

EVALUACION DE LO PUBLICADO POR NUESTROS
ACADEMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES

Por el académico

Dr. Juan A. Bonnet, Sr.
Profesor e Investigador Emérito
Recinto Universitario de Mayaguez
Universidad de Puerto Rico



CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH
UNIVERSITY OF PUERTO RICO - U.S. DEPARTMENT OF ENERGY

EVALUACION DE LO PUBLICADO POR NUESTROS
ACADEMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES

Por el académico

Dr. Juan A. Bonnet, Sr.
Profesor e Investigador Emérito
Recinto Universitario de Mayaguez
Universidad de Puerto Rico

EVALUACION DE LO PUBLICADO POR NUESTROS
ACADEMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES

(Por el Académico, Dr. Juan A. Bonnet, Benítez, Ph.D., Suelos)

INTRODUCCION

La Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico se fundó el 6 de julio de 1959; cumple 25 años; su Boletín viene publicándose desde 1965; consiste de XIX Tomos y 50 números hasta 1982. En Ciencias se han publicado 48 trabajos de los cuales escojo 16 para desarrollar el Tema. Lo que escribo aquí es un Compendio de las ideas principales de esos trabajos que ofrece a los Académicos muchas otras oportunidades para seguir escribiendo. Lo dicho aquí y lo que venga en el futuro podrá servir de buena base a los Educadores que interesen establecer un mejor balance entre los cursos que ofrecen las Universidades relacionadas con las Ciencias y las Humanidades.

TRABAJOS PRESENTADOS POR LOS MIEMBROS ACADEMICOS

LUIS A. FERRE, INGENIERO HUMANISTA

Ferré (5) publica el discurso que pronunció a la clase graduanda de la Universidad Católica en 1965 sobre la "EVOLUCION DEL HOMO SAPIENS", que tuvo que aprender el cultivo de la tierra para alimentarse, que se dispersó como nómada por el mundo obligado por los cataclismos formando diferentes razas con dialectos y lenguas distintas; formando una Torre de Babel imposible de comunicarse; que

*Profesor e Investigador Emérito, Recinto Universitario de Mayaguez, P.R

luego fueron unidas por conquistas militares en vastos imperios gobernados por religiosos y los llamados Hombres civilizados que aumentaron su Fé en la Vida, su Moral y sus derechos democráticos. Dice Ferré; "DOS MIL AÑOS HA TARDADO EL SENTIDO ECUMENICO DE CRISTO EN LLEGAR A LA MADUREZ EN LA PERSONA DE JUAN XXIII."

El astrónomo, matemático y médico, Galileo Galilei, fue juzgado y condenado por un Tribunal de Inquisición por publicar en 1632 un trabajo asegurando que el Sol y no la Tierra; era el cuerpo central y que esta giraba alrededor del Sol. Galileo sostuvo la teoría de Copernicus que la Iglesia denunció en 1616 como peligrosa para la Fé. El Papa Juan Pablo II declaró el 9 de marzo de 1983 que debe existir una separación entre la Ciencia y la esencia de la Fé; que la Iglesia Católica se equivocó al condenar a Galileo Galilei y lo exoneró.

JUAN R. MELENDEZ, CIENCIAS SOCIALES

"Meléndez (9) confirma:" Que en la Edad Media el pensamiento filosófico situaba al Hombre como algo abstracto que escribía filosofía en vez de vivirla; un ser individualista con inteligencia. EL HOMBRE FUE ACEPTADO EN EL SIGLO XIX SI TENIA CAPACIDAD INTELECTUAL, Y SI ERA UN ARTESANO O TRABAJADOR SALUDABLE NO INCAPACITADO. El ciego, el sordo, el sordo-mudo, el incapacitado física y mentalmente no tuvo por buen tiempo sitio en la sociedad; dependía de sus familiares y amigos; sufría desprecios y burlas y a veces, compasión. El número de personas incapacitadas ha aumentado por efectos hereditarios y militares. Hay que rehabilitarlos para tomar su sitio de trabajo y coopera-

ción en la sociedad. "LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA EDUCACION DEBEN CONTRIBUIR A LA REHABILITACION DE LOS INCAPACITADOS."

MORRIS H. SHAMOS, PH.D EN FISICA Y ACADEMICO CORRESPONDIENTE

El Dr. Shamos (14) se preocupa en la Educación-Científica del No-Científico y comenta: "La Ciencia se enseña para proveer al estudiante los conocimientos necesarios para poder funcionar como un adulto ilustrado en nuestra sociedad. En enero 1896, los Rayos-X fueron descubiertos por Roentgen; éstos contribuyeron al mejor conocimiento de la Anatomía del Hombre. En 1950, Immanuel Velikovsky, escribió el libro, "Worlds in Collision," donde explica la relación de la Ciencia con el Viejo Testamento. En 1,500 A.C. durante el Exodo Israelita, la Tierra detuvo o redujo su función de girar alrededor del sol y ocurrió un cataclismo que dividió el Mar Rojo. Moisés ordenó y obligó a los israelitas cruzar por el paso abierto antes que el ejército egipcio que los perseguía pasaran; éstos fueron sepultados por las aguas del Mar que volvieron a unirse.

"El gran mito de los tiempos modernos es que vivimos una Sociedad Científica con una Tecnología masiva que nos envuelve; vivimos una Sociedad Humanista; nuestras ideas y acciones responden más a una Cultura Humanista que Científica; respondemos más a la emoción que a la razón, a la fantasía más que a los hechos y a las palabras más que a las ideas. Samuel Coleridge, el poeta del Siglo XIX, decía: "La poesía se opone a la Ciencia; el objeto inmediato de la Ciencia es adquirir o comunicarse con la verdad y el de la poesía es comunicarse

con el placer inmediato. "Mis colegas Humanistas me consideran illiterato porque desconozco a Shakespeare, Cervantes o Santillana; ellos ignoran también a Newton y Galileo."

"No pretendo que los Humanistas aprendan Ciencia; solamente que entiendan de qué se trata; su papel en la sociedad moderna y crecimiento intelectual del hombre; si rehusan, se convierten en Anti-Científicos y Anti-Intelectuales; pasan a ser una Cultura Perdida. DEBEMOS ESTABLECER UN DIALOGO COMPRENSIVO ENTRE LOS CIENTIFICOS Y HUMANISTAS."

DR. JUAN A. RIVERO, PH.D. EN BIOLOGIA

"Al doctor Rivero (13) le preocupa el progreso rápido, las innovaciones y contribuciones Tecnológicas y la adecuada enseñanza científica proporcionada al estudiante de Humanidades. Estamos viviendo un siglo de grandes proezas, hallazgos y esperanzas. La educación no ha seguido este compás." Ortega y Gasset dice: "Debemos vivir a la altura de nuestros tiempos." "No debemos limitarnos a la civilización occidental." El Humanista desarrolló una imagen errada en las Ciencias y una hostilidad. Las decisiones políticas de los Estados Unidos están influenciadas por la Ciencia para que el pueblo las comprenda. Podemos decir que la Ciencia y la Tecnología son éticamente neutrales. Las dos pueden usarse para construir o destruir; ninguna dice la alternativa mejor. Los valores Humanitarios y la inteligencia moral nos capacitan para actuar moralmente con corrección. Es preciso que se Humanicen más las Ciencias. Estamos en continuo riesgo de perder el alma de nuestra cultura.

" Los Científicos gozan de gran prestigio; el número de estudiantes en Ciencias es cada vez mayor; los escritos en Ciencia popular aumentan sus ventas. Los trabajos de Arte, sus números y valor también han aumentado igual que las orquestas sinfónicas, la venta de discos fonográficos, etc.

"No hay razón para que en los cursos de Historia no se discuta el método de Carbón-14 para determinar la fecha de un acontecimiento pre-histórico o arqueológico, o los anillos de crecimiento de un árbol para determinar su edad, o de que se discutan libros de una belleza literaria Científica. La Música es matemática audible; la Arquitectura y la Pintura derivan inspiración de los animales y vegetales y el poeta o pintor que se inspira sobre la Vida refleja la influencia de la era en que vivimos."

"En esta edad Científica ningún hombre puede considerarse educado ni apto para intervenir en problemas de la humanidad si no posee un claro entendimiento de la Ciencia. EL CIENTIFICO DEBE CONOCER LAS IMPLICACIONES HUMANISTICAS DE LAS DOCTRINAS CIENTIFICAS. DEBEMOS HUMANIZAR LA CIENCIA SIN OLVIDARNOS DE QUE LA CIENCIA ES TAMBIEN CULTURA."

HERMINIO LUGO LUGO, PH.D., BOTANICA

El doctor Lugo Lugo (7) se interesa en la Religión y la Ciencia; dice: "El puertorriqueño usa la Religión, a veces como un escudo al debido desconocimiento del concepto Científico. Nos acordamos de Santa Bárbara, la Patrona de artillería cuando truena; la aclamamos cuando llega el relámpago para que nos proteja. La verdad Científica

la Santa proteja su vida pues usted sería un cuerpo muerto por electrocutación. El día de San Juan muchos campesinos evalúan los problemas agrícolas en sus fincas. El jíbaro ha logrado con su experiencia y tradición acumular una serie de conceptos sobre los cuales la Ciencia no tiene aplicación. Sería interesante estudiar las predicciones del Negociado del Tiempo con la predicción de los huracanes que hacen los aguacateros y el efecto que tienen las fases de la Luna en la siembra y productos de sus cosechas. Dice el jíbaro: "Los gandures deben sembrarse en el cuarto menguante de marzo para que den el máximo de producción. La madera se debe cortar en luna llena porque está llena de agua y se hiende."

El Dr. Lugo Lugo (8) publicó un segundo trabajo muy instructivo titulado: "Cómo Difieren las Plantas de los Animales" y comenta "Biológicamente; el Hombre es un animal como un perro, res, etc.; pero su cerebro está más desarrollado; puede pensar, razonar, meditar, tomar decisiones, tener mayor o menor inteligencia, etc. Una planta o árbol se distingue de un animal por el hecho de que están estacionarias; las raíces se agarran a la tierra, no puede moverse o caminar. La ausencia de coyunturas y la rigidez de sus tejidos no lo permite. El sistema radical de un árbol es tan frondoso como los tallos y hojas en la parte superior por eso puede soportar el embate del viento y contrarrestar la fuerza de gravedad que se ejerce sobre su tejido leñoso. La falta de locomoción de las plantas desaparece según desciende la escala evolutiva hacia los seres vivientes menos

desarrollados. Los corales, los abánicos marinos, las plumas de mar, anémonas de mar y otros, no dejan de ser animales por el mero hecho de que carezcan de locomoción. Hay infinidad de bacterias y algas que pueden moverse de un sitio a otro y no por eso dejan de ser plantas.

"Las plantas reaccionan al medio ambiente a través de su crecimiento. Los animales poseen un sistema nervioso que los ayuda a ajustarse a los cambios en el Ambiente. Las plantas no perciben cambios como: la ausencia de luz; no sienten calor; carecen de los sentidos de gusto, olor, sabor; no sufren de enfermedades nerviosas y carecen de actividades fisiológicas que ofrece el sistema nervioso a los animales; pero poseen un sentido de coordinación química.

"Algunas plantas carnívoras (Venus fly trap), son muy rápidas en su movimiento; pueden cazar una mosca en sus pelos sensitivos. Las esporas maduras de los helechos y las semillas maduras de la espuela de galán (Impatiens) salen disparadas a velocidades fantásticas en muchas direcciones. En otros casos, los cambios de agua en el ambiente son responsables de las reacciones violentas de algunos tejidos vegetales.

"La presencia de clorofila distingue con mayor exactitud las plantas de los animales. Las plantas sintetizan los alimentos que las nutren por el proceso de Fotosíntesis que sirven para nutrir a los animales. En este proceso, las plantas exudan el oxígeno para la respiración de los animales y éstos exudan bióxido de carbono que utilizan las plantas en la Fotosíntesis. La estructura química de la clorofila de las plantas y de la hemoglobina de los animales son casi

idénticas; excepto que la posición central de la molécula de clorofila es ocupada por el ión, magnesio y la de hemoglobina por el ión, hierro.

"Las plantas y los animales difieren también en cuanto el tipo de alimento que ocupan en sus tejidos. Generalmente; los animales acumulan en forma de glucógeno en el hígado la glucosa que fluye a través de sus tejidos y las grasas en forma sólida como manteca. El glucógeno al digerirse se torna en glucosa. Algunos animales como el cerdo acumulan manteca blanca bajo la piel; otros como el buey, el pollo, el sapo; acumulan grasa amarillenta en las cavidades torácicas y abdominales. El color amarillo se debe a pigmentos carotinoides. En los humanos; se acumula grasa amarillenta en el pecho y en las caderas y en los hombres también en el abdomen. En las plantas; los azúcares se mueven a través de los tejidos en forma de glucosa; pero se acumula como sacarosa en la caña de azúcar o en la remolacha y como almidón en las yautías, ñames o guíneos verdes; estos últimos; en el proceso de maduración convierten los almidones en azúcares. Las grasas vegetales se acumulan en dos tipos de aceites; volátiles como las del zumo de la cáscara de la china, o fijo; no volátil, como los que se acumulan en las semillas de la habichuela soya, el grano de maíz y el fruto del olivo, la aceituna. No existen diferencias marcadas en cuanto a las proteínas acumuladas por las plantas y los animales.

"Los animales no acumulan en sus organismos tejidos muertos; los eliminan por sus sistemas de excreción: riñones, pulmones, y

glándulas sudoríparas. Cuando un animal se hace una herida en el cuerpo, el sistema repone tejidos de adentro hacia afuera. Cuando un árbol recibe una herida; ésta se sana con un crecimiento secundario de células vivas que cubren células muertas. Esto se puede observar en tablas de madera con manchas de tejido necrótico. Aproximadamente; el tejido de las maderas consiste de 95% de materia muerta. Las células del xilema de la madera transportan agua hacia las hojas después de haber perdido la vida.

"La célula típica de las plantas se distingue por la presencia de una pared celular rígida o impregnada de celulosa; la cual carece de las propiedades inherentes a la materia con vida. Las células de la madera contienen gran cantidad de lignina; no permite el libre paso de sustancias hacia el interior o exterior de la célula. Las células de los animales carecen de una membrana celular rígida; muestran la propiedad elástica de la materia viva; el protoplasma que consiste de regiones en las cuales el agua predomina y otras con gran concentración de grasas; tienen permeabilidad selectiva; ciertas sustancias pasan al interior o exterior de la célula y se inhibe el paso de otras.

"En las plantas, el crecimiento ocurre en el ápice de las ramas y las raíces. En los animales superiores el crecimiento se efectúa técnicamente debido al crecimiento de los huesos largos del organismo. El tejido, cambium, de las plantas es responsable del crecimiento a lo ancho. En los animales no hay los tipos de reproducción de vegetación tan típica en las plantas como la de los esquejes. Las plantas igual

que los animales exhiben reproducción sexual; pero los animales no poseen en términos generales métodos reproductivos asexuales como las plantas. Tanto las plantas como los animales producen hormonas en sus organismos. En los animales estas sustancias se producen en glándulas dispersas en todo el cuerpo y se vacían directamente en la corriente sanguínea. En las plantas; no hay glándulas endocrinas; las hormonas se producen generalmente en los puntos de crecimiento o meristemas. Estas hormonas vegetativa, o auxinas, se difunden a las partes inferiores de la planta donde tienen efectos reguladores en su fisiología. Cada glándula de un animal puede producir de una a tres o cuatro hormonas diferentes; en las plantas se reducen a una, dos; quizás tres."

RAFAEL ARRILLAGA TORRENS, M.D.

El Dr. Arrillaga Torrén (1) comenta: "Los Grandes Logros no son episodios aislados en el tiempo; ocurren más en épocas de brillantez histórica y presenta Tres Descubrimientos Científicos como culminación de las Ideas:

I- El Descubrimiento de la Circulación de la Sangre, por William Harvey que le tomó 12 años hasta publicarlo en 1828. En los Grandes Descubrimientos, por lo general; la Idea Original es como una chispa divina, como una intuición magnífica; la prueba por el contrario es laboriosa y requiere tiempo. Es un proceso de largo pensamiento en que entran ideas antiguas. ^El Genio se nutre de ellas para su gran creación. Todo producto de Artes y Ciencias está enraizado en una

Tradición, en la premonición de otras mentes anteriores que no vieron el problema con claridad; pero lo conocieron. Toda obra tiene su Historia; y a veces; sus precursores . El Genio no trabaja en un vacío sino anclado firme en el Conocimiento de su época.

II- El Descubrimiento de la Evolución de las Especies por Carlos Darwin (1809-1882). Dice el Dr. Arrillaga Torréns: "Darwin pasó entre 1831 y 1836 a bordo del H.M.S. Beagle, como Naturalista. Llegó a las Islas Galápagos, a 1,100 kilómetros de Sur América donde encontró géneros que correspondían al Continente y especies que no se hallaban en ninguna otra región. En 1837 le pareció significativo la variación de las formas y las cualidades en armonía con el Ambiente. ¿Cuál es la causa natural? La obra de Malthus en 1838 sobre el aumento de los organismos vivos que tienden a multiplicarse más allá de sus medios de subsistencia. Arguyó Darwin que los organismos tienen que luchar por su existencia. En 1858, Darwin y Alfred Russell Wallace presentaron ante la Linnaean Society de Londres sus estudios; en armonía, como si fuera una sola obra. El Dr. Arrillaga Torréns cita a Ortega y Gasset en su obra: "El Hombre y el Ambiente", y comenta: EN LA CREACION GENIAL AMBOS FACTORES INTERVIENEN DECISIVAMENTE.

"La Matemática Antigua fue de origen sensorial basada en distancias y superficie. Al principio del Siglo XV se introdujeron las coordenadas para definir un punto en el espacio. Newton descubrió los logaritmos en 1614 y René Descartes publicó su Geometría, en 1637. El punto; elemento abstracto, sustituye a la dimensión sensible con el valor variable de su posición en el espacio. La Geometría se dedica

al estudio de la función. El análisis matemático del infinito hace posible la Nueva Matemática; las ecuaciones. La Geometría Analítica entró en las derivaciones e integraciones de las ecuaciones del espacio. Newton propuso el teorema del binomio en 1666; con esta teoría se fundan teóricamente las series infinitas. Leibniz anunció su descubrimiento de esa teoría en 1683 y Newton, en 1687; así nació el Cálculo del inglés Newton y el alemán Leibnitz. EL CLIMA CIENTIFICO FUE EL FACTOR DOMINANTE. EL GENIO ES LA ANTENA LUMINOSA QUE CAPTA EL MOMENTO Y EL SENTIMIENTO HISTORICO."

SELMAN A. WAKSMAN, PH.D., MICROBIOLOGO, ACADEMICO CORRESPONDIENTE
PREMIO NOBEL EN MEDICINA Y FISILOGIA, 1952

El Dr. Waksman (15,16) dedicó su vida a la investigación de los microorganismos del suelo; hongos, actinomicetos bacterias, etc. La noche de su incorporación habló sobre los 25 años que dedicó a la investigación, 1940-1965, incluyendo "Los ANTIBIOTICOS; una nueva Ciencia que ha tenido muchas aplicaciones importantes y prácticas en la Medicina, en su Aplicación Clínica, en Veterinaria, en Agricultura y en Economía Humana. Un Antibiótico se define como una sustancia tóxica producida por un microbio que tiene capacidad para destruir o inhibir en solución diluída el crecimiento de otros organismos dañinos sin hacer daño a las células y a los tejidos humanos. Estos Antibióticos no son activos contra las enfermedades que no son de naturaleza infecciosa como el cáncer y otras; tampoco son efectivos contra enfermedades causadas por virus y organismos vivos que se reproducen

mecánicamente y causan infecciones. La penicilina es un Antibiótico que cura la tuberculosis, enfermedad infecciosa producida por una bacteria. El Dr. Waksman aisló el antibiótico, Estreptomina, de los Actinomicetos; hongos radiales que son aislados de los suelos. Muchos investigadores; microbiólogos, farmacólogos, ingenieros y clínicos han cooperado en investigaciones sobre Antibióticos y su purificación para uso humano." El Científico, Dr. Waksman, merece crédito; entre otros, por la prolongación promedio de la vida humana; 30 años al principio del Siglo XVIII a 70 años en la mitad del Siglo XX. El Dr. Waksman es un Científico y Humanista...Me correspondió como su ex-discípulo en 1939 actuar como su Receptor Académico exponiendo datos de su vida y contribuciones científicas. (Boletín de la Academia de Artes y Ciencias de P.R., Tomo II, núm. 2, p. 235-240, 1966).

AMERICO POMALES LEBRON, PH.D., MICROBIOLOGIA

El Dr. Pomales (10) sobre la Microbiología Aplicada al Hombre; termina con este comentario: "HAY GRANDES DIFERENCIAS EN LAS ACTUACIONES ENTRE LOS QUE SE DEDICAN AL CULTIVO DEL ARTE Y LA CIENCIA. LA NATURALEZA SE ESFUERZA POR ENSEÑARNOS A ARMONIZAR LAS DIFERENCIAS: PERO LOS HUMANOS CON FRECUENCIA HACEMOS CASO OMISO DE LOS DESIGNIOS DE LA NATURALEZA."

CONRADO F. ASENJO, PH.D., BIOQUIMICA

El Dr. Asenjo (2) presenta un libro que se publicó hace 102 años: "Sus páginas se ven chamusqueadas y frágiles por combustión lentísima. Luego; prende un fósforo y lo pega en la punta de un papel; se produce una combustión rapidísima; pues la luz le imparte considerable energía calórica de actividad a un número de moléculas de celulosa en la punta del papel que se combinan con el oxígeno del aire formando el gas, anhídrido de carbono y un líquido; agua. Todo el papel se quema.

El Dr. Asenjo discute cinco Viñetas que sirven de base para educar a la Humanidad:

1. "LA BIOQUIMICA ES LA QUIMICA DE LO IMPROBABLE:

"El Cuerpo funciona a base de reacciones químicas estadísticamente improbables. En los organismos las reacciones termodinámicamente posibles son mantenidas bajo control; si el metabolismo consistiera de una serie de reacciones probables termodinámicamente espontáneas nos consumiríamos rápidamente y el mecanismo de nuestro organismo se inactivaría como cuando un reloj se para.

2. "LAS ENZIMAS REDUCEN LA ENERGIA DE ACTIVACION

"Las enzimas son proteínas de naturaleza muy especial que tienen la propiedad de activar las moléculas de su sustrato específico; son generalmente muy estables; antes se llamaban fermentos. Las enzimas actúan por medio de un proceso que se denomina catálisis de superficie; transforman reacciones químicas que son posibles; pero altamente improbables en reacciones que no sólo son posibles sino

también altamente probables; se cree que forman compuestos de naturaleza transitoria con sus sustratos específicos; la molécula del sustrato se orienta sobre la superficie de la enzima en tal forma que puede utilizar con mayor eficiencia la energía que posee en cualquier tiempo dado; esto equivale a reducir la energía de activación de la reacción. Las enzimas aumentan la velocidad de una reacción química sólo en la dirección predeterminada por la Ley de Acción de Masa; es decir, depende exclusivamente de la concentración de moléculas de reactivos y productos de reacción.

3. "FOTOSINTESIS Y ENERGIA RADIANTE

"El Sol es la fuente principal de energía para todos los seres; es un gran horno que usa combustible; el gas, hidrógeno. Su energía se produce de una reacción de fusión; la conversión de hidrógeno al gas, helio, que es acompañada por una pérdida de masa transformándose en Energía según la Ecuación Einstein, $E = Mc^2$ donde E es la energía en ergios; M la Masa en gramos y c es la velocidad de la luz, igual a 3×10^{10} cm por sec.

"Las plantas; ciertas bacterias y ciertos protozoarios pueden atrapar y acumular energía del sol por Fotosíntesis; se forman hidratos de carbono a partir del gas, anhídrido de carbono y energía solar; ocurren dos procesos, el Movimiento Luminoso y otro; la Síntesis de los hidratos de carbono previa fijación del oxígeno y liberación del oxígeno. El proceso fotoquímico ocurre solamente en la presencia de luz solar. Las células de las plantas producen dos compuestos; uno orgánico complejo que contiene nitrógeno y fósforo que funciona como

un receptor de hidrógeno; el otro, la Adenosina trifosfato, ATP; un excelente acumulador de energía en los organismos vivos que puede; en corto plazo, donar Energía Química y transferirla a otros compuestos. En Síntesis; la reacción Química principal es Fotólisis, la acción de la luz en la descomposición del agua. El resultado final de la fotosíntesis es la formación de compuestos altamente organizados de baja Entropía y alta energía útil y libre.

4. "LA VIDA ES UN ESTADO DISTANTE DEL EQUILIBRIO QUIMICO

"Dice el Dr. Asenjo que el período prebiológico que incluye lo sucedido antes de concebirse el primer organismo vivo se estima que duró cerca de 3 billones de años; ocurrieron dos importantes etapas Químicas en nuestro planeta; la Inorgánica y la Orgánica. La atmósfera terrestre consistía de moléculas muy estables: Amonia, Anhídrido de Carbono, Metano. La acción de los rayos ultravioletas del Sol; las descargas eléctricas y el calor intenso de los volcanes, actuaron sobre éstas moléculas y se produjeron radicales libres; combinaciones de hidrógeno con oxígeno, con carbón, con nitrógeno, y otros; y también compuestos no saturados de carbón e hidrógeno. Subsiguientemente; al ocurrir enfriamientos súbitos en el medio Ambiente, ocurrieron reacciones, polimerizaciones de complicadas moléculas orgánicas; aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, lípidos, hidratos de carbono, azúcares, hormonas, esteroides, vitaminas, etc. La Atmósfera Reductora, de la época primitiva dominada por el hidrógeno transformada en la Atmósfera Oxidante actual contribuyó por accidente o por acto de Dios a la producción del primer protoplasma que dio origen a

la evolución de las especies y de la vida, y a los fenómenos vitales energéticos.

"COMBUSTION VERSUS OXIDACION BIOLOGICA

"El Dr. Asenjo muestra un juguete para demostrar la diferencia fundamental de la Combustión y la Oxidación Biológica. Un cordón da vuelta al muelle del juguete; se acumula Energía en el muelle que se libera en forma explosiva cuando se suelta el cordón; esto equivale a lo que ocurre durante la Combustión; la energía se libera a corto plazo. Se vuelve a dar cuerda al muelle, se desenrolla el cordón y se pone con cuidado el juguete contra una superficie plana como una pizarra; la Energía acumulada en el muelle se libera gradualmente y va moviendo los chupones de acuerdo con un plan preconcebido que permite al juguete trepar verticalmente sobre la superficie de la pizarra. Este juguete está, de hecho, haciendo Trabajo Util como si tuviera Vida. En la Oxidación Biológica la energía se libera lentamente con un fin predeterminado."

OSVALDO RAMIREZ TORRES, PH.D., QUIMICA

El Dr. Ramírez Torres presenta dos trabajos; en el primero (11) menciona: "Que nuestra Academia incluye dos modalidades; la corriente hacia la especialización en una sola disciplina y la corriente de Pensamiento hacia la integración; las dos tienen importantes razones de ser. El rápido desarrollo de las Ciencias y la Tecnología; la falta de una mayor divulgación entre las Ciencias y las Humanidades,

han influido en que se hable de dos Culturas; una Humanista y otra, Científica: es decir; Idealismo y Materialismo. La Ciencia es una de las Humanidades; no debe confundirse los estudios que la Ciencia hace de la Materia y la Energía que incluyen el Origen y Sostentamiento de la Vida con el fenómeno del Materialismo que es más bien de origen sociológico. Hay cosas fundamentales en común entre las Ciencias y las Artes; el átomo despliega armoniosamente dentro de él todas las Leyes Físicas; como combinado se rige por el movimiento rítmico ondulatorio y la armonía de sus vibraciones en las moléculas; la estructura de éstas da el color y el perfume a las flores y el sabor a las frutas. La Energía Radiante da la brillantez que los Poetas cantan a la Luna. El Científico es tan sensible a su comportamiento de los átomos y moléculas como el Músico a su música y el Pintor a su pintura. En la investigación; el científico como el artista en su inspiración; se pone en comunicación con la Naturaleza; ésta comprende el lenguaje y responde muchas veces descorriendo el velo de grandes secretos, El origen de los elementos y compuestos que constituyen el mundo físico así como el origen de la Vida en nuestro planeta han sido temas de interés a Científicos y No-Científicos. La Materia no es diferente a la Energía; una es equivalente a la otra; lo propuso Einstein en 1905.

"La Ciencia Aplicada o sea, la Tecnología Moderna, ha logrado resolver grandes problemas como el de la conservación de alimentos, los relacionados con comunicaciones, transportación, viviendas, producción, y otras facilidades de uso y consumo. El creciente

problema de Contaminación ha sido creado por la propia Tecnología. La misma Tecnología debe corregirlo. La Ciencia y la Tecnología han brindado servicios materiales y beneficiosos al hombre, con el progreso de la electricidad, el automóvil, la electrónica, el radio, los materiales sintéticos, los satélites y las aeronaves. Estos servicios materiales pueden significar su progreso; o su ruina; su actitud moral es la decisión.

"PATROCINO UNA CULTURA UNIVERSAL: NO UNA HUMANISTA CLASICA;
UNA CIENTIFICA MODERNA; SI; UNA CULTURA ABARCADORAMENTE
HUMANISTA DONDE LA CIENCIA COMO UNA DE LAS HUMANIDADES UNIDA
A TODAS LAS DEMAS EXALTE Y RINDA TRIBUTO A LA DIGNIDAD
HUMANA."

En su segundo trabajo, el Dr. Ramírez Torres (12) define el "BIENESTAR HUMANO, como la condición de Vida colectiva global capaz de traer al Hombre el grado de tranquilidad espiritual y de satisfacción intelectual que sólo se logra con su progresiva Humanización, la expresión máxima de la cual es la Dignidad Humana. Para lograr ese grado de Bienestar Humano que el Hombre anhela tiene que llenar sus necesidades básicas de: alimento, albergue, ropa, salud y educación. En el plano espiritual tiene que desarrollar atributos que dan la capacidad para la Percepción Intuitiva y Racional de Valores Morales. Otras necesidades urgentes del hombre son servicios materiales y sociales importantes como: electricidad, transportación rápida, televisión, enseres de hogar, etc. que son productos de consumo que van agotando las Reservas Naturales No-Renovables de Materiales y de

Energía a pasos agigantados que los conocimientos Científicos y Tecnológicos deben detener y aumentar. Para lograr el Bienestar Humano habrá que depender directamente de cuatro factores:

1. "El Conocimiento Sugestivo de la Moral;
2. "El Conocimiento Científico y Tecnológico de la Producción;
3. "La Disponibilidad de Energía;
4. "La Disponibilidad de Materia en Forma Util".

Dice Ramírez: "Puerto Rico tiene una población actual de 3.17 millones que se doblaría a 6 millones dentro de 25 años; un Puerto Rico sobre otro; una barrera al propio progreso Humano con la poca tierra cultivable que tenemos; doble problema de Energía y Alimentación. Sin Alimento no puede existir el Ser Humano; sin Fotosíntesis no puede haber Alimento suficiente. La tierra recibe 19,000 calorías de Energía Radiante del Sol por cada metro cuadrado; el Sol supe cada segundo la Energía requerida para las plantas en el proceso de Fotosíntesis; pero la planta requiere también Minerales y Nitrógeno del suelo que se van agotando y al agotarse hay merma en la producción. La Ciencia y la Tecnología han tenido éxito en la producción de Fertilizantes con lo cual se ha conseguido cuatriplicar la producción agrícola. La Ciencia tiene que ver con el Bienestar Humano; estudia todos los fenómenos desde la formación del universo hasta la Génesis de la Vida misma.

"En la Naturaleza hemos podido comprobar que todo lo que es observable se ha podido resolver en Términos Atomísticos; yendo más lejos; en Partículas Subatómicas; finalmente en Cuantos de Acción. No

sería de extrañar que este concepto pueda extenderse a un Concepto Cuantista Universal. La manifestación de Vida puede identificarse si observamos que el organismo del ser Humano con Vida tiene la capacidad, que pierde cuando se convierte en Organismo Muerto, de llevar a cabo actividades funcionales tales como: Respiración, Metabolismo, Movimiento Espontáneo, Reacciones a Estímulos Externos, y la Reproducción Celular. Estos son Procesos Cuánticos a nivel molecular. Pregunta el Dr. Ramírez Torres: ¿Podría la forma de Energía o el Principio que Imparte Vitalidad quedar destruido cuando Muere un Ser Humano?; y contesta: Si la Materia y la Energía corrientes son formas de una misma cosa que no se puede crear ni destruir y si la unión de formas adecuadas de ellas con otras formas también adecuadas del principio que imparte Vitalidad; entonces no es concebible que a la Muerte del ser Humano lo único que se destruya fuera la Energía Vital; se conservará igual que la Energía Corriente".

Entra el Dr. Ramírez Torrez a describir el: "Origen del Universo; menciona las fuerzas extrañas creadoras antes de la Gran Explosión Universal que creó el Universo; una insondable interrogante; de aquí sigue explicando Científicamente: Se liberó una inmensa cantidad de Energía; una gran Masa de Materia Concentrada Explotó; se formó una Masa Gaseosa caliente y turbulenta en rápida expansión que consumió Calor, Ley de Entropía; una Masa de Neutrones; posiblemente de Protones y Electrones que se enfrió y se diluyó; luego se empezó a condensar alrededor de núcleos menos diluídos y por la acción de las fuerzas de gravitación de éstos se contrajeron y convirtieron en es-

trellas; más Energía de Gravitación se convierte en Calor y la mezcla de hidrógeno y neutrones se calientan al punto que los neutrones adquieren suficiente energía para penetrar el núcleo de hidrógeno y se produce la primera reacción de Fusión al formarse deuterio, hidrógeno pesado; iniciándose así; la Nucleosíntesis, la génesis de los elementos químicos, incluyendo luego la Nucleosíntesis de todos los elementos químicos cuyos núcleos eran estables (Ley de la Entropía), y todos los cuerpos estelares. Luego, se formaron las Galaxias y dentro de éstas los Sistemas Planetarios. Dentro de la Vía Láctea; una Galaxia, se encuentra el Sol y la Tierra. Después de la Nucleosíntesis; la Tierra fue solidificada. Este Período Evolutivo duró de 2 a 4 millones de años. Con la Evolución Química se sintetizaron los componentes mínimos esenciales para el desarrollo de una Vida Primitiva; emerge poco menos de 1 billón de años atrás la Vida Microbiana; sigue en marcha la Evolución Química y surgen los reptiles, los peces, los pájaros, los mamíferos y finalmente el Hombre; no menos de 3.5 millones de años atrás, edad del HOMO FOSSILS descubierto en 1975. La evolución corporal del hombre quedó prácticamente suspendida. De aquí en adelante, el Hombre Corporal se tornó en Cultural con la iniciación del Cerebro; el Pensamiento. En el Plano Moral y Espiritual, donde se purifican las Ideas que emanan las distintas Culturas, la Evolución depende mayormente de la Evolución Concurrente de la Inteligencia y la Conciencia y del Cultivo de Ellas. El desarrollo de Inteligencia no siempre va acompañado de un grado correlativo de la Conciencia y viceversa. La Conciencia sólo puede en ocasiones llegar al Dogmatismo

y Fanatismo; pero la Inteligencia sólo puede generar en Monstruosidades; ejemplo, Hitler. La Inteligencia sólo carece de la Capacidad que tiene la Conciencia para Percepción Intuitiva y Racional de los Valores Morales. El robo, el fraude, la insidia, el engaño, y el crimen, son siempre repulsivos al Sentimiento Humano. Todos los Conocimientos Científicos y adelantos Tecnológicos, como la Energía Nuclear jamás podrán hacer feliz a la Humanidad sino vienen acompañados de un desarrollo de Valores Humanos que sólo pueden lograrse en el uso Etico y Moral de la Ciencia y la Tecnología." Termina el Dr. Ramírez Torres diciendo: "LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA HAN PROGRESADO SORPRENDEMENTE EN LOS ULTIMOS CUARENTA AÑOS. LA CIVILIZACION OCCIDENTAL SE HA DESARROLLADO BAJO LA DEPENDENCIA DE ESTE PROGRESO; PERO SE HA DESMORALIZADO. ES EXPLOTADA POR EL PODER ECONOMICO DE UNA PEQUEÑA MINORIA DOTADA DE GRAN INTELIGENCIA Y POCA CONCIENCIA".

JUAN A. BONNET DIEZ, PH.D., INGENIERIA NUCLEAR

El Académico, Bonnet, Director, y William Ocasio (3), Científico para Análisis Energéticos del Centro para Estudios Energéticos y Ambientales de la UPR, respectivamente, discuten: "La Situación Energética de Puerto Rico que a la vez que goza del ingreso per cápita más alto de Latinoamérica, sostiene el mayor Consumo de Energía per Cápita. La Isla carece de Recursos Energéticos No Renovables; pero cuenta con amplios Recursos Energéticos Renovables. Se discuten los problemas de investigación relacionados con Energía Solar y Energía Oceano-Térmica, Biomasa, Ecología Marina y Terrestre y Combustibles

Fósiles y de Bioconversión. Se derivan las siguientes conclusiones sobre los costos de producción de Energía:

1. "La Energía Nuclear es la alternativa más barata.
2. "El Carbón es la segunda fuente de Energía comercialmente disponible más barata, contra la cual las alternativas Energéticas Solares tienen que competir.
3. "La Biomasa es la alternativa más atractiva sobre las Solares seguido por la Oceano-Térmica; los costos de producción de la Biomasa de estar ésta disponible, compiten favorablemente con el Carbón; la Oceano-Térmica competirá con el Carbón para principio de la próxima década.

"LA SERIEDAD DEL PROBLEMA ENERGETICO FRENTE A LA ESCASEZ DE RECURSOS NECESITA LA COLABORACION DE PROFESIONALES ESPECIALIZADOS. EL CIENTIFICO O INGENIERO EN SU BUSQUEDA DE SOLUCIONES AL PROBLEMA ENERGETICO DEBERA APLICAR CONOCIMIENTOS DERIVADOS DE LA CIENCIA FISICA, LAS MATEMATICAS, LAS CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES Y LAS HUMANIDADES".

JUAN A. BONNET DIEZ, PH.D., INGENIERIA NUCLEAR

El Dr. Bonnet (4): "Define la Investigación Tecnológica como la Investigación Científica que tiene establecida una Meta Utilitaria y una Aplicación o Innovación Práctica Fructuosa; se lleva a cabo normalmente en centros establecidos por industrias y/o Universidades. Frente a este concepto está la Investigación Científica Sin Meta Utilitaria Alguna, Fundamental o Pura, cuyo objeto principal es Adelantar el Conocimiento de la Naturaleza; este tipo se lleva a cabo en los Recintos Académicos de las Escuelas Graduadas de las Univer-

sidades. ¿Cuánta Investigación Tecnológica se hace en Puerto Rico? No es mucho. Los Científicos e Ingenieros que adelantaron los estudios Tecnológicos en Puerto Rico estudiaron con grandes vicisitudes. Los Agrónomos y Especialistas de la Estación Experimental Agrícola, con escaso equipo y personal y largas horas de trabajo, alcanzaron logros que les llevaron al liderazgo mundial en el desarrollo de variedades de caña, en métodos estadísticos aplicados, en experimentos de campo para obtener mayor producción de cosechas y en la clasificación de los suelos para su mejor uso y manejo. Las plantas pilotos de procesamientos de alimentos y de rón en dicha Estación lograron adelantos significativos en las décadas del 50 al 60 que sirvieron en el desarrollo de estas industrias en Puerto Rico y otros países. Estos Adelantos Tecnológicos han redundado en miles de millones de dólares a la economía del país que comparado con lo invertido por el Gobierno resulta en una ridícula e insignificante suma. Lo mismo podría decirse del Laboratorio Industrial de Fomento. El Gobierno no entendió el poder multiplicador de la inversión en el fomento de la Investigación Tecnológica a pesar de las ganancias evidentes que estaba y está recibiendo y retiró poco a poco el respaldo económico a estas Instituciones; cerró el Laboratorio Industrial y prácticamente congeló el presupuesto de la Planta Piloto del Ron. De no haber sido por las ayudas federales, la Investigación Científica y Tecnológica hubiese terminado.

"En las últimas dos décadas la Universidad de Puerto Rico y algunas privadas han establecido numerosos programas de Estudios

Graduados prácticamente en todas las disciplinas. Los programas graduados en Ciencias iniciaron estos trabajos y hoy la Universidad de Puerto Rico ofrece el Doctorado en Filosofía en Química y en Biología Marina; pronto se añadirán otros en Física, Biología y Matemáticas. Estos programas han mejorado la Enseñanza Post-Secundaria pero han servido poco hasta ahora en la Investigación Tecnológica. La mayoría de los profesores universitarios prefieren solicitar fondos a la Fundación Nacional de Ciencias para llevar a cabo Investigaciones en Ciencia Pura porque el Gobierno y la industria no le provee fondos para la Investigación Tecnológica que debe verse como una Industria. Se debe apoyar el establecimiento de Centros para la Investigación Tecnológica como hizo Carolina del Norte hace más de 20 años. Israel le facilita hoy a las industrias extranjeras el establecimiento de Laboratorios para la Investigación Tecnológica. Puerto Rico debe estudiar estos ejemplos y adaptarlos a nuestras condiciones particulares para Detener La Fuga de Nuestros Profesionales solicitados por las industrias, hospitales e Instituciones Académicas de los Estados Unidos.

"EL CENTRO DE ESTUDIOS ENERGETICOS Y AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO ESTA ESTABLECIENDO LOS PRIMEROS PASOS HACIA UN FUTURO CENTRO DE CIENCIAS TECNOLOGICAS. LA INVESTIGACION TECNOLOGICA RENDIRIA INCALCULABLES BENEFICIOS A LA ISLA CREANDO MULTITUD DE TRABAJOS Y RETENIENDO EL PERSONAL CIENTIFICO PREPARADO SI LOS OBJETIVOS DE ESTAS INVESTIGACIONES SE SELECCIONAN CON CUIDADO Y BAJO UNA PLANIFICACION ECONOMICA BIEN PENSADA."

EXTRACTOS IMPORTANTES DE LOS TRABAJOS

El químico, Dr. Ramírez Torres, (11) explica: "La Tierra se formó de una enorme explosión de masa turbulenta de hidrógeno en la Vía Láctea hace de 12 a 15 billones de años; se liberó gran cantidad de energía y muy altas temperaturas (10 millones grados Absolutos) que produjeron reacciones nucleares de fusión; empezando con hidrógeno, deuterio, helio, carbono, oxígeno²; elementos importantes y luego hasta el elemento 105; éstos reaccionaron y formaron compuestos inorgánicos que constituyen la Litoesfera y la Hidroesfera, formándose Metano; compuesto de Carbón e Hidrógeno que se considera como el Origen de la Materia Orgánica. Reacciones posteriores de Alta Energía y Descargas Eléctricas formaron compuestos complejos como las Proteínas. En la próxima etapa evolutiva, hace 350 millones de años, éstos compuestos se disolvieron en ríos y mares formándose el Caldo Orgánico propicio a la génesis de las Primeras Células."

El bioquímico, Dr. Asenjo, (2) explica: "La conversión del gas, hidrógeno al gas helio, fue acompañada por una Pérdida de Masa que se transformó en Energía según la ecuación Einstein, $E = Mc^2$ Donde E es la Energía expresada en ergios; M, la Masa en gramos y c, la Velocidad de la Luz igual a 3×10^{10} cm por segundo." Los Mecanismos Vivos como el Hombre se diferencian de los Inertes como las Máquinas en que Necesitan un Fluir Continuo de Energía a través de sus Sistemas más la Necesaria para Moverme y Realizar Trabajo. Los Procesos Bioquímicos

de las células en el organismo humano se llevan a cabo continuamente sin llegar a un Equilibrio Final." Yo; el Autor procedo a comentar: "En la Evolución Terrestre, al hablar de Vida se refiere a la de los Animales y las Plantas, Micro y Macro, que empezó con los protozoos hace 3 billones de años, seguido por las algas e invertebrados, anfibios y helechos, reptiles, mamíferos, aves, animales, plantas modernas y el Hombre, hace un millón de años. La Revista, Science, de Abril, 1983 publicada por la American Association for the Advancement of Science, en la página 74 informa que la Vida que se busca en el Planeta Marte es la de una Asociación Simbiótica de Hongo-Alga que forma el Liquén como la que se ha encontrado con varias especies de bacterias incoloras al sur de la Tierra Victoria en Antártica, escondida en los pliegues de rocas arenisca y dolomita; una región de desierto polar con vientos secos y poderosos que vienen de las mesetas de hielo del continente, que soplan y limpian la nieve y el hielo sobre las rocas. La roca en los valles secos es calentada por el Sol y helada por el viento en ciclos de menos de una hora. Las temperaturas en el verano bajan a 30°F y hasta -158°F en el invierno oscuro. Los Liqueenes se encontraron a la décima parte de una pulgada debajo de la superficie de la roca. La parte arriba del Liquén tiene color negro; casi todo, Hongo, que provee sombra al Alga de la intensidad de la luz en el verano; después viene una capa de Liquén claro con filamentos de Hongo y luego una banda verde del Alga. El Liquén crece lentamente; vive de las sales minerales de la roca, del bióxido

de carbono del aire, agua de la nieve y de compuestos nitrogenados que vienen de las descargas fluorescentes de la atmósfera superior polar.

El botánico, Dr. Lugo Lugo, (8) especula sobre el origen de los animales. Dice: "La molécula de Clorofila en las Plantas, y la de la Hemoglobina en los Animales, tienen estructura similar con la diferencia que el centro de la molécula de Clorofila está ocupado por ión, magnesio, y el de la Hemoglobina por el ión, hierro. Si aceptamos la hipótesis de la Primacía de las Plantas en su Origen podemos especular que en algún punto del Desarrollo Evolutivo de los Seres Vivientes que existían sobre la tierra ocurrió un intercambio iónico en el cual el ión de magnesio de la clorofila fue sustituido por el hierro, y en ese momento el organismo dejó de ser verde; no pudo seguir sintetizando alimento ni eliminar oxígeno; su supervivencia vino a depender de la ingestión de Materia Orgánica; he ahí el Animal. Este fenómeno se fortalece con el hecho de que en algunos Animales Invertebrados donde hay un líquido rojizo que lleva a cabo funciones similares a la de la sangre en los Vertebrados; la posición central en el pigmento lo ocupa el ión, cobre. Podríamos especular que el pigmento rojo de la sangre, en su Desarrollo Evolutivo ha basado a través de por lo Menos Dos Intercambios Iónicos, Los Organismos con Hierro en la Sangre han Podido Evolucionar Más que los que Tienen Cobre; los Cuales, por sus Limitaciones Bioquímicas no Pueden Sostener un Metabolismo tan Complejo como El Hombre."

Comenta el Dr. Arrillaga Torréns (1): "LA VIDA ES, TIENE QUE SER LA LUCHA POR LA EXISTENCIA", como concluyó Charles Darwin, el Natura-

lista inglés que estableció junto con el inglés, Alfred Russell Wallace, la teoría sobre: "El Origen de las Especies", basándose en la teoría propuesta por Malthus: "Los organismos vivos tienden a multiplicarse más allá de los medios de subsistencia." Sigue el Dr. Arrillaga Torrén: "EL MARAVILLOSO PROGRESO DE LAS CIENCIAS NATURALES DURANTE LOS DOS O TRES ULTIMOS SIGLOS, SE DEBE EN GRAN PARTE A SU APLICACION. Los adelantos en la Física, la Astronomía, la Mecánica, y la Química, le son deudores hasta tal grado que sólo los expertos pueden darse idea cabal de lo que su descubrimiento significó para una Verdadera Investigación de la Naturaleza. El desarrollo de la Geometría por René Descartes en 1637 y luego el Cálculo, por Leibnitz en 1683 y Newton en 1687; junto con el desarrollo de la Geometría Analítica, fue un gran paso de avance."

Comenta el Humanista en Ciencias Sociales, Meléndez (9): "El Hombre fue aceptado en el Siglo XIX si tenía Capacidad Intelectual y si era un Artesano o Trabajador Saludable No-Incapacitado. Las Ciencias Sociales y la Educación Deben Contribuir a la Rehabilitación de los Incapacitados." Cita lo dicho por el filósofo Ortega y Gasset: "EL HOMBRE ES UNA ENTIDAD CON PODER DE RAZONAR PARA VIVIR, MEZCLARSE Y TRATAR CON EL MUNDO. LA VIDA NO ES UNA COSA O ESPIRITU, LA DE CADA UNO ES SU EXISTENCIA PARTICULAR RODEADA DENTRO DE CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES QUE LO ORIENTAN HACIA SU PROPIO DESTINO, A SU PROPIA AUTORIDAD".

Dice el Dr. Shamos (14): "En enero 1896, los Rayos-X fueron descubiertos, esto contribuyó para conocer mejor la Anatomía del

Hombre. AQUI EMPEZO LA TECNOLOGIA CIENTIFICA. En 1950, Immanuel Valikosky escribió el libro: "Worlds in Collision", donde se explica la relación de la ciencia con el Viejo Testamento", EL HUMANISMO DE CRISTO".

El Dr. Rivero (13) comenta: "La Ciencia se torna más compleja con la adquisición de nuevos conocimientos; ha adquirido importancia en los últimos 25 años. El número de empleados Científicos se duplica cada 10 años y en los No-Científicos cada 50 años. Las Humanidades languidecen donde las ciencias medran y prosperan. Es preciso que se Humanicen las Ciencias. Muchos Culpan A Las Matemáticas De Intentar Sustituir Al Cerebro Humano Por Máquinas Calculadoras; A los Físicos Por Las Masacres En Masa; A Los Químicos En Desarrollar Venenos y Gérmenes Para Acabar De Exterminar A La Humanidad. En este punto; deseo mencionar que el Hombre usa el método radioactivo del C-14 y le ha dado Vida Mecánica a las computadoras".

Yo, el autor comento: "El Hombre proporciona a la Computadora los datos de Fecha y Memoria de Acontecimientos Históricos. Si Se Equivoca También Se Equivoca La Computadora. Ejemplo: No marque en la Computadora que cualquier número dividido por cero es cero. Las Matemáticas Avanzadas dicen la verdad: Cualquier Número que se Divide por Cero dá un cociente tan y tan grande que llega al Infinito cuando se acerca al cero; la Contestación verad es: "INFINITO". Todo Número Multiplicado por Cero es igual a cero; la Verdad. Cualquier Número a La Ponencia Cero Es Igual a Uno; El Uno a La Ponencia Cero Y A La Ponencia Uno Es Igual a Uno; La Verdad. Otro ejemplo: En la edición de Science 1983 para el mes de mayo, página 19 se informa:

"En el conflicto entre Inglaterra y la Argentina por las Islas Malvinas, el AMS Sheffield fue hundido por un misil Exocet disparado por los argentinos. La Revista Británica, New Scientist, informa que la computadora del barco estaba arreglada para reconocer el misil Exocet como amigo porque el Sheffield tenía a bordo también misiles Exocet. De haber cargado a la Computadora este misil como enemigo el radar hubiera ordenado su destrucción y el resultado hubiera sido una confusión masiva.¹¹

El Dr. Waksman (15, 16) Microbiólogo, Premio Nobel en Medicina y Fisiología, 1852, presenta dos trabajos relacionados con Antibióticos. El Dr. Waksman es el padre de la Microbiología de Suelos; ha publicado 25 libros y 400 escritos técnicos. Ha recibido 20 Grados Honoríficos. Tres de sus libros tratan sobre Antibióticos. El último se titula: "The Conquest of Tuberculosis, publicado en 1964. Se expresa el Dr. Waksman sobre: La Vida Promedio del Hombre: "El Promedio De Vida Del Hombre Desde Los Tiempos Prehistóricos Hasta La Parte Temprana Del Siglo XVIII Era Algo Más Que 30 Años. Durante La Ultima Parte Del Siglo XVIII Y El XIX, El Período Que Corresponde Al Desarrollo De La Ciencia y Tecnología Moderna el Promedio De Vida Del Hombre Subió A 45 Años. EN LA PRIMERA MITAD DE ESTE SIGLO XX CON LOS GRANDES ADELANTOS OBTENIDOS EN CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON LA MICROBIOLOGIA Y NUTRICION EL PROMEDIO DE VIDA DEL HOMBRE HA ALCANZADO 70 AÑOS. Esto Se Debe A La Gran Revolución Que Ha Ocurrido En Los Programas De Salud Pública y Práctica Médica Con el Uso de Agentes Preventivos y Tera- péuticos Como los Antimicrobios y las Drogas Sulfa En El Tratamiento De Enfermedades Infecciosas En El Hombre y En Los Animales. La

Mortalidad Anual De Tuberculosis Era, Hace 100 Años, De 400 a 500 Personas Por 100,000; Ahora Se Ha Reducido A Menos De Cinco En Los Estados Unidos Y Algunos Países Europeos Con El Uso Del Antibiótico, Estreptomocina", (descubierta por el Dr. Waksman).

El Dr. Pomales Lebrón (10), Microbiólogo, dedicó su vida profesional a las Bacterias Que Causan Enfermedades En Los Seres Humanos. Su trabajo trata sobre los resultados obtenidos con Enfermedades Infecciosas producidas por el Hongo, *Monilia Ashfordi*, en la enfermedad del esprú y por las bacterias patógenas, los estreptococos, que afectan al Hombre como la linfagitis tropical, la fiebre escarlatina y la brucelosis en el ganado. Comenta el Dr. Pomales Lebrón: "HAY GRANDES DIFERENCIAS ENTRE LOS QUE SE DEDICAN AL CULTIVO DEL ARTE Y DE LA CIENCIA. LA NATURALEZA SE ESFUERZA POR ENSEÑARNOS A ARMONIZAR LAS DIFERENCIAS PERO LOS HUMANOS CON FRECUENCIA HACEMOS CASO OMISO DE LOS DESIGNIOS DE LA NATURALEZA".

Comenta el Dr. Ramírez Torres (11): "El rápido desarrollo de las Ciencias y la Tecnología; la falta de una mayor divulgación Ciencias y las Humanidades han influido que se hable de dos Culturas; una Humanista y otra, Científica; es decir, Idealismo y Materialismo. La Ciencia es una de las Humanidades; no debe confundirse los estudios que la Ciencia hace de la Materia y la Energía que incluyen el Origen y Sosténimiento de la Vida con el fenómeno del Materialismo que es más bien de origen sociológico. La Ciencia Tecnológica ha logrado dotar al Hombre de eficientes servicios mecánicos y ha contribuido a contaminar el ambiente lo que debe también resolver.

Yo; el autor deseo comentar: "La Ciencia Pura se ha sostenido cerca de las Humanidades especialmente en el ramo de la Medicina donde la Ciencia Pura y la Ciencia Tecnológica se han centralizado en el Hombre; en Proteger su Vida. Los Servicios Mecánicos Logrados En La Ciencia Tecnológica se Separan Más y Más De Las Humanidades; Con El Aumento De La Velocidad En La Transportación y la Eficiencia de las Computadoras. El Robot Mecánico Que Desplaza Al Hombre En Las Industrias Pesadas Para Ejercer Trabajo Eficiente Y Rápido En Faenas Peligrosas y su Uso En Grandes Cantidades En Las Industrias Pesadas De Los Estados Unidos, Como la De Automóvil, Está Aumentando El Desempleo".

El Doctor Ramírez Torres (12) define el: Bienestar Humano Como La Condición De Vida Colectiva Global Capaz De Traer Al Hombre El Grado De Tranquilidad Espiritual Y De Satisfacción Intelectual Que Sólo Se Logra Con Su Progresiva Humanización, La Expresión Máxima De La Cual Es La Dignidad Humana. La Ciencia Tiene Que Ver Con El Bienestar Humano; Estudia Todos Los Fenómenos Desde La Formación Del Universo Hasta La Génesis De La Vida misma. Puerto Rico tiene una población actual de 3.17 millones que se doblaría a 6 millones dentro de 25 años; un Puerto Rico sobre Otro; una barrera al propio progreso humano con la poca tierra cultivable que tenemos; doble problema de energía y alimentación." Yo, el autor comento: "El Exceso De Población Va Contaminando Al Mundo Del futuro. La Ciencia Tecnológica Tendrá; Creo que lo hará: Salvar la Situación De la Lucha Por la Existencia."

El Dr. Bonnet (3), Ingeniero Químico y Nuclear, expone los resultados obtenidos en el Centro de Estudios Ambientales y Energéticos de

la UPR en Proyectos de Investigación basados en Ciencia Tecnológica y deriva el siguiente resultado: "La Biomasa Es La Alternativa Más Atractiva Como Recursos Renovable de Energía Sobre La Solar Seguido Por La Océano Térmica; Los Costos De Producción De La Biomasa Compiten Favorablemente Con El De Carbón; La Océano Térmica Competirá Con El Carbón Para El Principio De La Próxima Década".

El Dr. Bonnet (4) comenta: "La Investigación Tecnológica Rendiría Beneficios Incalculables A LA Isla Creando Multitud De Trabajos Y Reteniendo El Personal Científico Preparado Si Los Objetivos De Estas Investigaciones Se Seleccionan Con cuidado Y Bajo Una Planificación Económica Bien Pensada".

EVALUACION PERSONAL

Sobresalen de lo discutido aquí por 11 Académicos en 16 Trabajos Publicados en el Boletín de la Academia de Artes y Ciencias, los siguientes Temas: Materia (Masa)-Energía. Fotosíntesis; Cultura-Ciencia; Pura o Tecnológica; las Máquinas, el C-14 y los Antibióticos se menciona la Gran Explosión que condujo a la Evolución del Mundo Inorgánico e Orgánico, la Flora-Fauna, y el Homo Sapiens; el Hombre. La Ciencia no ha podido explicar la Verdad del Origen de la Materia que produjo la Gran Explosión y la Materia Orgánica que condujo a los procesos Naturales y Científicos Relacionados con la Función Celular que dieron Vida a la Fauna-Flora y al Hombre. Aceptamos que la Mano Creadora de Dios hizo el Milagro. El Hombre Evolucionó de Salvaje a Civilizado; su Pensamiento impulsó el desarrollo de las Artes y las

Ciencias y creó las Máquinas que le prestaron mayores y Mejores Servicios; pero ayudaron más a la Ciencia Tecnológica que a la Humanidad Tecnológica porque rinden Trabajo. Explica Ferré (6): "Cultura viene del latín, Cultus, donde se derivan Cultivo, Agricultura, Horticultura, Silvicultura, Avicultura, Puericultura, etc.; que expresan la ejecución de, Trabajo y obtener mayor provecho de la naturaleza. El Hombre creó la Máquina y las Perfeccionó para obtener la ejecución de, Trabajo. El Hombre creó las Máquinas y las Perfeccionó para obtener Trabajo, Mejor y Mayor Provecho para El y toda la Humanidad. Las Máquinas contribuyeron más al Beneficio de la Ciencia Tecnológica que a la Humanidad Tecnológica. Ejemplos: El Robot Mecánico que desplaza eficientemente al Hombre en algunas Industrias que usan la Soldadura en su proceso y contribuye al Desempleo; el motor que desarrolló los medios de transportación por tierra, mar y aire; los satélites que mejoraron la eficiencia de los medios de comunicación y la computadora que ayuda también a la Historia entre las Humanidades a guardar como Memoria datos históricos del pasado lo que también puede hacer recopilando datos científicos y las Leyes Físico-Químicas que se aplican de los procesos del Universo. Las máquinas que se aplican al Hombre; los Rayos-X y las más modernas de alto costo que fotocopian las averías y lesiones de las células y organismos vitales del ser Humano; así como los Antibióticos y drogas específicas ayudan al diagnóstico médico. Los resultados obtenidos sobre el Hombre no se miden por la unidad del Tiempo y Trabajo; la medida es la prolongación del Promedio de Vida. El Trabajo hecho por

el artista se mide por la unidad Tiempo. El artista goza con la belleza de su obra, sus colores, los paisajes de la Naturaleza, Fauna y Flora, que transmite a su obra.

Bonnet (4) ha dicho la Verdad: "La INVESTIGACION TECNOLOGICA ES LA INVESTIGACION CIENTIFICA QUE TIENE ESTABLECIDA UNA META UTILITARIA FUNDAMENTAL; SU OBJETO PRINCIPAL ES ADELANTAR EL CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA".

Asenjo (2) y Ramírez Torres (11,12) enfatizan sobre la GRAN CANTIDAD DE ENERGIA LIBERADA EN LA GRAN EXPLOSION QUE FORMO EL COSMOS, aceptada por los Físicos y expresada por Einstein en la fórmula: de Materia-Energía $E=Mc^2$; donde E es la Energía expresada en ergios; M, la Masa en gramos y c la velocidad de la Luz igual a 3×10^{10} cm por seg. La Revista "TIME", el 18 de julio de 1983 informa que los resultados obtenidos en el "Fermi National Accelerator Laboratory, en Chicago donde se ha llegado a bombardear el átomo con 512 billones electrón-voltios (500GeV) se deduce ahora que cuatro fuerzas básicas regulan el Universo: "GRAVEDAD, LA PEGA QUE AGARRA AL COSMOS; EL ELECTROMAGNETISMO QUE EVITA QUE LOS ELECTRONES SE ESCAPEN DEL ATOMO; LA FUERZA FUERTE QUE CONTROLA LA DESINTEGRACION GRADUAL DE ALGUNOS NUCLEOS, Y LA FUERZA DEBIL QUE TRABAJA EN EL PROCESO DE RADIOACTIVIDAD".

Ramírez Torres (11,12) discute las reacciones químicas de equilibrio que ocurren en los procesos relacionados con la EVOLUCION DEL MUNDO INORGANICO Y ORGANICO que demuestra la VERDAD DE LA PRIMERA LEY DE TERMODINAMICA; LA ENERGIA NO SE PUEDE CREAR NI DESTRUIR; PERO PUEDE

CAMBIAR DE ENERGIA POTENCIAL A GENETICA (MECANICA, HIDRAULICA, ELECTRICA). Asenjo (2) aclara que las reacciones que ocurren en las células humanas con algunas excepciones son dinámicas; no llegan a equilibrio como expone Ramírez, si se paran las células se mueren. LA SEGUNDA LEY DE TERMODINAMICA; TAMPOCO SE APLICA AL CUERPO HUMANO: TODOS LOS SISTEMAS TIENDEN A APROXIMARSE A UN ESTADO DE EQUILIBRIO; EL CALOR FLUYE SIEMPRE DE LA PARTE CALIENTE DE UNA BARRA DE METAL A LA PARTE FRIA HASTA QUE LA BARRA LLEGUE A UNA TEMPERATURA INFORME..... LA ENERGIA RADIANTE SOLAR ES CONVERTIDA POR LAS PLANTAS A ENERGIA POTENCIAL EN FORMA DE ALIMENTO O FIBRA PARA USO HUMANO EN EL PROCESO DE FOTOSINTESIS. EL CARBON RADIOACTIVO (C-14) PARA DETERMINAR LA EDAD DE LOS FOSILES Y DE LAS RELIQUIAS Y RESTOS HUMANOS ARQUEOLOGICOS HA SIDO USADO EN LAS RECIENTES EXPLORACIONES INDIGENAS EN VIEQUES CON TAL EXITO QUE SE HA DESCUBIERTO UNA NUEVA RAZA INDIGENA, LA HUECA O AGRO-I, EDAD, 35-275 D.C. INFERIOR A LA CULTURA IGNERI (AGRO-II). Los Historiadores deben familiarizarse bien con la técnica del C-14, conocer sus limitaciones y la de otros métodos sustitutos.

DESEO ACLARAR QUE EXPERIMENTOS HECHOS CON OXIGENO PESADO HAN DEMOSTRADO QUE EN EL PROCESO DE FOTOSINTESIS LAS PLANTAS TOMAN EL CO_2 DEL AIRE Y EL OXIGENO DEL AGUA ABSORBIDA POR LAS RAICES.

CONCLUSION

En el discurso pronunciado por el Ingeniero Humanista Académico, Luis A. Ferré (6), el 17 de septiembre de 1970 explica: "Cultura viene del latín cultus, de donde derivan términos domésticos y sin pretensiones de elevada jerarquía como cultivo y agricultura. Sin embargo, aún en este sentido ordinario, las palabras cultivo, horticultura, agricultura, avicultura, apicultura, puericultura y otros, presuponen e indican: EL ESFUERZO HUMANO PARA OBTENER EL MAYOR PROVECHO DE LA NATURALEZA. ESTE ESFUERZO HUMANO ALTERA LA NATURALEZA, OBTENIENDO DE ELLA LA PURA ESENCIA DEL CONCEPTO CULTURA, CUANDO NOS REFERIMOS A LAS ARTES, A LAS CIENCIAS, O LA CULTURA PATRIA. CONVIENE SEÑALAR QUE LA DEFINICION FUNCIONAL DEL TERMINO CONCEPTUAL, CULTURA, SE APOYA PRECISAMENTE EN ESE ESFUERZO HUMANO, Y SU PROCESO EN EL TIEMPO, DESDE LOS ALBORES DE LA HUMANIDAD HASTA EL PRESENTE, PARA CAMBIAR LA NATURALEZA REHACIENDOLA A IMAGEN DE LA MENTE CREADORA. ESTE PROCESO CULTURAL ES LA HISTORIA."

Bonnet (4) define la: "INVESTIGACION TECNOLOGICA COMO LA INVESTIGACION CIENTIFICA QUE TIENE ESTABLECIDA UNA META UTILITARIA, UNA APLICACION PRACTICA FRUCTUOSA Y LA INVESTIGACION PURA CIENTIFICA ES LA QUE NO TIENE META UTILITARIA FUNDAMENTEAL CUYO OBJETO PRINCIPAL ES ADELANTAR EL CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA."

Ambos Conceptos; Cultura Tecnológica y Ciencia Tecnológica implican la realización de Trabajo; Masa x Distancia = Fuerza, cuando la Masa se mueve se produce Energía; RELACION FORMIDABLE ENTRE LA

CULTURA Y CIENCIA TECNOLOGICAS CON LAS TRES LEYES FUNDAMENTALES DE TERMODINAMICA QUE SE APLICAN EN ADELANTAR EL CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA Y QUE SON:

1. La Energía No se Puede Crear Ni Destruir.
2. Todos Los Sistemas Tienden A Acercarse A Un Estado De Equilibrio. El Calor Fluye De La Parte Caliente De Un Sistema A La Parte Fría.
3. La Entropía De Una Sustancia Perfectamente Cristalina A 0°K , Igual a -273°C es Cero. La Entropía de un sistema es la Energía que no está disponible para hacer Trabajo hasta que no se libere.

El Dr. Asenjo (2) llama la atención: La segunda Ley de Termodinámica no aplica a las reacciones de las células vivas de los seres humanos que yo extiendo a las plantas y a los animales. La reacción es dinámica; sigue su dirección; pero no se completa; de lo contrario se detendría la muerte celular." Las células del cerebro cuando mueren no se regeneran como las otras células del cuerpo.

Los Científicos y Humanistas deben familiarizarse bien con la aplicación práctica de las Tres Leyes de Termodinámica así como los factores ambientales que influyen sobre la Naturaleza y la Calidad del Aire, las Aguas y el Uso y Manejo de los Suelos. Finalmente; ambos grupos deben adiestrarse en el uso práctico y correcto de las Computadoras para recaudar como Memoria datos Científicos e Históricos obtenidos en el pasado y en el futuro.

REFERENCIAS

1. Arrillaga Torréns, Rafael, Los Grandes Descubrimientos Científicos como Culminación de la Evolución de las Ideas: Notas sobre el Aspecto Social de la Obra Creativa, Boletín de la Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico AACPR, Tomo IV, Núm. 2, p.351-365, 1968.
2. Asenjo, Conrado F., Viñetas Bioquímicas, Bol. AACPR, Tomo IV, Núm. 1 p. 105-121, 1968.
3. Bonnet, Jr., Juan A. y Ocasio, William, La Situación Energética de la Isla de Puerto Rico, Boletín de la AACPR, Tomo XIX, Núms. 1 y 2, p. 35-67, 1982.
4. Bonnet Díez, Juan A., La Investigación Tecnológica y el Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía en Puerto Rico, Bol. AACPR, Tomo XVIII, Núms. 3 y 4, p. 1-23, 1981.
5. Ferré, Luis A., Cultura, Ciencia y Religión, Bol. AACPR, Tomo 1, Núm. 1, p. 79-90, 1965.
6. Ferré, Luis A. Discurso en la Colación de Premos Académicos de la Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico. Bol. AACPR, Tomo VI. Núm. 4, 1970, p. 587-594.
7. Lugo Lugo, Herminio, Tradición, Religión y Ciencia, Bol. AACPR., Tomo 1, Núm. 1, p. 55-66, 1965.
8. Lugo Lugo, Herminio, Cómo Difieren las Plantas de los Animales, Bol. AACPR, Tomo III, Núm. 2, p. 321-340, 1967.
9. Meléndez, Juan B., The Social Sciences and Education, Bol. AACPR., Bol. AACPR., Tomo III, Núm. 2, p. 277-286, 1967.
10. Pomales Lebrón, Américo, Nuestras Experiencias en la Investigación en Microbiología, Bol. AACPR, Tomo XIX, Núms. 1 y 2, -.93-115, 1982.
11. Ramírez Torres, Osvaldo, La Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico Foro Común al Humanista y al Científico, Bol. AACPR, Tomo VI, Núm. 4, p.685-696, 1970.
12. Ramírez Torres, O., La Ciencia, Fuente de Bienestar Humano, Bol. AACPR, Tomo XIV, Núms. 1 y 2, p. 3-21, 1978.
13. Rivero, Juan A., Más Ciencia para el Humanista, Bol. AACPR., Tomo II, Núm. 2, p. 283-294, 1966.
14. Shamos, Morris H., Science and the Humanities, Bol. AACPR, Tomo V., Núm. 1, p.153-165, 1969.

15. Waksman, Selman A., The Social Implications of the Antibiotics, Bol. AACPR, Tomo IV, Núm. 2, p.255-275, 1968.
16. Waksman, Selman A., Antibiotics, an Important Contribution to Science and to the Welfare of Man. Bol. AACPR, Tomo II, Núm. 2, p.221-234, 1966.

ACADEMICOS DE NUMERO HONRADOS CON LOS GRANDES PREMIOS PUERTORRIQUEÑOS
EN CIENCIAS Y TITULOS DE SUS TRABAJOS PUBLICADOS EN EL BOLETIN DE LA
ACADEMIA DE ARTES Y CIENCIAS DE PUERTO RICO

(Por el Académico de Número, Juan A. Bonnet Benítez, Ph.D. (Suelos))

I. CIENCIAS BIOLÓGICAS:

1. SUAREZ, Ramón M., M.D., 1967, 1 de diciembre - LAUDO - Tomo IV, Núm. 1, p. 28-30, 1968. LAS ENFERMEDADES EN LOS VIEJOS, Tomo IV, Núm. 1, p.89-103, 1968.
(Fotografía de los Académicos de Número Premiados, Tomo IV, Núm. 1, p. 36, 1968, Tomo VI, Núm. 4, p. 697, 1970).
2. VELEZ, Ismael. PH.D., (Botánica), CONSIDERACIONES SOBRE LA FLORA PUERTORRIQUEÑA. Tomo VI, Núm. 4, p.673-678, 1970.
Fotografía, p.668. Laudo, p.669-672.
3. MARCIAL, Víctor A., M.D., 1974, LAUDO, Tomo XI, Núms. 1 y 2, p. 37-40, 1975.

II. CIENCIAS QUÍMICAS:

ASENJO, Conrado, PH.D. (Bioquímica), 1 de diciembre de 1967: LAUDO Tomo IV, Núm. 1, p.31-32, 1968.

1. VIÑETAS BIOQUÍMICAS, Tomo IV, Núm. 1, p.105-120, 1968.
2. TRASFONDO HISTORICO DE LA EDUCACION MEDICA EN PUERTO RICO HASTA 1898, Tomo XIII, Núms. 3 y 4, p. 13-26, 1977.
3. ALGUNAS INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE PLANTAS NATIVAS - RESUMEN RETROSPECTIVO, 1937-1980, Tomo 18, Núms. 1 y 2, p.75-91, 1982.

(Fotografía del Dr. Conrado Asenjo con los Otros Académicos de Número que Recibieron Grandes Premios), Tomo IV, Núm. 1, p.36, 1968, Tomo VI, Núm. 4, p.697, 1970.

4. EL CENTENARIO DE LA LEY PERIÓDICA DE MENDELEFF, Tomo V, Núm. 4, p.548-562, 1969.

RAMIREZ TORRES, Osvaldo, PH.D. (Química), 1970 (Fotografías Tomo VI, Núm. 4, p.680 y 685, 1970)

1. La Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico Foro Común al Humanista y al Científico, Tomo VI, Núm. 4 p. 685-696, 1970.
2. La Ciencia, Fuente de Bienestar Humano, Tomo XIV, Núms. 1 y 2, p. 93-115, 1982.

BONNET, Juan A., Ph.D., Suelos - Fotografía, Tomo XI, Núms, 1 y 2, p. 114, 1975.

1. CONTESTACION AL DISCURSO DEL ACADEMICO CORRESPONDIENTE, Selman A. Waksman, PH.D. (MICROBIOLOGIA) (Premio NOBEL EN FISILOGIA Y MEDICINA, 1952), POR SU DISCIPULO, Tomo II, Núm. 2, p.235-240, 1966.
2. LOS SUELOS DE PUERTO RICO Y LA CLASIFICACION DE LA SEPTIMA APROXIMACION, Tomo III, Núm. 2, p.363-381, 1967.
3. PROBLEMAS EN CAÑA DE AZUCAR EN SUELOS SALINOS ORGANICOS Y MINERALIZADOS, Tomo IV, Núm. 2, p.331-350, 1968.
4. JOYAS PRECIOSAS, Tomo VI, Núm. 1, p.67-78, 1970.
5. IMPORTANCIA DEL DRENAJE PARA LA PRODUCCION OPTIMA DEL AZUCAR, Tomo VII, Núm. 2, p.237-245, 1971.
6. LOS SUELOS CONTRARRESTAN LOS EFECTOS DE CONTAMINACION DEL COBRE Y EL AZUFRE EN LAS FUENTES FLUVIALES, Tomo IX, Núm. 3 y 4, p.195-198, 1973.
7. NUESTROS RECURSOS NATURALES EVALUADOS POR PERCEPCION REMOTA, Tomo XI, Núm. 1 y 2, p.93-104, 1975.
8. LA RADIACION SOLAR, FACTOR LIMITATIVO MUY IMPORTANTE DEL RENDIMIENTO DE CAFE, Tomo XIII, Núms, 3 y 4, p. 3-9, 1977.

CIENCIAS FISICAS:

1. COBAS, Amador, PH.D. (Física) - LAUDO, por el Ingeniero, José Luis Capacete, Tomo XI, Núms. 1 y 2, p. 55-57, 1975.

CIENCIAS:

1. GARCIA PALMIERI, Mario, M.D., por Alberto Colón, M.D., Tomo XV, Núms. 1 y 2, p. 51-53, 1979. (Fotografía p.50).

OTROS TRABAJOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS POR
ACADÉMICOS DE NÚMERO Y CORRESPONDIENTES EN EL BOLETÍN DE
LA ACADEMIA DE ARTES Y CIENCIAS DE PUERTO RICO

(Por el Académico de Número, Juan A. Bonnet Benítez, PH.D., Suelos)

LUGO LUGO, HERMINIO, PH.D. (Botánica)

1. TRADICION, RELIGION Y CIENCIA, Presentado al 14 de agosto de 1961 en su Iniciación como Académico de Número, Tomo I, Núm. 1, p.55-66, 1966.
2. COMO DIFIEREN LAS PLANTAS DE LOS ANIMALES, Tomo III, Núm. 2, p. 321-340, 1967.

FERRE, LUIS A., Ingeniero y Ex-Gobernador de Puerto Rico (1966-1970)

1. EL POR QUE DE LA VIDA, Tomo XV, Núm. 1 y 2, p.73-79, 1979.
2. CULTURA, CIENCIA Y RELIGION, Tomo 1, Núm. 1, p.79-90, 1965.
3. LA CIENCIA Y LA PAZ, Tomo II, Núm. 3, p. 589-597, 1966.

WAKSMAN, SELMAN A., PH.D. (Microbiología), Académico Correspondiente, Premio Nobel de Medicina y Fisiología, 1952

1. ANTIBIOTICS, AN IMPORTANT CONTRIBUTION TO SCIENCE AND TO THE WELFARE OF MAN, Tomo II, Núm. 2, p. 221-234, 1966.
2. THE SOCIAL IMPLICATIONS OF THE ANTIBIOTICS, Tomo IV, Núm. 2, p.255-275, 1968.

RIVERO, JUAN A., PH.D. (Biología)

1. LA PRODUCTIVIDAD DEL MAR, Tomo II, Núm 4, p.873-895, 1966.
2. MAS CIENCIA PARA EL HUMANISTA, Tomo II, Núm. 2, p.283-294, 1966.
3. SOBRE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DEL CIENTIFICO, Tomo X, Núm. 3, p.209-221, 1974.

MELLENDEZ, JUAN R.

1. DISCURSO EN LA RECEPCION ACADEMICA DEL DR. JUAN A. RIVERO, Tomo II, Núm. 2, p.295-299, 1966.
2. THE SOCIAL SCIENCES AND EDUCATION, Tomo III, Núm. 2, p.277-286, 1967.

RAGUE, JAIME, M.D. (Veterinaria)

1. HITOS CIENTIFICOS DEL PUERTO RICO ESPAÑOL, Tomo III, Núm. 4, p.991-1003, 1967

CAPACETE, JOSE L., Ingeniero Civil

1. SOIL DEPOSITS OF THE SAN JUAN BAY AREA, Tomo IV, Núm. 2, P. 276-286, 1968

GELABERT, PEDRO A., Ingeniero Civil

1. ENGINEERING GEOLOGY OF HIGHWAY NUMBER 2, Tomo IV, Núm. 2, p.303-330, 1968.

GELABERT, MARQUEZ, PEDRO A. Ingeniero

1. LA GEOLOGIA AMBIENTAL APLICADA A PUERTO RICO, Tomo IX, Núms. 3 y 4, p. 169-192, 1973..

ARRILLAGA TORRENS, RAFAEL, M.D.

1. LOS GRANDES DESCUBRIMIENTOS CIENTIFICOS COMO CULMINACION DE LA EVOLUCION DE LAS IDEAS: NOTAS SOBRE EL ASPECTO SOCIAL DE LA OBRA CREATIVA, Tomo IV, Núm. 2, p.351-366, 1968.
2. SOBRE LAS HEREJIAS, Tomo VIII, Núm. 1, p.5-29, 1972.

SHAMOS, HARRY H., Físico (Académico Correspondiente).

1. SCIENCE AND THE HUMANITIES, Tomo V, Núm. 1 p.153-165, 1969.

NUÑEZ MELLENDEZ, Esteban, PH.D. (Farmacia)

1. EL FOLKLORE DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN PUERTO RICO, Tomo IX, Núms. 3 y 4, p. 131-146, 1973. y CONTESTACION del Dr. Rafael Arrillaga Torrens, p. 149-154.

LOPEZ RIVERO, CARLOS, Ingeniero, Académico Correspondiente

1. LA UNIDAD DEL CONTINENTE AMERICANO A TRAVES DE LA INGENIERIA, Tomo II, Núms. 3 y 4, p.157-165, 1973.

GARCIA MENDEZ, MIGUEL, Lcdo.

1. DESARROLLO DE LA DEMOCRACIA EN PUERTO RICO, Tomo XVIII, Núms. 3 y 4 p. 1-14, 1981 y DISCURSO DE INCORPORACION por Washington Lloréns, p.15-20.

BONNET, JUAN A., JR., PH.D. (Ingeniería Nuclear) y WILLIAM OCASIO.

1. LA SITUACION ENERGETICA DE LA ISLA DE PUERTO RICO, Tomo XIX Núms. 1 y 2, p.35-67, 1982.
2. DISCURSO DE INCORPORACION - LA INVESTIGACION TECNOLOGICA Y EL DESARROLLO DE FUENTES RENOVABLES EN PUERTO RICO, Tomo XVIII, Núms. 3 y 4, p. 25-39, 1981.
DISCURSO DEL PRESIDENTE DE LA UPR, Dr. Ismael Almodóvar, en el Acto de INCORPORACION (leído por el Dr. Norman Maldonado, p.41-51; y PALABRAS DE BIENVENIDA DEL ING. GILBERTO TOLEDO, Vicepresidente del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de P.R., p.21-23. Fotografías p. 51.

POMALES LEBRON, AMERICO, PH.D., WIAAS, NUESTRA EXPERIENCIA EN LA INVESTIGACION EN MICROBIOLOGIA, Tomo XIX, Núms. 1 y 2, p. 93-115, 1982.

ESTEVEZ, G.A., ON THE PHYSICAL SIGNIFICANCE OF THE CRITICAL RALEIGH NUMBER, Tomo XVIII, Núms. 1 y 2, p. 117-122, 1982.

DE HOSTOS, EUGENIO M., CIENCIA Y RELIGION - INTRODUCCION A LA VERSION TELHARDIANA QUE HARMONIZA LA CIENCIA Y LA RELIGION DE HOY Y ALGO DE SU VALOR HUMANIZANTE, Tomo XIII, Núms. 3 y 4, p.37-78, y CONTESTACION por CARRERAS, FRANCISCO, J., p. 79-82, 1977.

MUÑOZ MAS-CORMICK, CARLOS E., M.D., LA SORDERA DE DOS GRANDES FIGURAS DE LA HISTORIA, GOYA Y BEETHOVEN, Tomo X, Núm. 2, p. 105-127, 1974 y DISCURSO LEIDO por Washington Lloréns, p. 101-104 y CONTESTACION por el Dr. ARANA SOTO, SALVADOR, p. 131-138..

