

EVALUACIÓN DE LO PUBLICADO POR NUESTROS ACADÉMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES Por el académico Dr. Juan A. Bonnet, Sr. Profesor e Investigador Emérito Recinto Universitario de Mayaguez Universidad de Puerto Rico o CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RESEARCH

EVALUACIÓN DE LO PUBLICADO POR NUESTROS ACADÉMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES Por el académico Dr. Juan A. Bonnet, Sr. Profesor e Investigador Emérito Recinto Universitario de Mayaguez Universidad de Puerto Rico

EVALUACIÓN DE LO PUBLICADO POR NUESTROS ACADÉMICOS SOBRE CIENCIAS - HUMANIDADES Por el académico Dr. Juan A. Bonnet, Benítez, Ph.D., Suelos. 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 puede servir de buena base a los educadores que estén interesados en establecer un mejor balance entre los cursos que ofrecen las universidades relacionadas con las ciencias y las humanidades.

TRABAJOS PRESENTADOS POR LOS MIEMBROS ACADÉMICOS

"A. FERRE, INGENIERO HUMANISTA" Ferré (5) publica el discurso que pronunció a la clase graduanda de la Universidad Católica en 1965 sobre la "EVOLUCIÓN DEL HOMO SAPIENS", que tuvo que aprender el cultivo de la tierra para alimentarse, que se dispersó como manada por el mundo obligado por los cataclismos formando diferentes razas con dialectos y lenguas distintas; formando una Torre de Babel imposible de comunicarse. Profesor e Investigador Emérito, Recinto Universitario de Mayaguez.

Luego fueron unidas por conquistas militares en vastos imperios sublevados por religiosos y por los llamados hombres civilizados que concentraron su FE en la Vida, su Moral y sus derechos.

"Democráticos. Dice Ferré: "Dos mil años ha tardado el sentido ecuménico de Cristo en llegar a la madurez en la persona de Juan XXIII." 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 giraba alrededor del Sol. Galileo sostuvo la teoría de Copérnico que la Iglesia denunció en 1616 como peligrosa para la fe. Papa Juan Pablo II declaró el 9 de marzo de 1983 que debe existir una separación entre la Ciencia y la Teología. La Iglesia se equivocó al condenar a Galileo Galilei y lo exoneró. Meléndez, en Ciencias Sociales, confirma: "En la Edad Media el pensamiento filosófico situaba al hombre como algo abstracto que escribía filosofía en vez de vivirlas como un ser individualista con inteligencia. El hombre fue aceptado en el siglo XIX si tenía capacidad intelectual, si era un artesano o trabajador saludable, no incapacitado. El ciego, el sordo, el sordo-mudo, el incapacitado física y mentalmente, no tuvo por mucho 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 cooperación en la sociedad. Las ciencias sociales y la educación deben contribuir a la rehabilitación de los incapacitados. El Dr. Shaw se preocupa en la educación científica del no científico y comenta que la ciencia se enseña para proveer al estudiante los conocimientos necesarios para poder funcionar

como un adulto educado en nuestra sociedad. En enero de 1896, los rayos-X fueron descubiertos por Roentgen. Estos contribuyeron al mejor conocimiento de la anatomía del hombre. En 1950, Immanuel Velikovsky, publicó el libro "Worlds in Collision", donde explica la relación de la ciencia con el Viejo Testamento. En 1,500 A.C., durante el Éxodo Israelita, la Tierra detuvo o redujo su rotación."

Función de girar alrededor del sol y ocurrió un cataclismo que dividió el Mar Rojo. Moisés ordenó a los israelitas cruzar por el pie abierto antes que el ejército egipcio que los perseguía pasaran; estos fueron sepultados por las aguas del Mar que volvieron a unirse. El era un mito de los tiempos modernos que vivimos en una sociedad científica con una tecnología masiva que nos envuelve; vivimos en 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 que a los hechos y a las palabras 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 inculto 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 rehúsan, se convierten en anticuados y antiintelectuales; pasan a ser una cultura perdida. Establecer un diálogo comprensivo entre los científicos y humanistas. Dr. A. Rivero, Ph.D. en Biología. Al doctor Rivero 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 nuestro tiempo: 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 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 Carbono-14 para determinar la fecha de un acontecimiento prehistórico o arqueológico, 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 vivió y fue educado.

"En esta edad científica ningún hombre puede considerarse apto para intervenir en problemas de la humanidad si no posee un claro entendimiento de la Ciencia. EL CIENTÍFICO DEBE CONOCER

LAS APLICACIONES HUMANÍSTICAS DE LAS DOCTRINAS CIENTÍFICAS. DEBEMOS HUMANIZAR LA CIENCIA SIN OLVIDARNOS DE QUE LA CIENCIA ES TAMBIÉN CULTURA."

HERYNTO LUGO, PH.D., BOTÁNICA

El doctor Lugo Lugo (7) se interesa en la Religión y la Ciencia; dice: "El pueblo puertorriqueño usa la Religión, a veces como un escudo debido al 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 electrocución. 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 cerveza no tiene aplicación. Sería interesante estudiar las predicciones del Negociado del Tiempo con la predicción de los huracanes que hacen los guacamayos y el efecto que tienen las fases de la Luna en la siembra y productos de sus cosechas. Dice el libro: "Los girasoles deben sembrarse en el cuarto menguante de marzo para que den un buen rendimiento de producción. La madera se debe cortar en luna llena porque está llena de agua y se hincha. El Dr. Lugo Lugo (B) publicó un segundo trabajo muy instructivo titulado: "Cómo Difieren las Plantas de los Animales" y comenta "Es importante recordar que el hombre es un animal como un perro, toro, 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 estacionarios; las raíces se agarran a la tierra, no pueden moverse o caminar. La ausencia de coyunturas y la rigidez de sus tejidos no lo permite. El sistema radicular de un árbol es tan frondoso como los tallos y hojas en la parte superior por eso puede soportar el embate de viento y contrarrestar la fuerza de gravedad que se ejerce sobre él. La falta de locomoción de las plantas desaparece a medida que descendemos la escala evolutiva hacia los seres vivientes menos desarrollados. Los corales, los anémonas marinas, 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 les 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; carecen de las actividades fisiológicas que ofrece el sistema nervioso a los animales; pero poseen un sentido de coordinación.

The sun of Ja, mask of 12 from China, a volatile son; like those that accumulate in the seeds of the soybean, the corn grain and the fruit of the olive, the olive. There are no significant differences in terms of the proteins accumulated by plants and animals do not accumulate dead tissues in their organisms; they eliminate them through their excretion systems: kidneys, lungs, and sweat glands. When an animal gets a wound on its body, the system replaces tissues from the inside out. When a tree receives a wound, it heals with a secondary growth of living cells that cover dead cells. This can be observed in wooden boards with spots of necrotic tissue. Approximately; the tissue of the woods consists of 95% dead matter. The xylem cells of the wood transport water back to the leaves

after having lost the life. The typical of plants is distinguished by the presence of a rigid or cellulose-impregnated cell wall; which lacks the inherent properties of living matter. The cells of the wood contain a large amount of lignin; it does not allow the free passage of substances to the interior or exterior of the cell. Animal cells lack a rigid cell membrane; they show the elastic property of living matter; the protoplasm which consists of regions in which water predominates and others with a high concentration of fats; they have selective permeability; certain substances pass into or out of the cell and the passage of others is inhibited. In plants, growth occurs at the tip of the branches and roots. In higher animals, growth occurs synchronously due to the growth of the long bones of the organism. Cambium, of the plants, is responsible for the growth in width. In animals, there are no types of vegetative reproduction so typical in plants like that of the cuttings. Plants, like animals, exhibit sexual reproduction; but the

Una parte significativa de la variación de las formas y las cualidades está 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 Linnean Society de Londres sus estudios; en armonía, como si fuera una sola obra. El Dr. Arrillaga Torreñas cita a Ortega y Gasset en su obra: "El Hombre y el Ambiente", y comenta: EN LA CREACIÓN 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 entra 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 nace el Cálculo del inglés Newton y el alemán Leibniz. EL CLIMA CIENTÍFICO FUE EL FACTOR DOMINANTE. EL GENIO ES LA ANTENA LUMINOSA QUE APRESA EL MOMENTO Y EL SENTIMIENTO HISTÓRICO." SELMAN A. WAKSMAN, PH.D., MICROBIÓLOGO, ACADÉMICO CORRESPONDIENTE: PREMIO NOBEL EN MEDICINA Y FISIOLOGÍA, 1952. El Dr. Waksman 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 ANTIBIÓTICOS; una nueva ciencia que ha tenido muchas aplicaciones.

Lo pega en la punta de un papel, lo que produce una combustión rápida, pues la luz le da una 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 BIOQUÍMICA ES LA QUÍMICA 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 ENERGÍA DE ACTIVACIÓN": 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 de tal forma que puede utilizar con mayor eficiencia la energía que posee en cualquier momento 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. "FOTOSÍNTESIS Y ENERGÍA 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 de Einstein, $E = Mc^2$ donde E es la energía en ergios; M es la Masa en gramos y c es la velocidad de la luz, igual a 3×10^{10} cm por seg. 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 e interacción 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 Energía y alta energía útil y Libre.

"LA VIDA ES UN ESTADO DISTANTE DEL EQUILIBRIO QUÍMICO". Dice el Dr. Asenjo que el período prebiológico que incluye lo sucedido antes de concebirse el primer organismo vivo se estima que dura cerca de 3 billones de años; ocurrieron dos importantes etapas ácidas en nuestro planeta: La Inorgánica y la Orgánica. La atmósfera terrestre consistía de moléculas. Anhídrido de Carbono, Metano. La acción de los rayos ultravioletas del Sol; las descargas eléctricas y el calor intenso de los volcanes, actuaron sobre estas moléculas y se produjeron radicales libres; combinación de hidrógeno con oxígeno, con carbono, con nitrógeno, y otros; y también compuestos no saturados de carbono e hidrógeno. Subsiguientemente, al ocurrir".

La ciencia hace de la materia y la energía que incluyen el origen y sostenimiento 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 ser humano 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 estas 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; esta comprende el lenguaje y responde muchas veces descubriendo el velo de grandes secretos. El origen de los elementos y compuestos que constituyen el universo físico así como el origen de la vida en nuestro planeta han sido temas de interés para científicos y no científicos. La materia no es diferente a la energía y una es equivalente a la otra como 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, transporte, 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 naves espaciales. Estos servicios en su actividad diaria pueden significar su progreso; o su ruina: tal es la decisión. PATROCINO UNA CULTURA UNIVERSAL: NO UNA HUMANISTA CLASICA: UNA CIENTIFICA MODERNA; SÍ, UNA CULTURA ABARCADORAMENTE HUMANISTA DONDE LA CIENCIA COMO UNA DE LAS

La producción de Fert 18 ha logrado cuadruplicar la producción agrícola. La Ciencia está relacionada con el bienestar humano; estudia todos los fenómenos desde la formación del universo hasta el origen de la vida misma. En la naturaleza hemos podido comprobar que todo lo observable se ha podido resolver en términos atómicos; llegando hasta las partículas subatómicas; finalmente en cuantos de acción. No sería de extrañar que este concepto pueda extenderse a un concepto cuántico 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. El Dr. Ramírez Torres pregunta: ¿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 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 conservaría igual que la energía corriente. El Dr. Ramírez Torres describe el origen del universo y 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 consumía 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 diluidos y por la acción de las.

"Son siempre repulsivos al sentimiento humano. Todos los conocimientos científicos y adelantos tecnológicos, como la energía nuclear, solo podrán hacer feliz a la humanidad si vienen acompañados de un desarrollo de valores humanos que solo pueden lograrse en el uso ético y moral de la ciencia y la tecnología." Termina el Dr. Ramírez Torres diciendo: "La ciencia y la tecnología han progresado sorprendentemente en los últimos cuarenta años. La civilización occidental se ha desarrollado bajo la dependencia de este progreso; pero se ha desmoralizado. Es explotada por el poder económico de una pequeña minoría dotada de gran inteligencia y poca conciencia. Juan A. Bonnet Diez, Ph.D., Ingeniería Nuclear."

El académico Bonnet, Director, y William Castro (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, geología marina y terrestre y combustibles.

Se derivan las siguientes conclusiones sobre los costos de producción de energía: 1. "La energía nuclear es una alternativa muy 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 disponible, compiten favorablemente con el carbón; la oceano-térmica competirá con el carbón para el principio de la próxima década.

La realidad del problema energético frente a la escasez de recursos necesita la colaboración de profesionales."

Especializados. El científico e ingeniero en su búsqueda de soluciones al problema exergético deberá aplicar conocimientos derivados de la ciencia física, las matemáticas, las ciencias económicas y sociales y las avanzadas. Juan A. Bonnet Diez, Ph.D., Ingeniería Nuclear.

Bonnet Diez, Ph.D., 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 universidades.

¿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 virtudes. 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 productividad de cosechas y en la clasificación de los suelos para su mejor uso y manejo.

Las plantas pilotos de procesamientos de alimentos y de ron 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 recuperó poco a poco el saldo 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.

---Página Interrumpida---

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 postsecundaria 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 les proveen 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. Establecimiento de la facultad hoy a las industrias extranjeras laboratorios para la investigación tecnológica. Puerto Rico debe estudiar estos ejemplos y adaptarlos a nuestras condiciones particulares para evitar la fuga de nuestros profesionales solicitados por las industrias, hospitales e instituciones académicas de los Estados Unidos.

"EL CENTRO DE ESTUDIOS ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO ESTÁ ESTABLECIENDO LOS PRIMEROS PASOS HACIA UN FUTURO CENTRO DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS. LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA RENDIRÍA INCALCULABLES BENEFICIOS A LA ISLA CREANDO MULTITUD DE TRABAJOS Y RETENIENDO AL PERSONAL CIENTÍFICO PREPARADO SI LOS OBJETIVOS DE ESTAS INVESTIGACIONES SE SELECCIONAN CON CUIDADO Y BAJO UNA PLANIFICACIÓN ECONÓMICA."

"Bien Pensada."

2. Extractos Importantes de los Trabajos

El químico, Dr. Ranfrez 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, oxígeno; elementos importantes y luego hasta el elemento 105; estos reaccionaron y formaron compuestos inorgánicos que constituyen la Litoesfera y la Hidrosfera, formándose Metanos compuesto de Carbono 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, estos 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 hidrógeno al gas helio, fue acompañada por una pérdida de masa que se transforma en Energía según la ecuación de 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 flujo continuo de Energía a través de sus sistemas más la necesaria para moverse y realizar trabajo. Los Procesos Bioquímicos."

"28. Células en el organismo humano se llevan a cabo continuamente para 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 y el Hombre, hace un millón de años. La revista, Science, de Abril, 1983 publicada por la American.

La Asociación para el Avance de la Ciencia, en la página 74, informa que la vida que se encuentra en el Planeta Marte es la de una Asociación Simbiótica de la misma forma que el Liquen que se ha encontrado en varias partes del sur de la Tierra. Este liquen fue descubierto en la región desértica polar de Victoria, escondido en los pliegues de rocas arenisca y dolomita. Esta región es conocida por sus 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 congelada 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 oscuro invierno. Los líquenes se encontraron a la décima parte de una pulgada debajo de la superficie de la roca, la parte superior del liquen tiene color negro, casi todo es hongo, que provee sombra al alga de la intensidad de la luz en el verano. Después viene una capa de liquen claro con filamentos de hongo y luego una banda verde del alga. El liquen crece lentamente, vive de las sales minerales de la roca, del dióxido 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 Luge, 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 el Magnesio, y el de la Hemoglobina por el 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 Vivos que existían sobre la tierra ocurrió un intercambio único en el cual el ion 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 las de la sangre en los vertebrados; la posición central en el pigmento la ocupa el cobre. Podríamos especular que el pigmento rojo de la sangre, en su desarrollo evolutivo, ha pasado a través de por lo menos dos intercambios genéticos. Los organismos con

hierro en la sangre han podido evolucionar más que los que tienen cobre, los cuales, por sus interacciones bioquímicas, no pueden sostener un metabolismo tan complejo como el hombre." Comenta el Dr. Arrillaga Torres (1): "La vida es, tiene que ser la lucha por la existencia", como concluyó Charles Darwin, el naturalista inglés que estableció, junto con 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 Torres: "El maravilloso progreso de las ciencias naturales durante los dos o tres últimos siglos, se debe en gran parte a su aplicación. 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 significa para una verdadera investigación de la naturaleza. El desarrollo de la geometría por René Descartes en 1637 y luego el cálculo, por Leibniz 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 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 espíritu, la de cada uno es su existencia".

"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 también tenía a bordo misiles Exocet. De haber cargado a la computadora este artefacto como enemigo, el radar hubiera ordenado su destrucción y el resultado hubiera sido una confusión grave. El Dr. Wakeman (15, 16), microbiólogo, Premio Nobel en Medicina y Psicología, 1952, 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: "La Conquista de la Tuberculosis," publicado en 1964. El Dr. Wakeman expresa sobre la vida promedio del hombre: "El promedio de vida del hombre desde los tiempos prehistóricos hasta la parte temprana del Siglo XVII era algo más que 30 años. Durante la última 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 microbiología y nutrición, 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 terapéuticos 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, estreptomycin", (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 inducidas por el hongo, *Monilia Aghfordi*, en la enfermedad del espray 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. Pouales 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 de ciencias y las humanidades han influido que se hable de una 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 sostenimiento 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 que debe también resolver.

---Página siguiente---

Yo, el autor, deseo comentar: "La ciencia pura se ha acercado a las humanidades especialmente en el rango de la medicina donde la ciencia pura y la ciencia tecnológica se han centralizado en el hombre para 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.

Orgánica que condujo a los Procesos Naturales y Científicos Relacionados con la Función Celular que dio 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 Trabajo, Mejor y Mayor Provecho para Él 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 recolectando datos científicos y las Leyes Físico-Químicas que se aplican en los procesos del Universo. Las máquinas que aplican al Hombre; los Rayos-X y las más modernas de alto costo que fotocopian las enfermedades y lesiones de las células y órganos vitales del ser Humano; 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. Un artista disfruta de 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 investigación

tecnológica es la investigación científica 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 energía liberada en la gran explosión que formó el Cosmos, aceptada por los físicos y expresada por Einstein en la fórmula de Materia-Energía. La revista 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 Sitio con 512 billones de electrón-voltios (500GeV) se deduce ahora que cuatro fuerzas básicas regulan el Universo: "Gravedad, la pega que agarra al Cosmos; Electromagnetismo que evita que los electrones se escapen del átomo; la fuerza fuerte que controla la desintegración gradual de algunos núcleos, y la fuerza débil 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 evolución del mundo inorgánico y orgánico que demuestra la verdad de la primera ley de termodinámica; la energía no se puede crear ni destruir; pero puede cambiar de energía potencial a energía cinética (mecánica, hidráulica, eléctrica). 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 termodinámica tampoco se aplica al cuerpo humano: 'Todos los sistemas tienden a aproximarse a un estado de equilibrio. El calor siempre fluye de la parte caliente de una barra de metal a la parte fría hasta que la barra llegue a una temperatura uniforme.

Información: La energía radiante solar es convertida por las plantas a energía potencial en forma de alimento o fibra para uso humano en el proceso de fotosíntesis. El carbono radioactivo (C-14) se utiliza para determinar la edad de los fósiles y de las reliquias y restos humanos arqueológicos. Ha sido usado en las recientes exploraciones indígenas en Vieques con tal éxito que se ha descubierto una nueva raza indígena, la Hueca o Agro-I, de la época 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 las de otros métodos sustitutos. Deseo aclarar que experimentos hechos con oxígeno pesado han demostrado que en el proceso de fotosíntesis las plantas toman el CO₂ del aire y el oxígeno del agua absorbida por las raíces.

---Página Nueva---

Conclusión: 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 definición funcional del término conceptual, cultura, se apoya precisamente en ese esfuerzo humano, y su proceso en el todo, desde los albores de la humanidad hasta el presente, para cambiar la naturaleza rehaciéndola a imagen de la mente creadora. Este proceso cultural es la historia." Bonnet (4) define la: "Investigación tecnológica como la investigación científica que tiene establecida una meta utilitaria, una aplicación práctica fructuosa y la investigación pura científica es la que no tiene meta utilitaria fundamental cuyo..."

"El objeto principal es avanzar el conocimiento de la naturaleza." Conceptos; Cultura Tecnológica y Ciencia Tecnológica amplían la realización de trabajo; Masa x Distancia = Fuerza, cuando la Masa se mueve se produce Energía; Relación formidable entre la

Cultura y Ciencia Tecnológicas con las tres leyes fundamentales de Termodinámica que se aplican en avanzar 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. La entropía de una sustancia perfectamente cristalina a 0°K, igual a -273°C es cero. La Entropía de un sistema con 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 recopilar como memoria datos científicos e históricos obtenidos en el pasado y en el futuro.

Referencias

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.

Bonnet, Jr., Juan A. y Conrado F., Bioquímicas, Bol. AACPR, Tomo IV, Núm. 1, p. 105-121, 1968.

"Suelos contrarrestan los efectos de contaminación del cobre y el azufre: En las fuentes fluviales," Tomo IX, Núm. 3 y 4, 1195-198, 1973, 7. "Nuestros recursos naturales evaluados por percepción remota," Tomo XI, Núm. 1 y 2, p.93-104, 1975, 5. "La radiación solar, factor limitativo muy importante del rendimiento de café," Tomo XII, Núm. 3 y 4, p. 3-9, 1977. Ciencias Físicas: Cobas, Amador, PH.D. (Física) - Laudo, por el Ingeniero, José Luis Capacete, Tomo XI, Núm. 1 y 2, p. 35-57, 1975. Referencias 1, García Palmieri, Mario, M.D., por Alberto Golda, M.D., Tomo XV, Núm. 1 y 2, p. 51-53, 1979. (Fotografía p.50).

Cos publicados por (Miembro Académico de Número, Juan A. Bonnet Benítez, PH.D., Suelos) Lugo Luc. Herminto, PH.D. (Horticultura) 1, "Tradición, religión y ciencia," Presentado al 14 de agosto de 1961 en su investidura como académico de número, Tomo 1, Núm. 1 y 7.55966, 1966. "Cómo difieren las plantas de los animales," Tomo III, Núm. 2, p- 32-340, 1967. Ferré, Luis A., Ingeniero y Ex-Gobernador de Puerto Rico (1966-1970) 1. "El por qué de la vida," Tomo XX, Núm. 1 y 2, p.73-79, 1979. 2. "Cultura, ciencia y religión," Tomo 1, Núm. 1, p.79-90, 1965. "La ciencia y la paz," Tomo II, Núm. 1, p. 589-597, 1966. Makshan, 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. "Más ciencia para el humanista," Tomo II, Núm. 2, p.283-294, 1966. 3. "Sobre la responsabilidad social del científico," Tomo X, Núm. 2, p.208-221, 1974.

Meléndez, Juan R. 1. "Discurso en la recepción académica del Dr. Juan A. Rivero," Tomo II, Núm. 2, p.295-299, 1968 2. "The social sciences and education," Tomo III, Núm. 2, p.277-286, 1967. Bacué, Jaime, M.D. (Veterinario) 1. "Hitos científicos de Puerto Rico."

"De Su Valor Humanizante", Tomo XIII, Vol. 3 y 4, p.37-78, y Contestación por Carreras, Francisco, JI, p. 79-82, 1977, Munoz Mas-Cormeck, Carlos E. y M.D. La Sordera de Dos Grandes Figuras de la Historia, Goya y Beethoven, Tomo X, Vol. 2, p. 105-127, 1974. Discurso Leído por Washington Lloréns, p. 101-104 y Contestación por el Dr. Apana Soto, Salvador, p. 131-158.