van a proteger la vista, sobre todo la visión nocturna. La vitamina C presente en los cítricos nos protegen porque fortalece nuestro sistema inmunológico, por ende evita que se enferme fácilmente.

Cada uno de estos alimentos tienen nu-

trientes importantes para el cuerpo; así por ejemplo la papaya es rica en vitamina C pero también es rica en potasio como el plátano, pero un diabético no podría consumir plátano pero puede consumir un sustituto de potasio como son melón o papaya que también son ricos en potasio y tienen un índice glucémico menor y tienen un número menor de caloría. Hay, pues, muchas alternativas. Cuanto más variada sea la alimentación de frutas y verduras habrá más opciones de nutrirse. Por ej. el lunes puede consumirse una mandarina, el martes papaya, el miércoles granadilla, el jueves un plátano, el viernes una manzana, etc. todos los días estoy recibiendo un nutriente diferente. Es necesario recordar lo que tantas veces se repite: variedad. Una alimentación variada va a permitir estar sano. La monotonía es lo que enferma y esto vale para toda nuestra actividad.

Entre los minerales es importante el hierro que se encuentra en las vísceras: hígado, bofe, vaso, sangrecita, molleja; contiene grasa es cierto pero la que menos grasa tiene es el bofe y la "chanfainita" sería el plato ideal; la sangrecita de pollo es la mejor fuente de hierro. Si por alguna razón no

se pudiera ingerir estos alimentos puede recurrirse a otras fuentes de hierro como son las menestras; la lenteja es la menestra de mayor concentración de hierro pero es de difícil absorción por el cuerpo; pero existe una "llave" para esa absorción y es la vitamina C que va a permitir que el hierro contenida en la lenteja ingrese sin dificultad al organismo. Es tradicional que el lunes se consuma lenteja, entonces a este potaje se puede consumir con jugo de maracuyá, o se le puede echar media tapita de limón sobre la lenteja o lo acompaño con ensalada que contenga limón y cierro mi almuerzo con una mandarina de postre. De esta manera puedo facilitar la ingesta y hierro. Sería recomendable comer una vez cada quince días un plato a base de vísceras como fuente de hierro (picante de corazón en vez de anticucho o un plato de molleja, etc.) o su sustituto.

Las frutas y verduras como fuentes de vitaminas y minerales van a prevenir de cualquier enfermedad. Lo ideal es comer unas tres frutas al día pero variada, no la

misma fruta; si como tres manzanas al día estoy incrementando glucosa al organismo que podría traer problemas. Hay que consumir tres frutas y dos verduras al día, de tal manera que se está consumiendo fibra, vitaminas, minerales y líquido. Hay que evitar los excesos; todo exceso hace daño.

Hay personas que no acostumbran a comer ensaladas pero se puede sustituir por cremas de verduras: crema de alcachofa, de apio pero las naturales, no las instantáneas que vienen embolsadas. La ensalada debe consumirse en el almuerzo y también en la cena; si en la cena por el frío se rechace el consumo de ensalada fresca entonces hay que reemplazarlo por una ensalada cosida.

El metabolismo de las personas de edad es más lento y consumir frutas en las noches puede crear gases; por eso es recomendable consumir frutas hasta las 5 de la tarde.



RESUMEN

| |
|----------------------------------------------------------------------|
| ALIMENTOS FORMADORES |
| Carnes, pescado, huevos, leche y derivados de la leche. |
| ALIMENTOS ENERGÉTICOS |
| Hidratos de carbono (arroz, pastas, azúcares, aceites) y las grasas. |
| ALIMENTOS PROTECTORES |
| Frutas, verduras, hortalizas y el agua. |
| ALIMENTOS MIXTOS |
| Tubérculos, legumbres y frutos secos |

2. ¿QUÉ DEBE EVITARSE EN LA ALIMENTACIÓN?

Toda bebida envasada, ya sea en lata o en caja, sobre todo las bebidas gaseosas. Cuanto menos se consuma será mejor, cada quince días tal vez un vaso de gaseosa. Lo ideal es consumir agua o un jugo de fruta (no envasado).

Hemos observado que nuestros pacientes jóvenes consumen diariamente gaseosas y no se dan cuenta que están consumiendo cantidades de azúcares, cafeína, etc. que producen descalcificación en el cuerpo, perjudicando al organismo. Otro hábito de los jóvenes es abusar del consumo de rehidratantes o bebidas energéticas que son fuentes de glucosa que en exceso perjudica al organismo; además los energéticos tienen concentrado de sodio que es también bastante perjudicial tanto a la presión arterial como al normal funcionamiento de los riñones. Un hipertenso que abusa de estos productos puede terminar como paciente renal.

Una bebida recomendable para el adulto es la chicha morada porque sirve para regular la presión arterial; el maracuyá, el agua de perejil son buenos para regular los niveles de la presión arterial.

Tortas, helados, dulces en general: Carbohidratos simples y glucosa en exceso deben evitarse.

Frituras: Por la grasa saturada

Todo producto envasado: “chicos”, papas, maíz, etc. embolsados; entre otros componentes, por su contenido de conservantes a base de sodio.

3. ALIMENTOS IMPORTANTES

3.1 LA LECHE

- Aporta todos los nutrientes, hay que estar seguro que estén pasteurizadas. Las que están pasteurizadas a temperaturas altas (UHT) son de máxima seguridad, supuestamente están libres de toda contaminación. Lo ideal es que todo alimento esté libre de contaminación. Hay que tener cuidado de la leche o queso de cabra, todavía no están con los niveles de control requeridos.

La llamada leche de semilla –de frejol, de maní, de almendras, de ajonjolí- no es propiamente leche porque la leche es producto de las glándulas mamarias. Más propiamente debe llamarse bebible o suero de semilla; son ricos en algunos nutrientes pero no proporciona el calcio ni la proteína que sí los dan los lácteos. Hasta ahora no hay un sustituto de la leche como fuente de calcio. Se dice que también el alpiste o la almendra o el ajonjolí son fuentes de calcio; es verdad, pero para un equivalen-

te de un vaso de leche se tendría que consumir una buena ración de ajonjolí o de alpiste, etc. para ser equivalente a 220 mgr. de calcio que contiene un vaso de leche.

Algunos adultos mayores no pueden consumir lácteos pero su organismo requiere de calcio, entonces se recomienda los suplientes (suplementos): tabletas de calcio mas la vitamina D. Esto es parte de la alimentación del adulto mayor por recomendación médica, después de hacerse su correspondiente densitometría.

- La leche es rica en calcio, sirve para mantener los huesos fuertes.
- Tomar 2 a 3 tazas diarias es recomendable para los que soportan lácteos. Pero no solo la leche es fuente de calcio, también en el queso y el yogurt descremado se encuentra este importante mineral (Ca).
- No agregar azúcar a la leche, y esta debe ser DESCREMADA. Si alguien ya tiene sobrepeso debe evitar mayor azúcar porque la leche tiene su propio azúcar. La Stevia original es buena fuente natural de azúcar pero hay que tomarlo con reserva porque existe mucha adulteración, los cristalizados están adulterados, parece que la mejor es la Stevia en polvo. Para evitarse problemas sería recomendable hacer una infusión de la hierba de stevia y con eso endulzar nuestra alimentación bebible; es el mejor edulcorante natural.

3.2 CARNES

Como ya hemos mencionado, lo recomendable es comer pequeñas porciones de carne, ya no podemos comer trozos de carne como años atrás. Hay que tener en cuenta el componente de las diferentes carnes.

Carnes muy grasosas:

Vísceras: sesos, hígado, corazón, mondongo, embutidos

Carnes grasosas:

Cerdo, cordero, conejo, pato, jamón, mortadela.

4. ALIMENTACIÓN DE CASOS PARTICULARES

A. PARA EL QUE PADECE DE DIABETES

- VERDURAS

Verduras de consumo libre

| | |
|-----------|------------------|
| Apio | Nabo |
| Rabanitos | Acelga |
| Lechugas | Zapallo italiano |
| Espinacas | Pepino |
| Caiguas | Pimiento |

Cantidad medida

| | |
|------------|------------------|
| Coliflor | Tomate |
| Espárragos | Brócoli |
| Zapallo | Frijolitos chino |

- FRUTAS

Cada una de estas porciones = 15 gramos de carbohidratos

- 1 manzana pequeña
- 3 ciruelas
- 1 taza de melón
- 1 toronja
- 2 higos frescos
- 1 tajada de sandia

1 naranja mediana

1 rodaja de piña

1 pera chica

1 tajada grande papaya

1 mandarina mediana

1 granadilla

Comer de 2 a 3 porciones al día. Preferible comer frutas y verduras crudas

No consumir frutas en conserva o confitadas por su alto contenido de azúcar.

- CEREALES Y MENESTRAS

En el diabético debe ajustarse el consumo de carbohidratos; media tacita de menestras o un tubérculo chico o media ración de cereales (trigo, quinua, arroz, etc.) sería lo ideal.

En grandes cantidades son de alto riesgo para el paciente diabético

Cereales, Menestras

Arroz, Frijoles,

Sémola, Pallares,

Trigo, Lentejas,

Avena, Garbanzos,

Fideos, Habas,

Quinua, Maíz,

Cancha

-1/2 tz. mediana de cereales = Tubérculo (papa, camote, yuca) = 1 taza mediana menestras.

- PAN Y GALLETAS

- Deben ser consumidos cuidadosamente; no excederse de un pan al día.

- Preferir panes o galletas integrales

- No panes o galletas que llevan azúcar en su preparación

1 pan corriente = 2 Tostadas = 4 galletas de agua o de soda.

***CONSUMIR, SEGÚN LO INDICADO POR EL NUTRICIONISTA**

- ACEITES Y GRASAS

- Consumir aceites de origen vegetal, de soya, maíz, oliva que son grasas de buena calidad como también la palta y la aceituna .

- Consumir de 2 a 3 cucharaditas diarias

Evitar consumir alimentos ricos en grasas saturadas y colesterol, como:

- Mantequilla

- Queso mantecoso

- Embutidos

- Manteca de cerdo

- Mayonesa

- Carnes grasosas

- Chocolates

- Leches enteras

- Mariscos

- Yema de huevo

- ALIMENTOS PROHIBIDOS:

Tortas, pasteles, helados, licores.

- ALIMENTOS DE USO LIBRE

*CONDIMENTOS

| | |
|---------|--------------------|
| Ajo | Vinagre |
| Laurel | Pimienta |
| Mostaza | Vainilla |
| Comino | Orégano |
| Canela | Jugo de limón |
| Perejil | Ralladura de limón |

*BEBIDAS FRIAS O CALIENTES

Café de cebada
Infusiones de hierbas
Agua mineral
Bebidas sin azúcar
Jugos sin azúcar

RECOMENDACIONES

- Hacer ejercicios, por lo menos caminatas diarias de 30 minutos
- Cumplir con un plan de alimentación equilibrado de acuerdo a sus necesidades
- Tomar abundantes líquidos sin azúcar, antes y después de las comidas. De 6 a 8 vasos diarios

B. PARA EL QUE PADECE DE HIPERTENSIÓN

- EVITAR:

- Productos lácteos: Leche condensada, en polvo, leches malteadas, mantequilla c/sal, margarina c/sal, quesos salados.
- Carnes: Ahumadas, secas, en con-

serva. Pescados grasos y salados: bonitos, jurel, liza, atún ENVASADOS porque tienen preservantes a base de sodio. Vísceras, mariscos y embutidos en general.

- Productos comerciales: Jugos enlatados, aguas minerales con gas, chocolates, alimentos en conserva, sazonadores químicos, polvo de hornear, levadura, dulces comerciales, bebidas alcohólicas, gaseosas, té, café.
- Frutos: Plátano frito, maní salado, aceitunas.
- Cereales: En preparaciones c/sal, palomitas de maíz.
- Tubérculos: En frituras c/sal

***NO AGREGAR SAL A LAS PLATOS YA SERVIDOS**

HACER EJERCICIO FISICO

EL EJERCICIO FISICO AYUDA A SER INDEPENDIENTES, A ESTAR MAS ACTIVOS

LIMA DE LOS AÑOS 60



Jirón de La Unión



Pampa de Comas, hoy Distrito

EXPLORANDO LA WEB

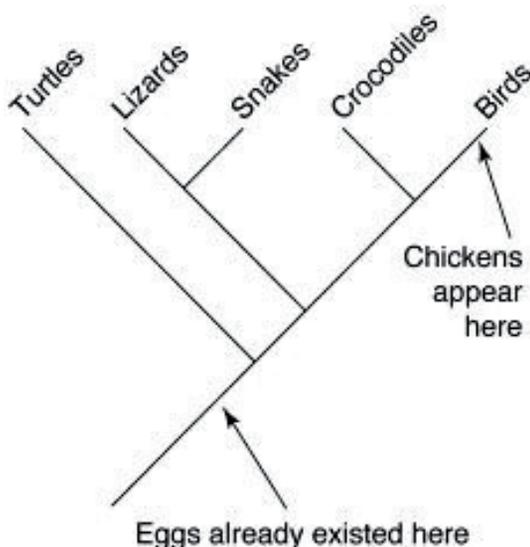
1. EL SENCILLO GRÁFICO QUE RESPONDE A LA PREGUNTA DE SI FUE ANTES EL HUEVO O LA GALLINA

El Huffington Post | Por Redacción El Huff-Post

¿Qué fue antes, el huevo o la gallina?

Esta sencilla y a la vez compleja pregunta no tiene una fácil respuesta para muchos... salvo para James McInerney, profesor de Biología Evolutiva de la Universidad de Manchester (Reino Unido), que resuelve con este pequeño gráfico, publicado en Facebook ayer domingo, las dudas que muchos pudieran tener.

En el gráfico se observa cómo los huevos existieron antes de que existieran los pájaros, porque los reptiles como tortugas, lagartos, serpientes y cocodrilos son anteriores en la línea evolutiva a las aves. "Bien, ya podemos volver a nuestras vidas normales", sentencia el profesor con ironía:



La respuesta de Mc Inerney se ha convertido en todo un fenómeno viral, con más de 1.300 compartidos. Como explica el propio científico en uno de los comentarios a su gráfico, la pregunta de si fue antes la gallina que el huevo no tiene mucho sentido y lo resume en la siguiente frase: "que los huevos incuban pollitos es un invento relativamente reciente".

En: http://www.huffingtonpost.es/2016/04/25/huevo-gallina-respuesta_n_9773848.html?id_externo_promo=ep-ob&prm=ep-ob&ncid=ep-ob

2. LOS MEDICAMENTOS DAÑAN A LOS MICROBIOS QUE CUIDAN NUESTRA SALUD

Daniel MEDIA VILLA

La diversidad bacteriana está relacionada con una mejor salud y fármacos como antibióticos o antidepresivos reducen esa diversidad.

El consumo de antidepresivos reduce la diversidad de la flora bacteriana, Samuel Sanchez.

Nuestro cuerpo es una gigantesca colonia para todo tipo de microbios. Se estima que cada persona alberga en su interior un kilo de ellos, principalmente bacterias, de 1.200 especies distintas. Estos invitados son en su mayoría benignos y muchas veces necesarios. Se sabe que las bacterias intervienen en la digestión de alimentos, en la producción de proteínas o en la modulación del sistema

inmune, todas funciones con gran relevancia para la salud.

Una amplia serie de estudios que hoy publica la revista Science muestra con datos que hay una relación entre la diversidad de los microorganismos que se encuentran en el intestino y la salud. Ese mismo análisis ha producido una segunda conclusión llamativa: los medicamentos, como antiácidos, antibióticos o antidepresivos, son el primer factor que afecta a la diversidad microbiana. Esta información indica que, cada vez más, además de a nosotros como individuos aislados,

El café o el vino tinto incrementan la diversidad de las bacterias intestinales

deberemos prestar atención a estos diminutos okupas a la hora de tratar nuestras enfermedades.

Los resultados provienen de los dos mayores estudios publicados hasta la fecha sobre el microbioma, uno en Bélgica y otro en Holanda, que en total han analizado el contenido de las heces de casi 4.000 personas. Con este trabajo se han identificado 14 grupos principales de microorganismos que están presentes en el 95% de las personas, pero muestra la complejidad del ecosistema identificando 664 grupos más. Uno de los aspectos interesantes de los trabajos, liderados desde el Instituto Flamenco para la Biotecnología (VIB), en Bélgica, y la Universidad de Groninga, en Holanda, es que se han realizado de manera independiente y, pese a eso, han obtenido resultados similares.

Entre los muchos parámetros analizados, además del impacto del uso de medicamentos sobre la diversidad microbiana, se han encontrado relaciones entre esa diversidad y la dieta. Las personas que consumían yogur con regularidad, tenían una flora intestinal

más variada, algo que también sucedía con el consumo de vino o café. En el lado contrario, tomar leche entera o comer demasiado producía el efecto opuesto. El macroanálisis belga, liderado por Jeroen Raes, investigador del VIB, observó también una relación “pequeña, pero significativa”, entre la composición del microbioma y el índice de masa corporal, y confirmó la relación entre algunos microbios y enfermedades como el cáncer colorrectal o la colitis ulcerosa. Los científicos vieron también que problemas de salud, como un ataque al corazón, estaban relacionados con una reducción en la presencia de algunas bacterias.

Un resultado que ha llamado la atención de los investigadores es que experiencias durante los primeros meses de vida, como el nacimiento con o sin cesárea o mamar o no, no influían en la composición de la microbiota. Una relación más previsible fue la que se encontró entre muchos aspectos de la dieta occidental, como la abundancia de calorías y carbohidratos, los snacks o la leche entera, y la baja diversidad microbiana. Estudios anteriores ya habían observado que las tribus con modos de vida primitivo tenían una variedad de bacterias mucho mayor. En este

Un trasplante de heces de una persona delgada puede ayudar a reducir peso a alguien obeso

apartado, los Yanomami, un grupo de indios amazónicos, son los humanos con el microbioma más diverso.

Jordi Urmeneta, investigador en ecología microbiana de la Universidad de Barcelona, reconoce la importancia de amplios estudios para obtener información fiable sobre la relación entre microbioma y salud. Además, explica cómo estos datos están ayudando a cambiar la manera en que se tratan muchas enfermedades, al menos del intestino.

“Al principio se pensaba que por culpa de la enfermedad se tenía la microbiota alterada y después se producían los síntomas”, señala Urmeneta. Una vez que se sabe que esto no es así, se puede actuar sobre la microbiota, aunque es muy difícil hacerlo con antibióticos sin matar bacterias útiles cuando se trata de eliminar a la que causa la enfermedad. “Lo que sí se hace con cierto éxito es trasplantar heces de un paciente a otro, para inocular los microorganismos buenos del paciente sano en la cantidad adecuada”, apunta el investigador de la UB. Con esta técnica, sería posible combatir la obesidad insertando heces de una persona delgada en el intestino de una persona obesa.

Raes también piensa que, empezando por el diagnóstico de enfermedades como el síndrome de intestino irritable o el cáncer de colon, el estudio del microbioma ayudará a tratar muchas dolencias. No obstante, reconoce la dificultad, porque “el modo en que debemos modular la microbiota variará entre enfermedades”. “Algunas veces querrás erradicar una sola bacteria dañina y algunas veces necesitarás transformar todo el ecosistema”, añade. Como sucede en los ecosistemas en la naturaleza a gran escala, dadas las relaciones de interdependencia de todos los miembros, no está exento de riesgos. Sin embargo, la medicina del futuro tendrá que tener en cuenta, cada vez más, esas complicadas interacciones.

En: http://elpais.com/elpais/2016/04/28/ciencia/1461862567_061092.html

3. CÓMO CREARON POR ACCIDENTE UNA BATERÍA QUE DURA TODA UNA VIDA

Crear una batería que dure toda una vida parecía difícil de lograr, aunque un grupo de investigadores estadounidenses lo consiguió.

Lo que más llama la atención es que todo fue

fruto de un accidente.

Científicos de la Universidad de California, en Irvine, Estados Unidos, estaba buscando una forma de sustituir el litio líquido de las baterías por una opción más sólida y segura (las baterías de litio son extremadamente combustibles y muy sensibles a la temperatura) cuando dieron con esta batería 400 veces más eficiente que las actuales.

Empezaron a experimentar con nanocables de oro recubiertos con un gel de electrolitos y descubrieron que eran increíblemente resistentes. La batería podía seguir trabajando de forma efectiva durante más de 200.000 ciclos de carga.

Durante mucho tiempo, los científicos han experimentado con nanocables para baterías.

Esto se debe a que son miles de veces más delgados que el cabello humano, altamente conductores y cuentan con una superficie amplia para el almacenamiento y transferencia de electrones.

El problema estaba en que estos filamentos son extremadamente frágiles y hasta ahora no aguantaban la presión de carga y descarga. Pero un día la estudiante de doctorado Mya Le Thai decidió colocar en estos delicados hilos una capa de gel.

"Mya estaba jugueteando y lo cubrió todo con una fina capa de gel antes de empezar el ciclo", explicó Reginald Penner, consejero del Departamento de Química de la Universidad de California, en Irvine.

"Descubrió que tan solo usando este gel (de electrolitos) podía someterlos a ciclos (de carga y descarga) cientos de miles de veces sin que perdiera su capacidades".

Y lo hizo durante tres meses.

El problema del oro

"Esto es increíble porque estas cosas típicamente mueren dramáticamente tras 5.000 o 6.000 ciclos, 7.000 como mucho", agregó.

Penner le contó a la revista Popular Science que cuando empezaron a probar los dispositivos, se dieron cuenta que no iban a morir.

Los expertos piensan que la efectividad de la batería de Irvine se debe a que la sustancia viscosa plastifica el óxido metálico en la batería y le da flexibilidad, lo que evita el agrietamiento.

"El electrodo revestido mantiene su forma mucho mejor, lo que lo hace una opción más fiable", explicó Thai.

"Esta investigación prueba que las baterías con nanocables de oro pueden tener una vida larga y que son una realidad", agregó.

Según el estudio, tras someter la batería a 200.000 ciclos, esta solo perdió el 5% de su carga.

Sin embargo, todavía queda un camino largo por recorrer antes de empezar a ver estas baterías en nuestros celulares.

Por muy delgados que sean estos filamentos, son de oro, lo que hace que las baterías sean demasiado caras para fabricarse en masa.

Para solucionar este problema, Penner sugirió a Popular Science la posibilidad de reemplazar el oro por un metal más común como el níquel.

En: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160428_ciencia_bateria_infinita_gtg

4. DESDE PALAS Y CUCHILLOS HASTA BILLETES DE PLÁSTICO: LO QUE HE-MOS USADO COMO MONEDA A LO LARGO DE MILENIOS

Kevin Peachey

Oro, plata o níquel. Papel y ahora plástico.

El nuevo billete de cinco libras esterlinas que emitirá el Banco de Inglaterra en septiembre llevará la imagen de Churchill y es... de plástico.

Para el 2017 saldrá el de £10, y para el 2020 pondrán en circulación el de £20, y eventualmente sustituirán los billetes de papel hechos con algodón, que se han utilizado por más de 100 años.

Se trata de los últimos cambios que la humanidad ha introducido a la forma de fabricar el dinero durante siglos, como lo demuestra esta selección de la galería City Money del Museo Británico.

Las monedas como las conocemos

Las monedas de Lydia, hechas de electro, una mezcla natural de oro y plata que se encuentra en la riberas de los ríos, son uno de los primeros ejemplos de dinero.

Llevaron ese nombre porque fueron acuñadas en Lydia, hoy zona occidental de Turquía, en el siglo VII antes de Cristo, hace unos 2.500 años.

Las monedas, en las que se puede observar una cabeza de león, tienen un peso consistente y un nivel de pureza similar.

Por ello, conservaron un valor para ser utilizadas como medio de pago en el comercio exterior, sustituyendo la tradición del trueque, donde dos bienes distintos, pero de similar valor entre las partes negociantes, eran intercambiados.

Eran muy valoradas en negociaciones de alto nivel, siendo utilizadas como regalos entre mandatarios y como pago a soldados mercenarios.

La mayoría de la población nunca llegó a ver una de estas monedas, y se mantuvo negociando sin monedas, tal como se registra en la historia de ciudades e imperios por más de 2.000 años.

¿Cuchillos o dinero?

A lo largo de la historia las monedas han mostrado una imagen muy distinta a como las conocemos ahora. O espadas, más familiares a los comerciantes, que objetos redondos como monedas.

Por ejemplo, en China se utilizaba un objeto con forma de cuchillo o espada a principios del siglo VI antes de Cristo, cuando el país se encontraba dividido en estados.

A fin de inspirar confianza entre los comerciantes, y lograr que utilizaran este objeto de bronce como dinero, se le dio una forma de herramienta para la agricultura, que fuera reconocida por estas personas, en vez de un objeto extraño para la época como era el diseño circular que tenían las monedas.

Las monedas con formas de cuchillo volvieron a ser producidas en China 200 años después, porque eran una forma reconocida por los involucrados en las continuas guerras de la época.

En términos de valor, el peso era más importante que la forma.

Aunque el uso de estas monedas fue más extenso que las de Lydia, el dinero como tal no llegó a popularizarse hasta que se estableció el imperio romano.

El nacimiento de los billetes

El billete más antiguo que forma parte de

la colección del Museo Británico es el Gran Ming que circuló en China, en el siglo XIV. Es uno de los primeros ejemplos del llamado papel moneda, hecho de la corteza del árbol de mora. Tenía unas dimensiones de 34 cms por 22 cms, y equivalía a 1.000 monedas.

"La gente comenzó a llamarlo "dinero volador", en parte porque era comúnmente utilizado en negociaciones de alto nivel, pero también porque no tenía el peso que las monedas poseían", comenta Harris. "De modo que si no los mantenías sujetos, podían terminar literalmente volando".

Eran respaldados por una autoridad central, tenían dragones en los bordes y unas inscripciones que prohibían su falsificación.

La advertencia, por cierto, parece haber sido ignorada. Debido a la inflación y la continua falsificación –cuando la técnica de impresión se hizo más fácil– China decidió suspender la circulación de billetes a principios del siglo XV.

Los billetes como medio de pago fueron retomados en ese país cuatro siglos más tarde.

Moneda local propio dinero.

Cuando las islas británicas estaban envueltas en la guerra civil del siglo XVII, se produjo una gran inestabilidad en la economía y una gran carencia de dinero de baja denominación.

El gobierno central se vio imposibilitado de producir dinero, por lo que los pequeños comerciantes decidieron elaborar el suyo propio.

En la colección del Museo Británico se aprecia una pieza emitida por John Erwing, comerciante inglés que elaboraba tabaco, por lo que la imagen de la moneda es un mono fumando un pipa.

Los clientes podían utilizar esta pieza en su

tienda y en algunos otros locales comerciales que las aceptaban.

Esta producción privada de dinero fue de alguna manera un antecesor de las monedas locales como las conocemos ahora, por ejemplo la libra Brixton o la libra Bristol o el dinero digital Bitcoin.

Sin embargo, estos objetivos no fueron utilizados por mucho tiempo.

Una proclamación real, luego de la restauración de la monarquía en 1660, restringió su producción.

La era del plástico

Aunque el dinero es intrínsecamente algo conservador, a fin de que sea aceptado por la población en general, se han producido cambios revolucionarios.

Uno fue el nacimiento de las tarjetas de crédito, a pesar de que el crédito y el débito han existido desde el mismo momento que surgió el dinero.

Tener crédito en una tienda era algo común, pero las tarjetas de crédito permitieron a la gente utilizar una tarjeta para comprar en diversas tiendas sin tener que portar billetes o monedas.

"Para que las personas se acostumbraran a usarlas como medio de pago, fueron enviadas por correo a muchos que ni siquiera las habían solicitado", relata Alsop.

Evidentemente esta estrategia de mercadeo no fue particularmente muy rigurosa en esa época, así que por ejemplo, fueron emitidas y enviadas tarjetas de crédito a bebés.

No había cajeros automáticos, como hoy, así que el encargado de la tienda tenía que tomar la tarjeta de la persona y llamar por teléfono al banco para confirmar la transacción.

Como se puede apreciar, las formas y materiales han sido diversos a la hora de fabricar el dinero.

Es inevitable preguntarse si los billetes de plástico tendrán la capacidad de estirarse lo suficiente para rendir durante todo el mes, o al menos la quincena.

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160422_finde_historia_dinero_monedas_billetes_egn

5. LA CHISPA MÁGICA QUE SE PRODUCE CUANDO UN ESPERMATOZOIDE FERTILIZA UN ÓVULO

Redacción BBC Mundo

Al parecer la magia que existe cuando se produce la fecundación no es sólo una metáfora: en el momento en que el espermatozoide logra entrar en el óvulo, saltan miles de millones de chispas de átomos de zinc.

Este proceso, que ya se había observado en roedores, fue detectado por primera vez en un óvulo humano por científicos de la universidad de Northwestern, en Estados Unidos.

Y lo que es más, el tamaño de la erupción está directamente relacionado con la salud del óvulo y su habilidad para desarrollarse en un embrión viable.

Utilizando un microscopio fluorescente, los investigadores pudieron filmar la luz que se emite durante la fecundación.

Esto podría ayudar a los doctores a escoger los mejores óvulos para la fertilización in vitro (FIV).

"Puedes ver cómo brilla el zinc al momento de la fertilización, lo que nos permite saber inmediatamente cuáles son los óvulos buenos para transferir por FIV", comentó la doctora

Teresa Woodruff, una de las autoras del estudio publicado en la revista Scientific Reports.

Para lograr ver estas chispas, el equipo de investigadores activó la célula sexual inyectando una enzima de esperma que activa el calcio que aumenta el tamaño del óvulo y libera el zinc que vemos en la imagen.

Embriones "buenos"

Si bien en el pasado los expertos habían logrado captar este proceso en ratones, por regulaciones estadounidenses sobre estudios en humanos, para este trabajo utilizaron solo la enzima del espermatozoide y no uno completo.

Y con esto los especialistas incluso pudieron ver rayos de luz.

"Toda la biología empieza en el momento de la fertilización y -aun así- es poco lo que sabemos sobre los eventos que ocurren en los humanos", señaló Woodruff, experta en biología ovárica de la universidad estadounidense.

"Estos estudios de microscopía fluorescente establecen que en la biología del óvulo humano también ocurren chispas de zinc, y se pueden observar fuera de la célula", dijo por su parte el profesor Tom O'Halloran, del Instituto de Química de Procesos de Vida de la Universidad Northwestern.

Para la doctora Eve Feinberg, quien se encargó del cuidado de las voluntarias que donaron células sexuales, "este es un descubrimiento importante porque nos ofrece una forma fácilmente visible y no invasiva para evaluar un óvulo y eventualmente un embrión antes de ser implantado".

"Actualmente no existen herramientas que nos indiquen su calidad", explicó Feinberg en el sitio de la universidad. "Con frecuencia no sabemos si un óvulo o un embrión es viable hasta que vemos si se ha producido el embarazo; esta es la razón por la que (este estudio) es tan importante; si tenemos la habilidad de ver antes qué óvulo es el bueno, nos ayudará a saber cuál es el embrión que debemos transferir y así conseguir que se produzca el embarazo más rápido".

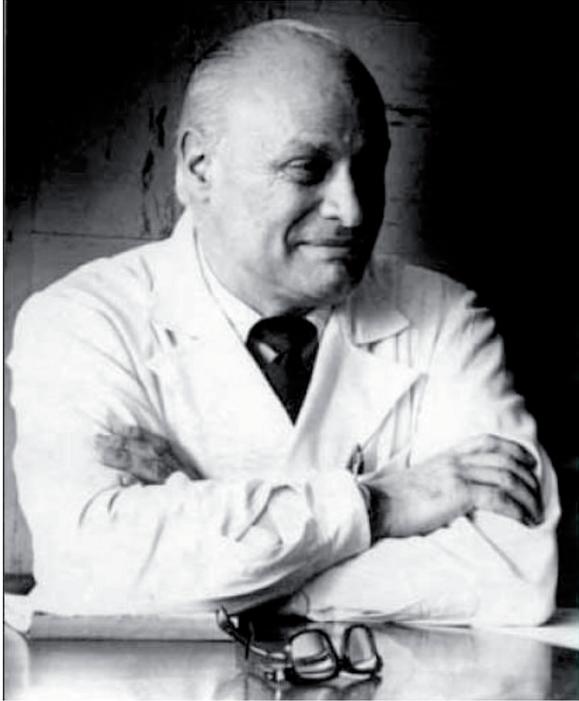




Lima: Transporte que no contaminaba

SANMARQUINO ILUSTRE

CARLOS ALBERTO SEGUÍN (*)



Nació en la Ciudad Blanca de Arequipa en 1907. Sus padres fueron el periodista Alberto Gonzalo Seguí y doña Emma Escobedo. De niño tuvo que abandonar su tierra natal para ir a Buenos Aires, Argentina, porque su padre fue deportado por el gobierno de Augusto B. Leguía.

Graduado de Médico en la tierra de Jorge Luis Borges, Seguí publicó, a la edad de 24 años, en la prestigiosa editorial Ateneo, su primer libro titulado **Tratado de Farmacología y Terapéutica**, un texto de necesaria consulta para estudiantes y especialistas.

En la provincia de Formosa, ubicada al norte

de la capital argentina, ejerció su profesión por más de ocho años. En 1936 se casó con la bonaerense Dora Bellisconi, con quien tuvo dos hijos: Alberto Gonzalo y María Cristina.

Si bien tuvo éxito como médico, Carlos Alberto Seguí sintió una atracción especial por la Psiquiatría, especialidad que cultivó con profusión, la misma que reforzó con las lecturas de las obras de Sigmund Freud y las observaciones que realizaba en sus pacientes.

“Curanderismo, psicoterapia, sugestión”, fue el nombre de un artículo que escribió cuando aún estudiaba medicina y que marcó el inicio de Seguí por continuar con sus investigaciones sobre psiquiatría, psicoterapia y psiquiatría folklórica.

Al respecto, en una oportunidad, dijo: “Acaso la verdadera sabiduría se conserva en las viejas tradiciones de la humanidad, que debemos redescubrir, una y otra vez, en una especie de renacimiento que puede revitalizar nuestro mundo y ofrecernos nuevas perspectivas”.

De vuelta a casa. Al regresar al Perú en 1940, comenzó a trabajar en el Hospital Obrero de Lima como psiquiatra adjunto al servicio de medicina. Posteriormente, viajó a los Estados Unidos para incorporarse al Instituto Neuropsiquiátrico de Hartford donde recibió un entrenamiento sistemático en psiquiatría dinámica.

Su estada en el norte del Continente le permitió adquirir nuevos conocimientos y experiencias que fueron plasmados en su trabajo clínico. Fue así como creó el Servicio de Psiquiatría en un hospital general, el primero en toda Latinoamérica y parte del mundo.

Seguín, destacado personaje de la Psiquiatría en el Perú y Latinoamérica, trabajó por largos años en el Hospital Obrero y, asimismo, fue maestro de jóvenes médicos con quienes fundó el Centro de Estudios Psicosomáticos.

Otro de sus aportes fue la creación del departamento de Ciencias Psicológicas en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en 1962. Pasaron dos años y esta experiencia fue plasmada en el libro "La preparación psicológica del estudiante de medicina" que publicó esta Universidad.

También introdujo los grupos psicoformativos que "se constituyeron en la más seria y sistemática respuesta para resolver el problema de las ansiedades movilizadas en los estudiantes de Medicina por la tarea de su formación médica", señala José Alva en el libro **Carlos Alberto Seguín. Otros perfiles, otros frentes**, de Max Silva Tuesta.

Pionero en el entrenamiento sistemático e integral de psiquiatras en el Perú, ha publicado también: Freud, un gran explorador del alma, Existencialismo y psiquiatría, Introducción a la medicina psicosomática, Amor y psicoterapia, entre otros estudios.

Es autor, además, de numerosos ensayos, poemas, cuentos, como también de aproximadamente de 500 artículos periodísticos, según revela Max Silva Tuesta, uno de los principales seguidores de la obra de Seguín.

"Sentía una gran alegría cada vez que recibía una noticia sobre la publicación de un libro suyo", confiesa Silva Tuesta.

Médico, viajero incansable, escritor, conver-

sador, Carlos Alberto Seguín, quien murió en 1995, batalló para sacar adelante numerosos congresos y seminarios sobre Psiquiatría dentro y fuera de nuestro país.

(*) De: <http://www.unmsm.edu.pe/ilustres/biografia/68>

En opinión de Alberto Paredes "La prédica seguiniiana, se sintetiza, según José Alva en:

- El buscar siempre el rostro humano en toda dolencia.
- El destacar los componentes psicológicos del acto médico.
- El considerar los factores biosociales en la génesis y en el tratamiento de las dolencias.
- El analizar el proceso psicodinámico de la conducta humana.

En suma, Seguín aspiraba a que el médico comprendiera al paciente como persona, poseedor de una biografía, a quien debía estudiar con todos los medios que le brinda la ciencia, pero añadiendo la dimensión humana para comprender sus problemas psicológicos, sociales y espirituales. Solo así, su magna tarea de médico sería no solo una profesión sino un apostolado".

(Alberto Paredes, "Carlos Alberto Seguín: paradigma docente de la Facultad de Medicina de San Fernando, a 100 años de su nacimiento", en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832008000100013&script=sci_arttext)

El Dr. Seguín ha tenido una amplia producción bibliográfica que están publicados en diversas revistas peruanas y extranjeras. Entre sus libros están: Freud. Un explorador del alma. Su vida, su obra. El psicoanálisis (1940), Tratado de Farmacología y Terapéutica (1931), Introducción a la medicina psicosomática (1947), Bases de la Psicoterapia (1954), Existencialismo y Psiquiatría (1960), Psiquiatría y Sociedad (1962), Amor y psicoterapia. El eros psicoterapéutico (1963), Psiquiatría Folklórica (1979), Amor, sexo y matrimonio (1979), Convivencia (1990).

RINCÓN LITERARIO

NICOMEDES SANTA CRUZ (1925 – 1992) (*)

AMERICA LATINA

Mi cuate
Mi socio
Mi hermano

Aparcero
Camarado
Compañero

Mi pata
M'hijito
Paisano...

He aquí mis vecinos.
He aquí mis hermanos.

Las mismas caras latinoamericanas
de cualquier punto de America Latina:

Indoblanquinegros
Blanquinegrindios
Y negrindoblancos

Rubias bembonas
Indios barbudos
Y negros lacios

Todos se quejan:
¡Ah, si en mi país
no hubiese tanta política...!
¡Ah, si en mi país
no hubiera gente paleolítica...!
¡Ah, si en mi país
no hubiese militarismo,
ni oligarquía

ni chauvinismo
ni burocracia
ni hipocresía
ni clerecía
ni antropofagia...
¡Ah, si en mi país...

Alguien pregunta de dónde soy
(Yo no respondo lo siguiente):

Nací cerca del Cuzco
admiro a Puebla
me inspira el ron de las Antillas
canto con voz argentina
creo en Santa Rosa de Lima
y en los orishás de Bahía.

Yo no coloreé mi Continente
ni pinté verde a Brasil
amarillo Perú
roja Bolivia.

Yo no tracé líneas territoriales
separando al hermano del hermano.

Poso la frente sobre Río Grande
me afirmo pétreo sobre el Cabo de Hornos
hundo mi brazo izquierdo en el Pacífico
y sumerjo mi diestra en el Atlántico.

Por las costas de oriente y occidente
doscientas millas entro a cada Océano
sumerjo mano y mano
y así me aferro a nuestro Continente
en un abrazo Latinoamericano.

LA ESCUELITA

A cocachos aprendí
mi labor de colegial
en el Colegio Fiscal
del barrio donde nací.

Tener primaria completa
era raro en mi niñez
(nos sentábamos de a tres
en una sola carpeta).
Yo creo que la palmeta
la inventaron para mí,
de la vez que una rompí
me apodaron “mano’e fierro”,
y por ser tan mataperro
a cocachos aprendí.

Juguetón de nacimiento,
por dedicarme al recreo
sacaba Diez en Aseo
y Once en Aprovechamiento.
De la Conducta ni cuento
pues, para colmo de mal
era mi voz general
¡chócala pa la salida!
dejando a veces perdida
mi labor de colegial.

¡Campeón en lingo y bolero!
¡Rey del trompo con huaraca!
¡Mago haciéndome “la vaca”
y en bolitas, el primero...!
En Aritmética, Cero.
En Geografía, igual.
Doce en examen oral,
Trece en examen escrito.
Si no me “soplan” repito
en el Colegio Fiscal.

Con esa nota mezquina
terminé mi Quinto al tranco,
tiré el guardapolvo blanco
(de costalitos de harina).
Y hoy, parado en una esquina
lloro el tiempo que perdí:
los otros niños de allí
alcanzaron nombre egregio.
Yo no aproveché el Colegio
del barrio donde nací...

RITMOS NEGROS DEL PERU

A don Porfirio Vásquez A.

Ritmos de la esclavitud
Contra amarguras y penas.
Al compás de las cadenas
Ritmos negros del Perú.

De África llegó mi abuela
vestida con caracoles,
la trajeron lo` epañoles
en un barco carabela.
La marcaron con candela,
la carimba fue su cruz.
Y en América del Sur
al golpe de sus dolores
dieron los negros tambores
ritmos de la esclavitud

Por una moneda sola
la revendieron en Lima
y en la Hacienda "La Molina"
sirvió a la gente española.
Con otros negros de Angola
ganaron por sus faenas
zancudos para sus venas
para dormir duro suelo
y naíta`e consuelo
contra amarguras y penas...

En la plantación de caña
nació el triste socavón,
en el trapiche de ron
el negro cantó la zaña.
El machete y la guadaña
curtió sus manos morenas;
y los indios con sus quenás
y el negro con tamborete
cantaron su triste suerte
al compás de las cadenas.

Murieron los negros viejos
pero entre la caña seca
se escucha su zamacueca
y el panalivio muy lejos.
Y se escuchan los festejos
que cantó en su juventud.
De Cañete a Tombuctú,
De Chancay a Mozambique
llevan sus claros repiques
ritmos negros del Perú.

CÓMO HAS CAMBIADO PELONA

Cómo has cambiado, pelona,
cisco de carbonería.
Te has vuelto una negra mona
con tanta huachafería.

Te cambiaste las chancletas
por zapatos taco aguja,
y tu cabeza de bruja
la amarraste con peinetas.
Por no engordar sigues dietas
y estás flaca y hocicona.
Imitando a tu patrona
has aprendido a fumar.
Hasta en el modo de andar
cómo has cambiado, pelona.

Usas reloj de pulsera
y no sabes ver la hora.
Cuando un negro te enamora
le tiras con la cartera.
¡Qué...! ¿También usas polvera?
permite que me sonría
¿Qué polvos se pone usía?:

¿ocre? ¿rosado? ¿rachel?
o le pones a tu piel
cisco de carbonería.
Te pintaste hasta el meñique
porque un blanco te miró
«¡Francica, botá frifró
que son comé venarique...!»
Perdona que te critique,
y si me río, perdona.
Antes eras tan pintona
con tu traje de percala
y hoy, por dártela de mala
te has vuelto una negra mona.

Deja ese estilo bellaco,
vuelve a ser la misma de antes.
Menos polvos, menos guantes,
menos humo de tabaco.
Vuelve con tu negro flaco
que te adora todavía
Y si no, la policía
te va a llevar de la jeta
por dártela de coqueta
con tanta huachafería.

(*) De: <http://www.poemas-del-alma.com/nicomedes-santa-cruz>

DE LOS AUTORES



Leonor Laguna A.

Profesor Principal DE, Facultad de Matemáticas de la UNMSM. Organizó y dirigió el Laboratorio de Muestreo, en el cual se dio asesoramiento a miembros de otras facultades de la Universidad y a otras instituciones. Ejerció la dirección y asesoramiento de trabajos de tesis en el área de muestreo.

Bachiller en Matemáticas (1965), Facultad de Ciencias de la UNMSM. Diploma en Estadística y Cuentas Nacionales del Institute of Social Studies de La Haya, Holanda, becada por el Gobierno de Holanda (1963). Entrenamiento teórico y práctico en Muestreo y Encuestas por Muestreo en el Indian Statistical Institute de Calcuta, India, becada por el Gobierno de la India (1964). Master in Science, Estadística (1967) Univer-

sidad de Stanford, EE UU, (Set. 1965–Jun 1967), becada por la OEA. Es miembro del International Statistical Institute (ISI) y del International Association of Survey Statisticians (IASS).

Entre 1973 y el año 2000 ha sido Consultor de Censos y Estadística en universidades de El Salvador, Venezuela y Panamá.

Ha sido miembro del grupo multidisciplinario en el Ministerio de Agricultura que realizó la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA), (1970-1975). Tuvo el cargo de Estadístico en el Ministerio de Guerra, el Ministerio de la Marina y el INEI (1975-1985).

Tiene muchas publicaciones sobre su especialidad en las universidades y en las instituciones donde ha laborado.



Luis Felix Jordán Delgado

Físico de profesión. Profesor Asociado a Dedicación Exclusiva de la Facultad de Ciencias Físicas de la UNMSM. Tiene el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional de Licenciado en Física por la UNMSM. Fue profesor en las Facultades: de Ciencias Físicas; de Ciencias Matemáticas; de Ciencias Biológicas; de Química e Ingeniería Química; de Ingeniería Electrónica y Eléctrica; de Ingeniería de Sistemas e Informática; de Ingeniería Industrial; de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica; de Educación; de Medicina; de Medicina Veterinaria; y de Odontología en la UNMSM.

Se desempeñó como Asesor del Museo de Ciencias Físicas donde desarrolló el diseño y construcción de

equipos de Laboratorio de Mecánica, Electromagnetismo y Óptica de demostración para estudiantes de Colegios Nacionales. También fue profesor en los Cursos-Taller de Física para los docentes del Magisterio Nacional en la Facultad de Educación y Ciencias Físicas de la UNMSM. Participó como Asesor del Convenio Concytec-Facultad de Ciencias Físicas del Proyecto y Desarrollo del Avión Ultraligero “Mosquito” (Chuspi-1988), realizado en la Base de las Palmas de la Fuerza Aérea del Perú. Ha publicado diversos artículos sobre el Diseño y Construcción de un Túnel de Viento de baja velocidad para demostración experimental de la Física del Vuelo.



Magaly Luisa Flores Paucar

Licenciada en Nutrición por la Universidad Nacional Federico Villarreal, con Maestría en la Universidad César Vallejo. Diplomada por la Universidad Nacional Agraria La Molina en las especialidades “Implementación de la Norma ISO 22000 y del Sistema HACCP para la seguridad alimentaria” (2008) y DE “Gestión de calidad e inocuidad de alimentos y bebidas” (2008). Asimismo es Diplomada por la Universidad Femenina del Sagrado Corazón en las especialidades de “Consultoría nutricional pediátrica” (2012) y de “Administración y gestión en la consultoría nutricional” (2012).

Ha sido miembro del Comité Científico del Colegio de Nutricionistas del Perú – Región IV (2013-2015) y hoy es miembro del Comité de Eventos científicos y de especialización del Colegio de Nutricionistas del Perú – Región IV (2016-2019).

Actualmente es Jefa del Servicio de Nutrición y Estilo de vida saludable de la Clínica Santa Beatriz; además es responsable del área de Salud y Nutrición del IEI Niños Felices y también Nutricionista Asistencial de la Beneficencia FOPASEF.

INSTITUCIONALES

La Homologación es una realidad

Enrique Gómez Peralta

Presidente de ASDOPEN-UNMSM

El 9° Juzgado Constitucional, con fecha 06 de setiembre del 2016 ha sentenciado favorablemente la demanda de nuestras justas reivindicaciones pensionarias (Expediente 04533-2014-0-1801-JR-CI-09). Copia íntegra de la sentencia fue distribuida a los asociados.

Debido a que el texto de la sentencia es extenso solo transcribimos el Fallo:

“FALLO: Declarando fundada la demanda de fojas cincuenta y cinco a sesenta y uno, interpuesta por la Asociación de Docentes Pensionistas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos contra el Rector de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; y, en consecuencia se les reconoce a los docentes cesantes de la Asociación de Docentes Pensionistas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-, el beneficio de la homologación pensionaria que les correspondía, desde la vigencia de la Ley No. 23733 hasta antes de la reforma del Decreto Ley No. 20530, conforme a las consideraciones glosadas. Hágase saber y consentida que sea la presente resolución efectúese las publicaciones en el diario “El Peruano”.

En consecuencia, la Universidad está obligada a cumplir este fallo; es decir, debe pagar nuestras pensiones homologadas al monto que recibe actualmente un profesor en actividad, según la categoría y clase que le corresponda.

Todos entenderán que esto no es automático. Esto nos compromete a realizar denodadas gestiones ante la Universidad y otras

dependencias para que se haga efectiva la sentencia del Juzgado. En esta última etapa continuaremos con nuestra tarea de velar por el bienestar de nuestros asociados.

Reseña del camino recorrido

El 23 de setiembre ASDOPEN-UNMSM cumple 17 años de fundada y tenemos el honor de dirigir su destino desde hace 7 años; asumimos el reto con mucha responsabilidad dentro del marco de una participación eficiente y eficaz y con el compromiso de dirigir ASDOPEN con transparencia en todos nuestros actos y sobre todo con una atención personalizada a todos los asociados.

Lamentablemente algunos asociados han dudado sobre el éxito de las gestiones que se vienen realizando en torno al reconocimiento reivindicativo referente a la homologación de nuestras pensiones. Por eso es oportuno subrayar algunos hitos.

Al inicio de nuestra primera gestión encontramos que se habían formado diez grupos y cada cual acumulaban su documentación requerida para formar los expedientes e iniciar las correspondientes acciones judiciales; sin embargo encontramos que ninguno de estos diez grupos había iniciado proceso judicial alguno. Al ver esto me reuní con los responsables de cada grupo y les expliqué que no era conveniente tener diez procesos judiciales simultáneos, por no ser vinculantes entre sí. Peor aún, no se había considerado que para iniciar un proceso judicial, primero había que agotar la vía administrativa; es decir se debía haber presentando nuestras

reivindicaciones de la homologación ante el rector de la Universidad.

A los dos meses de iniciada nuestra primera gestión planteamos al señor rector Dr. Luis Izquierdo Vásquez, nuestra reivindicación de la homologación en cumplimiento del artículo 53 de la Ley Universitaria. Este proceso nos obligó a hacer el seguimiento de nuestro documento durante dos años, recorriendo de oficina en oficina sin obtener respuesta alguna. Frente a esto, recurrimos a acogernos al silencio administrativo. Recién entonces decidimos presentar ante el Poder Judicial nuestra demanda por la reivindicación de nuestra homologación; esta fue presentada el 31 de enero 2011 ante el 33° Juzgado Especializado de Trabajo Permanente, Expediente N° 02364-2011-0-1801-JR-LA-27. Es bueno que sepan nuestros asociados que la demanda es institucional. No es que cada asociado tenga un número de expediente, como algunos ingenuamente suponían. Luego de casi cinco años y medio de gestión actualmente esta demanda se encuentra para dictar sentencia.

Al asumir el rectorado el Dr. Pedro Cotillo Zegarra, luego de entrevistarnos con él y habiendo recibido su ofrecimiento que contábamos con su apoyo, presentamos a su despacho el reconocimiento de la homologación de nuestras pensiones, reiniciando lo ya andado en la gestión anterior, con la misma ruta y volviendo a visitar todas las oficinas administrativas inherentes a nuestra solicitud, muchas con éxitos como el haber logrado el informe favorable de la Comisión de Asuntos Legales del Consejo Universitario. Sin embargo, la universidad ordenó que se solicite un informe del Ministerio de Economía y Finanzas si la Homologación de los docentes pensionistas estaba incluida en el presupuesto. Lo que supuso dilatar el proceso. Habiendo transcurrido dos años desde nuestra presentación y al no tener respuesta alguna del rectorado, recurrimos nuevamente al silencio administrativo. Fue entonces que

presentamos ante el Poder Judicial nuestra demanda por la reivindicación de nuestra homologación, presentado el 16 de enero 2012 ante el 31° Juzgado Especializado de Trabajo Permanente. Posteriormente, debido a que habíamos presentado la demanda al 9° Juzgado Constitucional, presentamos un escrito al juez del 31° juzgado desistiendo de nuestra demanda para evitar el “litis consorte”. Pero sigue firme nuestra demanda presentada al 33° Juzgado Especializado de Trabajo Permanente que espera sentencia.

Ante la demora de nuestros reclamos en los dos Juzgados mencionados, y recogiendo las valiosas opiniones de juristas especializados, de nuestros asesores y de los miembros del Consejo Directivo de nuestra Asociación, vimos por conveniente presentar un Recurso de Amparo ante el 9° Juzgado Constitucional, el 29 de enero de 2014, solicitando la Nivelación de nuestras Pensiones como docentes pensionistas de la UNMSM, con el Expediente N° 4533-2014.

Aun en esta instancia, es lamentable decirlo, el 10 de octubre 2015 el asesor legal del rector Pedro Cotillo presentó fuera de tiempo un agregado de una supuesta omisión de no haber considerado en nuestra demanda al Ministro de Economía y Finanzas; este recurso extemporáneo felizmente fue declarado infundado por el señor juez. Y fue cuando el magistrado procedió al saneamiento del expediente y declarando listo para sentencia. El 06 de setiembre del año en curso el Juez firmó la tan esperada sentencia que beneficiará a todos los asociados.

Por otro lado, desde enero del presente año y cuando asumió el rectorado interinamente la doctora Antonia Castro, iniciamos conversaciones y coordinaciones solicitándole se firme con ASDOPEN una Transacción Judicial ante el 9° Juzgado Construccional que llevaría a que el señor juez dicte de inmediato la correspondiente sentencia; lamentablemente pasados los seis meses de su ges-

ción no se pudo cristalizar nuestra solicitud. Asimismo, en el interinato como rectora de la doctora Luisa Negrón presentamos una solicitud del reconocimiento de la nivelación de nuestras pensiones con las de los docentes en actividad que, dado al corto periodo de su mandato, tampoco se pudo cristalizar.

Cuando salió elegido el actual rector, Dr. Orestes Cachay Boza, también le hemos expresado nuestra demanda sobre la homologación de nuestras pensiones, la que se encuentra en consulta en las oficinas administrativas y del grupo de asesores del despacho rectoral. Sin embargo ahora con la sentencia del 9° Juzgado Constitucional a nuestro favor, la universidad tendrá que asumir su compromiso frente a sus profesores pensionistas.

Como se puede ver, estimados asociados y asociadas, en los siete años que venimos sirviendo a nuestra asociación, no ha habido un día que no hayamos litigado judicial y administrativamente, porque nuestra principal meta ha sido y es la homologación de nuestras pensiones, sin descuidar nuestra principal función de brindar a ustedes una atención eficiente y personalizada. Hoy coronamos nuestra gestión con este logro de haber obtenido una demanda judicial en favor de todos los asociados de ASDOPEN, lo que indudablemente mejorará nuestras pensiones; pero esto requiere hacer más gestiones y más esfuerzo. Seguiremos trabajando. Para ello esperamos a que los asociados nos sigan apoyando hasta que se concreten nuestros justos reclamos, tanto tiempo esperados.

