

CEER-X-203

CEER-x-203

TECNOLOGIA MODERNA Y EL AMBIENTE HUMANO

Por

Dr. Juan A. Bonnet, Jr., Director

Centro para Estudios Energéticos y Ambientales

Universidad de Puerto Rico

Ponencia ante 1a Tercera Conferencia Anual sobre Calidad de Vida

organizada por la Cámara de Comercio de Puerto Rico

28 de febrero de 1985

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENT RI

---Page Break---

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

El Método Científico

El Teorema de la Complejidad

La Tecnología Moderna

Cambio Global

El Impacto de la Tecnología

El Ambiente

Conclusión

Página

10

---Page Break---

LA TECNOLOGIA MODERNA Y EL AMBIENTE HUMANO

Por

Dr. Juan A. Bonnet, Jr., Director

Centro para Estudios Energéticos y Ambientales

Universidad de Puerto Rico

Fonencia ante 1a Tercera Conferencia Anual sobre Calidad de Vida

Auspiciada por la Cámara de Comercio de Puerto Rico

28 de febrero de 1985

ta ciencia es el mayor portento humano,

Pore pox encima de efla estd ta vide

fhumaiit misma que La iiaee posible

36 Oxtete 4 Gasset

Mix aasetn de ta Universidad"

?muTRoDUCCION

Loe ads grandes probleess que confronta

{2 hueanidad hoy éfa--probie~

?Bas de sobrepoblación, alinentación, salud y energ{a--pueden ser atendidos

Primordialmente por la ciencia y la tecnología. La tecnología moderna ha

Permitido que se prolongue la vida

se mejore la salud y los métodos

de producción y distribución de alimentos, que se desarrollen nuevas

técnicas de manufactura, y que la transportación y las comunicaciones sean

más rápidas y eficientes. Todo

esto ha hecho que tengamos un mundo más

compacto y mejor informado. Pero aún no se han resuelto los conflictos

sociales y políticos que provocan guerras y otros de:

tres productos por

el mal uso de los recursos humanos. La ciencia y la tecnología han con

tribuide @ husantzer los valores y « liberar el pensamiento, pero también

han contribuido al mal uso de los recursos naturales y a la contaminación

Por ambiente,

Lo al

Asportante no

adquirir el conocimiento sino saber usarlo

dedicadas en el desarrollo de una mejor calidad de vida. La ciencia

---Page Break---

neutral pero la tecnología!

5 decir, 1a aplicactén de ia cfencia, no lo

YA que estd sujeta al manejo y al buen o mal uso que se le dé,

EL MeToDo CIENTIFICO

Uso de loo más ?oportantes atributos de 1a naturaleza es la luz de?

sol. Seguin ei Géneois, las primeras palabras dei Creador fuero:

raya

tue", y ered ei ool y 1a luna. Bs tarea de Ja ciencia tratar de explicar

los fenéaenos de ia naturale:

para poder predecirios matendticamente,

Por otro lado, 28 exp:

La explicación del porqué de esos fenómenos corresponde

no sólo a los filósofos y teólogos

La finalidad de la ciencia no es

encontrar explicaciones finales sino:

describir racionalmente los fenómenos

de la naturaleza utilizando la matemática y otros lenguajes de la naturaleza. La ciencia es obra de la creatividad humana.

También Newton llevó a cabo los primeros experimentos importantes sobre

la naturaleza de la luz en 1666 y llegó a concluir que ésta se compone

Fine de diminutas partículas © corpusculos. En el 1678, el físico holandés

Christiaan Huygens propuso una teoría opuesta

a la que decía que la luz se compone de

ondas minúsculas.

Albert Einstein, en su teoría especial de

relatividad, postuló en

el año 1905 que la luz se traslada por el espacio en forma de paquetes, el fotón,

lo que dio nueva vigencia al concepto de la luz integrada por partículas

Einstein también introdujo una segunda idea trascendente: la velocidad de

la luz no varía jamás.

Un aspecto fundamental de la teoría einsteiniana fue la negación de la existencia del espacio y el tiempo absolutos. Partiendo de este supuesto, las medidas de espacio y tiempo son relativas respecto a una estructura de referencia elegida arbitrariamente, estableciendo así el fundamento de la

2

---Page Break---

teoría de la relatividad

"La relatividad explica todos los fenómenos conocidos del universo. La visión einsteiniana del cosmos combinó estrechamente el espacio y el tiempo al punto de crear un universo cuatridimensional.

La teoría especial de la relatividad postula que

puede considerarse

la masa como una forma de energía. Sobre esta base Einstein desarrolló su famosa ecuación $E = MC^2$, donde E, energía en ergios, M masa en gramos y C

velocidad de la luz (cm/seg), de 10 ova! resulta la energía nuclear de

fisión y fusión.

Utilizando el concepto dual de onda y partícula, en 1926 el físico

alemán Erwin Schrödinger ideó una descripción matemática del átomo de-

denominada "mecánica cuántica", Werner Heisenberg desarrolló el principio

de la incertidumbre. Básicamente, este principio postula que cualquier

observación de un evento afecta al evento mismo. Por eso se hace im-

posible llevar cabo una medida absoluta, Sin embargo, el cambio del

sujeto es tan mínimo en las mediciones ordinarias que podemos descartarlo.

Pare muchos esto es como hablar en un idioma desconocido; pero que tenemos,

¿que aprender y entender, Como le dijo Hamlet a Horacio en la famosa

obra de Shakespeare

¡Buisten más cosas en Ja Tarra y en el Chelo que Ise

que puedes sonar con tu físico!

EL proceso de búsqueda que hemos descrito no da una idea del ético

científico. Esta es la base de la tecnología moderna. La teoría de la
Relatividad y la mecánica cuántica, aunque no sea conocida o entendida

por muchos

Personas, constituyen la base de los artefactos modernos que
todos conocemos.

Como decía Planck, "La ciencia es un combate con vistas a un fin que

nunca será alcanzado; en su eterna naturaleza está su inaccesibilidad,

---Page Break---

Porque cuanto más se amplía la esfera de los conocimientos humanos, mayor

se hace la esfera del misterio que la rodea, Esto también lo dramatiza

el poeta noruego Henrik Ibsen cuando dijo, "Una verdad normalmente cons-

tituida vive quince, dieciséis, a los veinte años".

EL TEOREMA INCOMPLETO DE GÖDEL

El matemático Kurt Gödel en 1930 postuló su teorema de la incompletabilidad, que se considera el más importante avance de la lógica matemática del Siglo 20. Este teorema postula que ninguna prueba matemática es completa, ya que el matemático como el universo es un sistema abierto. Este teorema es muy difícil de entender; pero veamos algunos

ejemplos que nos pueden ayudar a comprenderlo.

Una de las contradicciones más inquietantes de nuestra existencia es

haber que "hubo un tiempo cuando yo no estaba vivo y habrá un tiempo cuando yo no esté vivo". Por un lado entendemos que somos un "ser

humano más", pero por otro lado la no existencia de un ser humano es un

parente contradictorio. Es esta sorprendente y mejor analogía metafórica sobre el teorema de Gödel cuando uno trata de imaginar su propia existencia

tenota.

FL teorema de Gödel envuelve asimismo una paradoja filosófica muy
antigua llamada la paradoja de Epiménides o del embustero, La aseveración
efectiva, "Esta oración es falsa" viola la dicotomía de verdad y falsedad
puesto que si uno piensa que la oración es verdad se da cuenta de que es

falsa

Por lo tanto cuando uno decide que la oración es falsa y uno piensa se da
cuenta que está aceptándola como cierta

Toda esta disquisición nos sugiere que la ciencia no ha podido explicar
con cabalidad los fenómenos de la naturaleza y que seguramente existirá

---Page Break---

Una zona de incertidumbre donde hace falta más investigación. &n resumen,

Amoable Llegar a la verdad definitiva absoluta y por eso el factor

punano

Andispensst le para utistzar acecvadamente oe conocimientos

ofentiricos.

[A TECNOLOGTA MODERKA

Uno de los desarvolios más importartes en atlos recientes ha sido la

Microelectrónica. Hota se tasa en low transistores, que ban ido posibles

eebido a

teorfs cuintica, tes rayos laser fueron desarroliados teéri-

fcamente por Einstein en su teorfa de la reletividad, Sim?lamente la diow

Angenserse «

due en tes concciaientes sobre i8 meednica oubntica de las
fuerias solecutares. £2 Gwoarrcilo de nucvos arteriales tambésn tiene su
base en estes deecubrintentos.

CANBIO ACELERADO

Mos dice el cientéfico y humanists br?ténico C.P. Snow que o través
Ge te historia de le nunaridad y hasta ei prevente e1 ritec det casbte
Social ha sido suy lento, Tan lento que ers tmpcetbie advertirie en al
Lapse do le vida de una persone, Ya no sueede asf, EL ritso del cambio
3e ha acelerado tanto que nuestra imaginecsén no es caper de seguirle. Ya

nadie eot& diepuesto 4 experar perfodes de waver duracién que el de une
vida huaana.

Veanos algunos eJemplos de los cantios aveleratos que 1s tecnologia
moderna eaté causendo, Srville Kright voi6 e primer eeroplaco, el Kitty

Hawk, en 1903. Es lo más probable que todas las personas en este mundo

hayan utilizado algún vez este medio de transporte y ya estén satisfechos

con el arte de viajar a una velocidad en el espacio en

= haber interplanetaria,

---Page Break---

«st

Otras innovaciones partir de 1985 incluyen

1+ Farmacológicos: a, antibióticos, d. drogas antihipertensión, e. dro

Gas contra Giceras, 4. píldoras anticonceptivas, e. vacunas,

f, tecnología DVA;

2. Químicas: a. herbicidas, b. fibras sintéticas, 6. plásticas;

4, Electrónica: a, transistores, b. circuitos integrales, c. rayos
laser, 4. celdas solares, e, videocámaras, f. grabadoras, e, micro-
fones;

4%, Computadoras: ». computadoras grandes, 0. microcomputadoras, 4. ai
microcomputadoras, 4. calculadoras;

5. Comunicaciones: 2, fibras ópticas, b. satélites,

4. estéreos;

6. Transportación: a. aviones Jet, b. conetes, transbordadores espaciales

7. Materiales: a. plásticos

8. D. aleaciones, o. cerámicas

es del hogar: 2, cocinas, b. lavadoras, c, acondicionadores

de aire;

9. Manufactura: a. herramientas automáticas, t. robótica, c. nuevas
tecnologías.

Pensar que en cuarenta años se han introducido tales estas técnicas

#8 para asustarse pero no debe sorprenderte ya que aproximadamente

2 90K de todos los inventos © ingenieros que han existido en el mundo

estén vivos todavía,

---Page Break---

EL IMPACTO DE LA TECNOLOGIA

Podemos resumir el impacto de la tecnología en la forma de vida:

Primero: Durante este siglo el producto nacional bruto ha aumentado

de seis veces

1. El promedio de vida aumentó de 40 a 70 años y la producción agrícola e industrial ha aumentado por lo menos un factor de diez.

Segundo: El mundo se ha achicado debido a los avances de la comunicación y el transporte moderno,

Tercero: El impacto negativo de la

pologfa ha reeibide gran

Prominencia, en espectral los peligros 2 ta eauud tebiga a nuevos mete

riales y 3

2 contarinación,

+ los avarces ce

scnolcg{a han hecho posible que el

Planeta Tierra puecs scoortar el creciente susento en su poblactén pero no

bba hecho posible e2 acJerapiente de una educactGn étice y eapindtual,

Teneaos que estar preocupeds pore: impacto e1. ice cambios tecnol6gicos

fen 1a calidad de 1e vite, Recordenor las tragedias recientes en San Juan

de Tahuatopec, México, donde surieron REP persone debido @ una exploaién

e gus natural, y en Biopal, India donde wks dv 2600 personas pectereron

fenvenenadas en isoclanato de mettle escapade de une plant

de peaticicas.

En Puerte Rico han oourride

nos escapes de agentes quimicos téxtcos

Cone 10s escapes de siore de te PPS en Femueles en 19TIWT2, de bibeide de

fazufre de la D.D, Williamson (PR) L1D en Porado +1 7961, de Setde olort-

ico de 1a Cyananid Agricultural de Puerto Tico, Inc. en Manat en 1978 y

varios escapes de gssolins de tanques suterracc: de estactonee de servi-

fo, ¥ 18 contaninacsén con tetractorure ge caries (2C1y) del acutfero de

Barceloneta yor 1a Upjonn. Las poaivilidades de un desestre ce eayores

00 ?} ce México y 1a India gon menore: en nuestra Isla

---Page Break---

y

los Estados Unidos debide a 1a regiamentactéa ambiental y la segu-
ridad ocupactonal. De acuerdo con snformes ce 1a Organización para 1a
Auimentación y ia Agricultura de la OM, méee de seis millones de personas

fen Btiop{a, 300 wil er Tanzania, 119 wil en Senegal, cuatro aflones en

Mozambique, 180 sil en Ma

90 mi? en Zambia,

sil en Chad, 225 atl

fen Zimbatwe, un mitlén en Mauritania, neseestan ayuda con urgencia pare

poderse aliments

Esta es la peor haptruns ue) siglo osasionada por

falta de Luvs farieieá de

guerras entre los pueblos ¥ decadencia 0 det

a agriculture en sv:

nes pafses . Teroar Mande.

Varios autores se han preceupaco por extcs problems. Entre estos

Pogonos citar a Rachel Carson (Silent Spring, 1962), Barry Commoner

Agencia y Supervivencia, 1966), el primer informe del Club de Roma

publicado en 1971 con el título Los límites del crecimiento, LF.

Schuscher (Sustainable Development), Alvin Toffler (Future Shock y The Third

Wave), Julian Simon y Herman Kahn (The Resource Shortage Myth)-

Alvin Toffler en su libro sobre la "tercera ola" pronostica que a

muestra civilizaciones de encerrar cuatro grandes adelantos:

ideas del nombre del siglo

1, las computadoras, los viajes espaciales &

21, Habrá computación en casi todos los hogares y los trabajadores

Podrán trabajar desde sus casas conectados con

oftetna.

2, EL hombre estableceré ciudad

coiontne expactales y les

viajes extraterrestr:

BL nombre oxploraré y apreneré vivir one oe6ano cone ou

plidor de alimentos y eineraier,

A. La btologia serS la ctencta de mayor Sepacte, La genética y la

bioingunterfs serén de suns saportancta,

---Page Break---

& cabo tomando muy en com

sociales, No povenos darnos ei iujo de

cultivar una etencia sr conciersia. La cecadercta que estazos expert

mentando on 22 calidad ie le vida hurana we dete sr gran medide a que loo

desarrolios económicos y tecnelégioos ccelersdos han intensifieado i

Lucha por 1a existente y por -a adqutssc?Sn de stquesas en detrimento del

desarrolic cabal de! irtividuo, La teono ogla sderns esté aurentando 1a

productivides y a efe.tiy

iad, CORE Fesuitecs co Je cual ae requertré up

enor esfueric de trat co pary poder gatisforce ?os

Gel ind:vidto. Une j .eeificeeisn adeovics te) treage econceseado y una

esvinién ae

abajo ec tetive pare prop cle: cgeridad aaterta) det

Andividue rewitaela en un mayor deears yumanfsticn de su person

hualidad y ep un mejorar iento do ta vida, fx +! desorrotlo de 12 persona

Lidad del tncividuo ests e1 ecoranivnte co 1s ewlieas de vida.

Nosotros sonos en resiicad sures printitws 4e una mu

gran civilt=

zactén, Pero no olvideros que sin el decarrolic ietegral del individuo y

luna cultura ética oo Bibed sotuctones que ia o:tucie pueda encontrar por

sf sola a los probleney de ia humaniaac.

Para lograr esto tay que fundir Ja suiteure efentifica y la cultura

hhumanfstica on una soy. Tanto Ja una cene Ta

ra tienen gue fantitort-

zarae con sv contrapa te part propictar la formact\$ñ de un ser humano

Antegral y capaz Je ver © muady como un sistema y no partes separacas.

Una ctudadansa bien informada ?8 a mejor Kerantia para un buen future.

FL aMorEWTe

La conferencia de lay Nactones Unidas sobve ef medio ambiente reun?de

fen Estocolm en junio ce

O12 proclans en sfntests qu

---Page Break---

FL foabee es 5 14 en otra 7 eptfotee o+. racte ue ie rodea, el

Sue Me Gee costes ater Lal y te bp dis i. cuertumiad de gearo

Mars fone the?, murs. soskal y eepr ti atest

So 70n y sulerentence de wets numane es une eveatién

a ke dete tives sn de 9y expersenctn y
feos) faa cure . creel y peegresance, Pere
eee eoncsenes seolyu Fer © esarrerte y
evtte ot res Bote ees Pietow, seood y auetal deb om
bow

- baci, 2 problemas am

Dist. ? denser ts co poles sedustntalsaadoe

lee eben Sethe ge tesae To MSL eueenefoe con a snguse

Urteltauci6ae! deeariet is tectolbe! co

SL crete! reel de ie potiacci@: ctanteu cor vimuamunte

Problerus retusisen 8 oe reservacibn cel meets fos corer rhmunue con

Tos ms watt see. weaeiy Panios eb la prediune

ein, Je creas Fae toon kta, widac 6 Sonn para cegorae et

medic 26 S68 zen sade It

Fe Dobe: erdemtar inmdalicens tuating Sete atensende oon

kayor Suitostud baw gomuesianstue que bass cos eb medic, Potenee

Y¥ debent, sor iegucr pars nvotros ¥ iu pes ertdad wuss condictiones de vida

Before ch Le gmdie me en conronenels een las reveeinades ¥ a

de) hem

Te Vora livgsr a ens meta se eucusere que t toe acepten ie responsan
bélidad que ioe Loos,

BL informe eitade establece 26 princi tes yarn consegu:s

at00

---Page Break---

conc usion

iow en hae Res Curtucan: "La revoluciéa cien=

© Gnteo abt de merced al cuai la mayor parte ce ios humanos

08 (soa ates de vids, isberaeién de? tase

fercla ge ion nijos}; ases Sienee béaicós que nevotres damos

sor desconte ion peru ve cistrutames en realidad gracias a que tuvime

Neots revcivesbe sh atszice no base todavke tanto tieape. La mayor

Harte cu Je swat cod aren ot estes coma nbssese y onequters ce, 2e8

6 ute jer rie \$e los hwaror ecoeeten con ertusiaam Ja

A large pissy et ese cere ser et estariccimiento de un equitia

Blobs. y ure soctedu

Lo que suivard ui planeta Tierra seré

Alumiraeiunt de ven ters Gtice cudtum, en velectén Sntina entre Ja

esenoia y 16 humanicsd con 2e naturalezs, e8 cecir, una nueva filosofe de

tratado Brablemas E:lest=

Aloo ds de deReiS 46 Jo sipulente aanera, 4 ficsoffe de te clenete ?s

la chenis. Bote Jo Gorine Bitred Stern en

wee Cathe G2 Rome come ou eto y © eunde obje-

tive, Menieae ave tomuine commigeran e) muude eetadolégiconente

cone 82 estiviers cop aust ce cones en af

1) 21 pelaesén con ef sujeto,

la fiosutfe reriere odes les edjetos, incluso los de la clencte, al

suseto que 1ae percibe, pienss y evalGa, En le filosoffa el ombre cope

aujete es af

wre ?l punto de partida y ?1 punte de referencia, La f:le~

sorta de te

jencta es une ?eienoa de le clencia" que nos iustra en su

Justa y real perspect!i3 laa twplicactones de 1a ctencta.

Cone ya hemos apuntado, 1a ctenoa es neutral; 1a tecnologia no 10

+ PUs depende de ono se maneje y uttlio

FL uso que se te ga a ta

---Page Break---

Wesoiets ø ceierninen ta soesecad y om fui jacees de ta polftica

Pablics, ie sociedad ø9 responsable po. esenca, a

come 198

vecar?s tunantzar la

ee demietea: 8 se complimenten y

Sone nes reoverce Sor6 Siteta ¥ datee ef et obra Bisson ce Ja tate

WakRLGaE, 60 v Giese Vtastowe warEtle Que Le Conese Ue LtUIO pro

Feswous, ash ertar reer cur ce entre tiene uns tees clara de le

emu geren ft tee one Goe fa egace eo) Ls ctencta y del eargever

Hegace @ tet Seen, ¥

eC tee ges ce cae nee 0 percesetén de le

waterainn 8 sk etna eo eb06, 9 us Cokeste woenetat pare ef

Be este one cater Me Gebener reforsan tee eafoes

formas tvee oe 12 jureniiw om fonda e2 Fotis oe nuestra Tele, Recowen=

fama que Fer eejorer oa otiad de le Vigo ce refusrcen camediatanente

Joo eremramne etucerese. 6 Nivel \rimante y secundarte. Loe tellenes de

sie

Ge 2 Geary de Cmereeie y Lk pregrane co otente de verano do?

% por Fattedion fs

Hisson y Raviontales aunpsesade por i

tndves

Pootsdo ser aedior efectiva pars adelan-

tar ectis obs Svc. Ehootamss at see

1 pr vado % ncotapuar propoviente

auspieterdo prograces stetiaves

EL cultive ve una nueve étiea cultural humanfetica cfestitiea por

& Juventud ec un buen eedio para prop?cter una mejor calidad de vida

fen Puerto Rice.

tee

---Page Break---

---Page Break---