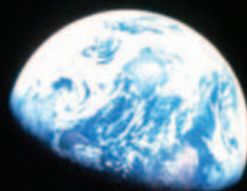


Niveles para
la implementación
de sistemas para
la supervivencia del
hombre en la Tierra



UN PASEO DE LA MANO DE LA IGNORANCIA

Néstor A. Domínguez

La Tierra desde la Luna:

*Más lejos... “un punto azul pálido”. —Carl Sagan.
Más lejos aún... un grano de polvo en el inmenso universo.*

*“La ignorancia es la condición necesaria, no diré de la
felicidad, sino de la existencia misma”. —Anatole France,
El jardín de Epicuro, VI.*

Introducción

La lectura del libro de John Pierce, *Ciencia, Arte y Comunicación* ⁽¹⁾, que en su prefacio titulado: “En elogio de la ignorancia”, dice: “El libro no eliminará la ignorancia del lector de ninguna manera. Espero que aumente su conciencia de lo que no sabe y de lo que no comprende; es decir, que amplíe su ignorancia”, me dejó una profunda enseñanza por el resto de mi vida. Pese a dicha esperanza del autor, leí el libro desde el principio hasta el final y, luego, por supuesto, me sentí más ignorante. Lo que parece una tendencia al masoquismo intelectual constituye una cruel y efectiva realidad: el hecho es que, en la medida en la que aumentamos nuestros conocimientos, nos sentimos más y más ignorantes. Esto es aparentemente grave cuando uno se encuentra deambulando por la llamada Sociedad del Conocimiento y la Información. Digo “aparentemente”, porque se trata de una “sensación”; la realidad es que el aumento de nuestro conocimiento nos prepara mucho mejor para vivir en dicha sociedad, y esa sensación es la que nos impulsa a adquirir nuevos y distintos conocimientos, mas allá de la especialidad que hayamos elegido para ganarnos la vida. Así pasó con Sócrates, el más sabio de los hombres, y su “solo sé que no sé nada” ¿por qué no imitarlo?

He expresado que la ignorancia es la peor de las llamadas “nuevas amenazas” ⁽²⁾, porque conlleva el desconocimiento de todas las otras, pero debo aclarar junto con José Ortega y Gasset, que se trata de la “ignorancia de ser ignorante”.

El Capitán de Navío (R) Néstor Antonio Domínguez egresó de la ENM en 1956 (Promoción 83) y pasó a retiro voluntario en 1983. Estudió Ingeniería Electromecánica (orientación Electrónica) en la Facultad de Ingeniería de la UBA y posee el título de Ingeniero de la Armada.

Es estudiante avanzado de la Carrera de Filosofía de dicha Universidad.

Fue Asesor del Estado Mayor General de la Armada en Materia Satelital; Consejero Especial en Ciencia y Tecnología y Coordinador Académico en Cursos de Capacitación Universitaria, en Intereses Marítimos y Derecho del Mar y Marítimo, del Centro de Estudios Estratégicos de la Armada; y profesor, investigador y tutor de proyectos de investigación en la Maestría en Defensa Nacional de la Escuela de Defensa Nacional. Es Académico Fundador y Presidente de la Academia del Mar y miembro del Grupo de Estudios de Sistemas Integrados en la USAL.

Ha sido miembro de las Comisiones para la Redacción de los Pliegos y la Adjudicación para el concurso internacional por el Sistema Satelital Nacional de Telecomunicaciones por Satélite Nahuel y para la redacción inicial

Sigue en la siguiente página.



Viene de la página anterior.

del Plan Espacial Nacional. Es autor de *Satélites (en dos tomos)*, *Hacia un pensamiento ecológicamente sustentable*, *Un enfoque Sistémico de la Defensa (en tres tomos)* y de *Una Imagen espacio-política del Mundo, junto con numerosos ensayos sobre temas del mar, electrónica, espacio ultraterrestre, ecología y filosofía publicados en revistas del país y del extranjero.*

El plano de lo interdisciplinario requiere admitir la ignorancia sobre lo que sabe otro especialista (...) y juntos llenar espacios vacíos del conocimiento de una disciplina.

La primera y más leve sensación de ignorancia la adquiere uno al finalizar sus estudios universitarios especializados sobre una disciplina determinada cuando comprueba que lo aprendido teóricamente está muy lejos de tener una aplicación clara y directa en la modificación de la realidad que todos tratamos de producir con ansias juveniles.

La segunda sensación, ya más fuerte, la experimenta un especialista cuando se ve abocado a resolver un problema o a ejecutar una obra que requiere de especialistas en diversas **disciplinas**. El plano de lo **interdisciplinario** requiere admitir la ignorancia sobre lo que sabe otro especialista de una disciplina distinta de la propia y juntos llenar espacios vacíos del conocimiento de una disciplina. Esto, encarado con modestia, permite salvar el trauma con el placer que brinda la actividad creativa y la adquisición de los conocimientos que aporta un compañero de trabajo.

No obstante, se adquiere la máxima sensación de ignorancia cuando, ya en una etapa de madurez de la vida, uno pretende apreciar lo disciplinario y lo interdisciplinario desde el plano de lo **transdisciplinario**, propio de la filosofía y la sistémica. Si bien podemos considerar que la teología también hace un planteo intelectual de este tipo, no pienso involucrarme, en este caso, en cuestiones de fe.

El planteo que aquí hago, tratando de aportar a la supervivencia del hombre, pasa por los tres niveles de conocimiento antes mencionados y es tan arriesgado que demuestra claramente mi ignorancia. Junto con el doctor Pierce, espero que quienes lo lean se sientan más ignorantes al finalizar su lectura y que ello no pase de ser una sensación. De todas maneras, será así como me sentiré más acompañado en mi ignorancia.

Los mensajes dentro de la sociedad humana actual

Si echamos una mirada sobre las relaciones que experimentan los miembros de la sociedad humana actual, podemos coincidir con Norbert Wiener cuando, en la década de 1950, profetizó, en su libro *Cibernética y sociedad* (del original en inglés: *The human use of human beings, cybernetics and society*, publicado por DA Capo Press, en 1954) ⁽³⁾, que existen cuatro tipos de relaciones del hombre en el seno de la sociedad al decir: “La tesis de este libro consiste en que solo puede entenderse la sociedad mediante el estudio de los mensajes y de las facilidades de comunicación de que ella dispone y, además, que, en el futuro, desempeñarán un papel cada vez más preponderante los mensajes cursados entre **hombres y máquinas**, entre **máquinas y hombres**, y entre **máquina y máquina**”. Wiener, como es lógico, dio por supuesto el curso de los mensajes entre **hombres y hombres**.

En cuanto a las relaciones comunicacionales entre los hombres, cabe observar que hemos pasado de un espacio audiovisual limitado por los alcances de la vista y el oído humano a un espacio “teleaudiovisual” que se extiende a toda la Tierra y más allá aun, que disuelve la antigua idea del término “prójimo” (próximo) al unir a toda la humanidad en una infoesfera en la que, de alguna manera, todos nos podemos comunicar con todos y en forma casi simultánea. Lo hacemos con las únicas limitaciones de la velocidad de la luz, de la necesidad de disponer de los aparatos de telecomunicación, del saber operarlos y de que exista un idioma o un dialecto común entre el que transmite y el que recibe (habiendo más de 6000 variantes en el mundo). Todo esto hace que las otras tres variantes de los mensajes puedan ser más sencillas.

En el año 2009, estamos plenamente convencidos de que nuestros mensajes, dentro de la sociedad humana, se encaminan por estas cuatro vías que marcan los “caminos de la palabra” señalados por el ingeniero Horacio Reggini en su libro ⁽⁴⁾ y que podrían ser ensanchados si les sumamos los “caminos de la imagen”. Se ha dicho que una imagen dice más de mil palabras, y esto vale para todos los televidentes, los navegantes del ciberespacio, y los profesionales y los aficionados a la fotografía.

(1) PIERCE, John R., Ciencia, arte y comunicación, Editorial EU-DEBA, Colección Ciencia Joven, Traducción del inglés de Eduardo Raimundo Lenton, Buenos Aires, 1971, 231 págs.

(2) PEDRAZZINI, Luis Alberto, DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, WISZNIAKI, Bernardo y TOYOS, Sergio, Cara y Cruz de América del Sur. Desafío ineludible de supervivencia: La integración Iberoamericana. Editorial Dunker, Buenos Aires, 2006, 224 págs.

(3) WIENER, Norbert, Cibernética y Sociedad, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1958, 181 págs, página N° 16;

(4) REGGINI, Horacio, Los caminos de la palabra. Las telecomunicaciones de Morse a INTERNET, Ediciones Galápagos, Buenos Aires, 1998, 244 págs;

En la relación hombre-hombre que da por presupuesta Wiener debería reinar, como en la gran mayoría de las especies vivas, la **convivencia**. Esta es, según el Diccionario de la Real Academia Española, “la acción de convivir”, y **convivir** significa: “vivir en compañía de otro u otros; cohabitar”. Dado que así siempre se han interpretado estos términos y que se refieren estrictamente a la vida dentro de la sociedad humana, creo que podemos señalar que esta convivencia es **convivencia en sentido estricto** (como la define el diccionario). El planteo anterior nos lleva a la idea de que cohabitamos en el planeta Tierra y sus adyacencias, y que la “teleconvivencia” que practicamos es bastante compleja.

Toda la historia del hombre está teñida de fallas en la convivencia. Las guerras, los conflictos y los delitos contra el código penal son tan solo una parte, aparentemente necesaria, de la vida en común de los seres humanos.

En las relaciones del hombre con la máquina, no podemos hablar de convivencia, aunque las máquinas han entrado de lleno en nuestra vida, y ya no podríamos vivir sin ellas. Las máquinas han reemplazado históricamente a los esclavos y la relación medieval amo-ciervo de la gleba. Por otra parte, cuando las máquinas entran en relación entre ellas, es porque el hombre lo quiere para su propio provecho. Esto es así aunque, a veces, tenemos la sensación de que las máquinas “nos dejan afuera”.

Lo señalado por Wiener tiene la marca del antropocentrismo reinante en la sociedad moderna luego del “Pienso, luego existo” de Renato Descartes. Las relaciones de nuestra especie con todo el resto de las especies vivas de la Tierra han sido, y siguen siendo, de dominio y de uso ilimitado a través de la sociedad de consumo que hemos conformado a partir del paradigma filosófico de constituirnos en centro de un deseo hipertrofiado. Esto fue así pese a que la llamada “Revolución copernicana” nos sacó del centro del universo. Nos hicimos dueños de la Tierra y nos lanzamos a la “conquista del espacio” con nuestro desmesurado afán de dominio.

Lo que viene pasando en nuestro “hábitat” nos indica que, detrás de estas ideas, algo funciona mal a nuestro alrededor. Aquí cabe, entonces, preguntarse sobre nuestro puesto en el universo basándonos en los antecedentes de la antropología filosófica.

Antropología filosófica

El origen de la antropología filosófica se centra en el libro de Max Scheller *El puesto del hombre en el cosmos*⁽⁵⁾. Es saludable ubicar al hombre **en** la naturaleza y no, como centro de esta. El problema radica en que la idea griega de “cosmos” obedece a un “todo ordenado” (κόσμος; orden del universo) que no existe; esto es así, dado que estamos aceptando la indeterminación en todos los niveles luego de haber pensado que el universo era un mecanismo de relojería que nos permitía medir el tiempo con una precisión absoluta (estamos hablando de picosegundos (10^{-12}), pese a que sabemos de la indeterminación del mundo físico).

Quizás un título para lo que pasa sería una antropología filosófica que considere un hombre sumido en el caos tratando de ordenarlo para supervivir. Hay una parte del caos que es natural y otra que es artificial, creada por el hombre por medio de su acción cultural sobre un “hábitat” que nunca termina de conocer.

Pienso que Albert Einstein se equivocó al expresar: “Dios no juega a los dados”, porque creía que podría llegar a expresar un Universo totalmente determinable a través de una Teoría del Campo Unificado (unificación de los campos gravitatorio y electromagnético bajo una sola teoría). Esto nunca pudo llegar a concretarlo. Personalmente, creo que Dios juega a los dados y que siempre nos gana la partida. Esto lleva a pensarlo como creador en permanente acción y no como creador de algo para siempre (idea de la creación universal).

Personalmente creo que Dios juega a los dados y que siempre nos gana la partida.

(5) SCHELLER, Max, *El puesto del hombre en el cosmos*, Editorial Losada, Buenos Aires, 1943, 138 págs.

Prefiero evitar las consideraciones teológicas, que no van con la sistémica, la cibernética y la prospectiva impulsadas desde el Grupo de Estudio de Sistemas Integrados (GESI) al que con orgullo pertenezco, y citar nuevamente a Max Scheller (pág. 99) donde dice: “El ser vivo –cuyos órdenes sensoriales y cuyas funciones sensibles indican más los procesos regulares del mundo que los irregulares– es quien introduce en el mundo esas ‘leyes naturales’ que la inteligencia descifra luego. La ley no reside tras el caos de la contingencia (indeterminación) y la arbitrariedad, sino el caos yace en el fondo de la ley formal mecánica (mecanicismo). Si triunfase la teoría de que todas las leyes naturales de estructura mecánica solo tienen en último término una significación estadística y de que todos los procesos naturales (incluso los de la esfera macroscópica) son procesos resultantes de la acción recíproca entre unidades dinámicas arbitrarias (aclaro: como se advierte en los sistemas), **nuestra imagen de la naturaleza experimentaría una enorme transformación**”.

Para terminar, digo que creo que así fue: hemos cambiado nuestra imagen de la naturaleza y buscamos lograr cierto control sobre ella a través de la prospectiva, la cibernética y la sistémica. Pero todo control, guiado por la razón instrumental, debe ser analizado a través de una razón valorativa que nos permita saber si vamos hacia el bien o el mal de la humanidad a través de dichos controles.

(...) todo control, guiado por la razón instrumental, debe ser analizado a través de una razón valorativa que nos permita saber si vamos hacia el bien o el mal de la humanidad (...)

Veo nuestras creaciones artísticas (obras de arte) y científicas (teorías científicas) como productos de una “sin razón imaginativa” que puede ayudar a introducir instrumentos y valores en las esferas culturales que Jürgen Habermas imaginó para los mundos de los epistemólogos y los científicos, por un lado, y los hombres de la ética, la política y el derecho, por otro lado.

Los “mensajes” dentro de las sociedades que viven en la naturaleza

La sociedad humana vive dentro de la naturaleza junto con otras sociedades de especies vivas, y creo que es necesario que nos preparemos para recibir e interpretar los mensajes que ellas nos envían y que, de alguna manera, estamos lejos de dilucidar.

Gran parte de los miembros de la humanidad, como el suscripto, disfrutan de la compañía de animales domésticos. Como ejemplo, la relación del hombre con el perro es paradigmática. Ella es de una auténtica amistad, y existen mil maneras de comunicación entre ambos. También podríamos hablar de las relaciones comunicacionales entre perros y darnos cuenta de que nos falta mucho por conocer.

En la década de 1960, el autor consiguió unos hidrófonos para que un investigador japonés pudiera estudiar, en una pileta para delfines instalada en la Primera Feria Marítima Internacional (ubicada en la Sociedad Rural de Palermo), las comunicaciones ultrasónicas entre dichos animales en relación con las complicadas maniobras que hacían en sus desplazamientos. Desconozco el resultado de tal experimento, pero debo decir que, actualmente, se realizan múltiples investigaciones sobre la comunicación entre delfines y ballenas en piletas especialmente diseñadas y en el océano.

Podríamos hablar de la sociedad de las hormigas o de las abejas estudiadas primeramente por Mauricio Maeterlink y de los mensajes de todo tipo que se operan entre sus miembros y en función de las actividades que realizan en sus micromundos.

También dentro del reino vegetal, hay relaciones de comunicación. La iluminación solar que condiciona su vida nos permite captar mensajes que emiten las plantas y que los satélites de observación de la Tierra pueden coleccionar en el ámbito global. Luego, veremos que, a través de distintas “firmas espectrales”, recibimos “quejas” provenientes de ese reino. Ellas deben conllevar respuestas humanas que deben trascender las especulaciones económicas para llegar a las ecológicas.

Por lo antedicho, podemos agregar a los mensajes internos de la sociedad humana previstos por Norbert Wiener otros tipos de mensajes:

- 1.- Naturaleza-naturaleza;
- 2.- Naturaleza-hombre;
- 3.- Hombre-naturaleza.

Y de relaciones (entre el mundo natural y el artificial):

- 4.- Máquina-naturaleza;
- 5.- Naturaleza-máquina.

Los tres primeros tipos de mensajes marcan la posible **convivencia de todas las especies vivas** dentro de una naturaleza viva. Es un hecho que el hombre, al no respetar las reglas de la ecología (el pensamiento (λογός) sobre el “hogar de la familia extensa” (οίκος), rompe con dicha convivencia.

Los dos últimos tipos de mensajes constituyen derivaciones de la relación hombre-naturaleza operada a través de máquinas que domina el hombre. En estos casos, la convivencia entre los hombres y todas las otras especies vivas no humanas se ve dañada de manera intensificada por las posibilidades potenciadoras del esfuerzo humano que tiene la máquina. Por otra parte, mi experiencia como ingeniero me demuestra que, en las relaciones entre la máquina y la naturaleza, la única parte que subsiste es la de la naturaleza. La famosa “curva bañadera” que marca la evolución de la “vida” de una máquina hace que esta última termine siendo inútil chatarra y, finalmente, un polvo constituyente de sus componentes disociados (que una vez conformaron un sistema más o menos complejo).

En este caso, lo que estoy señalando es la necesidad de una **convivencia en sentido amplio** ⁽⁶⁾, que exige formas de comunicación entre los reinos animal, vegetal, mineral y de “los artificia” (imaginado por Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716)) ⁽⁶⁾.

A modo de resumen, vale considerar el siguiente cuadro:

Relaciones comunicacionales humanas y naturales	
Cibernética y sociedad (Norbert Wiener)	Hacia un pensamiento ecológicamente sustentable (Néstor Antonio Domínguez)
Mensajes: Entre hombre y hombre (presupuesta); Entre hombres y máquinas; Entre máquinas y hombres; Entre máquinas y máquinas.	Mensajes: Entre organismos vivos no humanos de la naturaleza; Entre los hombres y la naturaleza; Entre la naturaleza y los hombres; Entre las máquinas y la naturaleza; Entre la naturaleza y las máquinas.
Convivencia entre humanos en sentido estricto	Convivencia en sentido amplio
Hombre moderno: Pensamiento Antropocéntrico	Hombre futuro: Pensamiento Biocéntrico

(...) lo que estoy señalando es la necesidad de una convivencia en sentido amplio entre los reinos animal, vegetal, mineral y de los artificia (...)

(6)
 DE LATIL, Pierre, El pensamiento artificial. Introducción a la cibernética, Traducción de Luis A. Bixio, Editorial Losada, S.A., Buenos Aires, 1958, 366 págs.

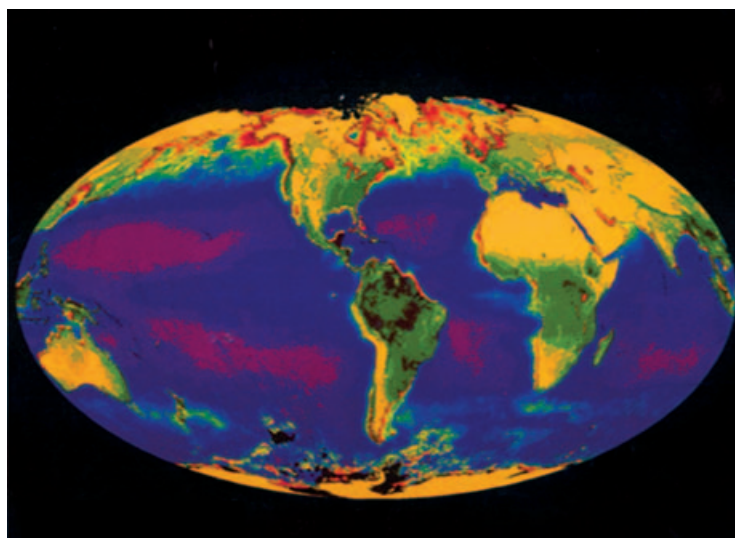
Cabe observar que nuestra comunicación con el reino mineral es unilateral y que, por ello, pese a su importancia para la supervivencia de la humanidad, no la considero particularmente en este ensayo.

Un panorama global de la convivencia en “sentido amplio”

A partir del Sputnik 1, lanzado en octubre de 1957, el hombre logró vencer la gravedad de la Tierra y entró en el espacio ultraterrestre, primero con sus máquinas satelitales (los satélites artificiales no tripulados) y, luego, con sus astronautas.

Dentro de los satélites artificiales, aparecieron los llamados “de observación de la Tierra”, y los mismos astronautas a bordo de aeronaves (EE. UU.) o de cosmonaves (URSS) pudieron obtener una mirada inversa a la de los astrónomos al ver la Tierra desde afuera.

Componiendo decenas de miles de imágenes en un mosaico, la NASA logró integrar la siguiente imagen de la Tierra en falsos colores (para incluir el infrarrojo):



Mosaico de decenas de miles de imágenes tomadas por satélites de la NASA entre 1978 y 1986 en visible e infrarrojo. 60.000 de ellas son del mar con el sensor CZCS.

Las imágenes en falso color del mosaico anterior obedecen al siguiente código:

(...) considero la Tierra “una obra de arte literaria de la naturaleza” (...)

Zonas terrestres:

- El azul oscuro, casi negro, muestra las selvas tropicales y las forestas templadas muy productivas de biodiversidad;
- El verde más oscuro señala bosques templados y praderas húmedas;
- ● El verde más claro incluye praderas secas, alternadas con bosques y campos de pastoreo;
- ● El marrón sirve a la interpretación de lo que pasa con bosques de coníferas y tierras con pastos;
- ● El anaranjado indica estepas semiáridas y tundras;
- El amarillo nos muestra regiones estériles (desiertos y zonas cubiertas de hielo).

Zonas oceánicas:

- El rojo y el anaranjado en el mar muestran zonas de alta concentración del fitoplancton;
- El amarillo y el verde muestran zonas de concentración moderada de fitoplancton;
- El azul y el violeta representan concentraciones más bajas de fitoplancton.

(7) DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, Hacia un pensamiento ecológicamente sustentable, Instituto de Publicaciones Navales, Buenos Aires, 1996, 262 págs.

En el Capítulo 4, Macroestética, de mi obra antes citada (7), considero la Tierra “una obra de arte literaria de la naturaleza” que es “leída”, renglón por renglón (órbita por órbita), por los satélites artificiales, según una interpretación que hacen de las imágenes los distintos científicos que cultivan las ciencias de la Tierra. Esto es similar a la interpretación que realizamos los lectores de una obra literaria y que siempre será diferente de la del autor. Nunca llegaremos a interpretar la obra del “Autor” de la naturaleza. La interpretación de los

ecólogos y de los medio ambientalistas tiene que ver con los daños al equilibrio ecológico y al medio ambiente que produce la acción antrópica (del hombre) y que es detectada, también, a través de las imágenes. Desde el punto de vista de la estética, esta sería, también, “una obra pictórica” con daños producidos en la obra del “Pintor” por un demente que nada sabe de la belleza, o una obra literaria que, al ser analizada por la estética de la recepción de Hans Robert Gauss, muestra errores ortográficos, de sintaxis o semánticos ajenos a la voluntad del “Autor”.

El código de falsos colores mostrados en la imagen debe ser interpretado como indica el cuadro de la página anterior.

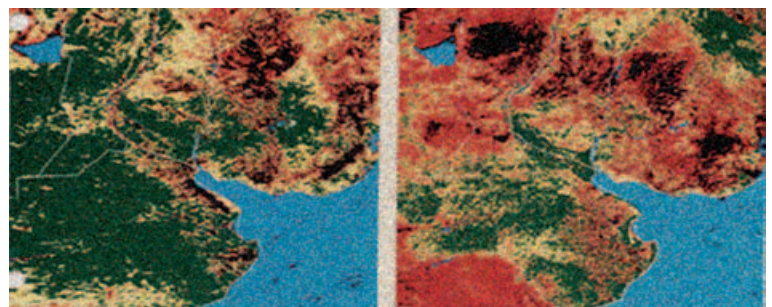
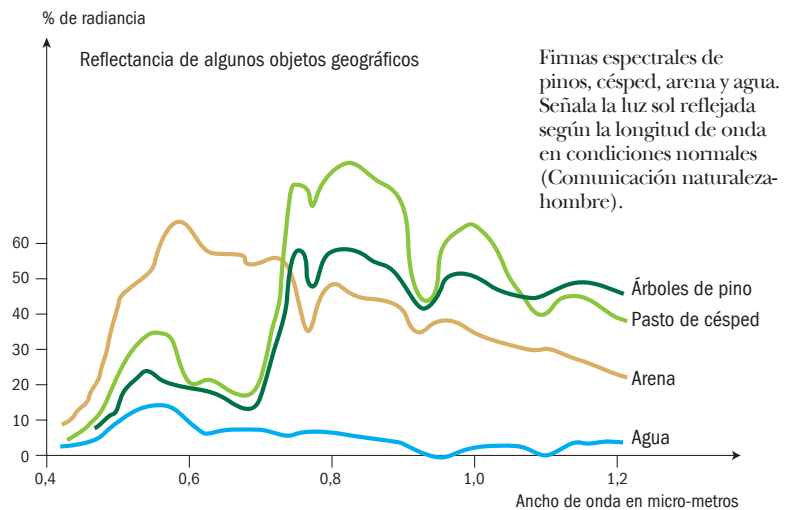
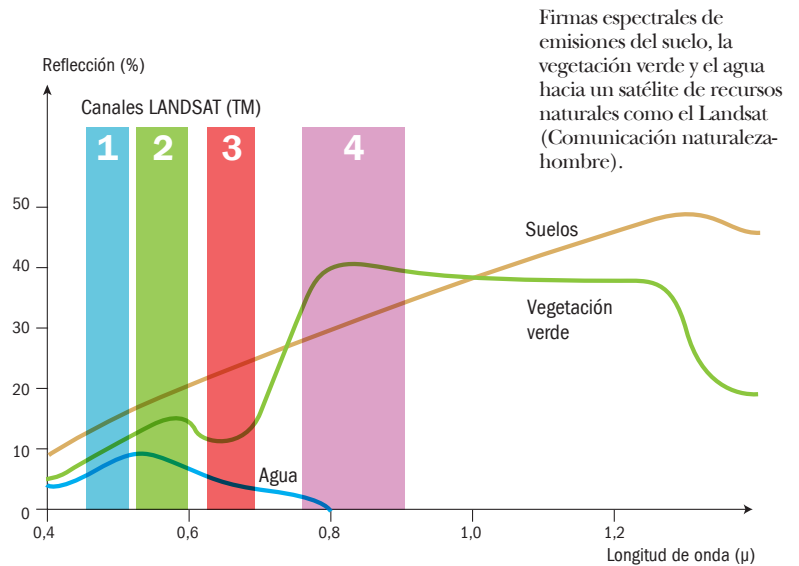
Podemos simplificar lo que hacen los científicos de la Tierra con las imágenes que nos muestran la vegetación, el suelo y el agua mediante el análisis que ellos hacen de sus “firmas espectrales” (curvas que muestran el porcentaje de radiación solar reflejada en función de la frecuencia o de la longitud de onda).

Veamos, en el gráfico de la derecha, varias de dichas firmas.

Cuando hay “estrés vegetal”, la firma espectral de la vegetación verde de la primera figura se modifica, y los expertos saben muy bien lo que ello significa y recomiendan una respuesta humana a este mensaje de la naturaleza. Lo mismo ocurre con la firma espectral de los pinos en la segunda figura. Por ejemplo, las coníferas se ven afectadas por la lluvia ácida que se produce en las zonas industriales de Europa, y se hace necesario tomar medidas en relación con las emisiones a la atmósfera producidas por ciertas industrias.

Sin embargo, fuera de estos efectos de origen antrópico, suceden hechos naturales que pueden modificar seriamente el manto verde en las zonas de alta productividad terrestre, como la de la pampa húmeda argentina. Con una diferencia de tres años, se produjo el siguiente efecto, detectado por satélites de recursos naturales, en nuestra provincia de Buenos Aires (derecha).

Las imágenes con radar de apertura sintética tomadas de distintos lugares de la Tierra a través de sensores activos (que no son pasivos ante la luz reflejada del Sol como los anteriores) no nos presentan colores, sino que distintos “niveles de gris”, que dan interpretaciones adicionales a las brindadas por los satélites de recursos naturales en el mismo lugar y tiempo. La ventaja de la detección con



Impacto natural de las lluvias (1986) y la sequía (1989) en la Pampa Húmeda de la República Argentina (satélites Landsat – Falsos colores).

microondas radar es que se descarta el efecto de las nubes (que son transparentes a estas frecuencias de radiación), pueden ser tomadas de noche o de día y muestran en detalle lo que pasa con el agua (dulce o salada) y lo que se desplaza sobre ellas.

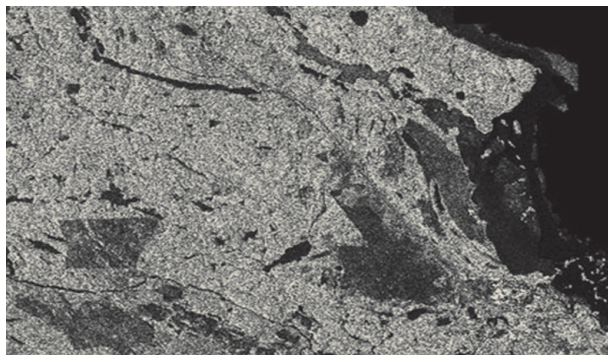


Imagen satelital radar de un sector costero del Canadá.



Imagen satelital radar del Río de La Plata (Satélite RADARSAT de Canadá). No se ve la contaminación del río.



Río de La Plata contaminado (imagen de falso color con satélite Landsat).

Por ejemplo, podemos ver esta imagen radar de una ciudad costera del Canadá (primera imagen de la izquierda).

Si nos volvemos a centrar en nuestra tierra y miramos el Río de la Plata y sus zonas ribereñas en una imagen del satélite radar RADARSAT de Canadá, tenemos lo siguiente (segunda imagen). En esta imagen, se ven con nitidez las orillas del río y, si la imagen tuviera más resolución geométrica, se podrían ver mucho mejor los trazados urbanos de las ciudades de Buenos Aires, La Plata y Colonia.

Si ahora comparamos la imagen anterior con otra, que cubre un área similar, pero que fue tomada con un satélite de recursos naturales en las bandas visibles e infrarrojas, obtenemos lo que se aprecia en tercer lugar.

Aquí vemos que aparecen las contaminaciones aportadas por los ríos afluentes Luján, Reconquista, Riachuelo y Santiago del Río de La Plata como plumas negras que bordean nuestras costas. En la ribera uruguaya, la contaminación es muy inferior (¡y les creamos un problema por la supuesta contaminación de una empresa productora de pasta de celulosa instalada en la ribera del Río Uruguay!).

Los aportes de los satélites radar (activos) y de los recursos naturales (pasivos) pueden ser capitalizados en un análisis multiespectral de los datos y precisados a través de observaciones aéreas (a veces, con cámaras hiperespectrales) y de campo para tener mayor exactitud en las conclusiones de carácter ecológico o medio ambiental globales, regionales o nacionales. En esto, vale no solo la resolución geométrica, sino que también las resoluciones radiométrica ("niveles de gris") y temporal (período de revisita del mismo lugar). Todo ello aporta a consideraciones prospectivas sobre la supervivencia humana en los tres ámbitos.

(8) *CAMPA Ricardo, La metarrealidad, Prefacio de Miguel Wñazki, Editorial Biblos, Buenos Aires, 1995, 192 págs.*

(9) *MAYZ VALLENILLA, Ernesto, Fundamentos de la META-TÉCNICA, Primera Edición, Editorial Gedisa, Barcelona, 1993, 150 págs.*

(10) *DI MARCO, Oscar Antonio, ensayo inédito: "Borges, Teoría Cuántica y Universos paralelos" (mención hecha con autorización del autor);*

Es necesario predecir las **crisis** que puedan llegar a concretarse a corto, mediano o largo plazo y los **futuribles** (futuros posibles) de los individuos, las naciones y la humanidad, conducidos por sí mismos a límites poco deseables para su calidad de vida.

También cabe observar que la información obtenida con radar de microondas (imágenes completas) como el aporte de la observación en infrarrojo a las imágenes de recursos naturales (de falso color) nos muestran **metarrealidades** (profesor italiano Ricardo Campa ⁽⁸⁾) a través del uso de **metatécnicas** (filósofo venezolano Mayz Vallenilla ⁽⁹⁾) desarrolladas a partir de la Teoría Electromagnética de James Clerk Maxwell (1831 - 1879). Ningún sentido humano puede aportar a la **conciencia** de ello, pero los instrumentos mediadores (radares y detectores de radiación infrarroja) y el conocimiento de dicha teoría permiten que los científicos tengan **conciencia** de estas metarrealidades ⁽¹⁰⁾.

Para tomar mayor conciencia de lo que viene pasando en el mundo, es provechoso efectuar un análisis del “progreso” europeo en relación con el “atraso” africano (continente en el que, según muchos antropólogos, tuvo origen la especie humana hace unos 5 millones de años ⁽¹¹⁾). La imagen de la derecha es más que evidente.

Si hablamos de contaminación y de biodiversidad como aspectos contrapuestos, vale la pena que consideremos lo siguiente:

Aspectos biológicos de esta cuestión

Primero definiremos:

Contaminación: “Es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio, irreversible o no, en un ecosistema, un medio ambiente o un ser vivo. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente y, por tanto, se genera como consecuencia de la actividad humana” (Internet, Wikipedia).

Y luego:

Biodiversidad: “Es el espectro de formas a todo nivel de organización que la vida sobre la Tierra manifiesta o posee en un lugar y momento dados y precisos; incluye, también, la riqueza y la variedad de ‘hábitats’, nichos ecológicos y ecosistemas” (OTA, 1987) ⁽¹²⁾.

Y, finalmente, definiremos el término “progreso”. Esto ya no es tan fácil.

En el libro *El progreso. ¿Un concepto acabado o emergente?* ⁽¹³⁾, el doctor en física y profesor de la teoría de los procesos irreversibles, Jorge Wagensberg, luego de plantearse la pregunta: ¿Cuál es la **esencia de la materia viva?**, considera los siguientes aspectos como necesarios para que un organismo vivo perviva:

- Una de las características propias de un ser vivo es su tendencia a mantenerse igual a sí mismo, a pesar de las eventuales variaciones ambientales;
- Un ser vivo es un rincón del universo empeñado en distinguirse de sus alrededores;
- Estar muerto significa seguir mansamente los azares del entorno inmediato;
- Estar vivo es evitar que el resto del mundo devore las diferencias, es eludir el tedioso equilibrio final (de estar muerto);
- Mantener una tensión con el entorno significa mantenerse independiente de sus caprichos;
- Ser independiente de algo requiere **cambiar información** con ese algo;
- Para vivir, hay que **percibir**;
- La clave está en la palabra **independencia**, independencia respecto del **tiempo transcurrido** (superar la **temporidad**, agregó) e independencia respecto del **espacio circundante** (...);



Luces y contaminación.
Europa: más luz,
más contaminación.
Luces y biodiversidad.
África: menos luz,
más biodiversidad.

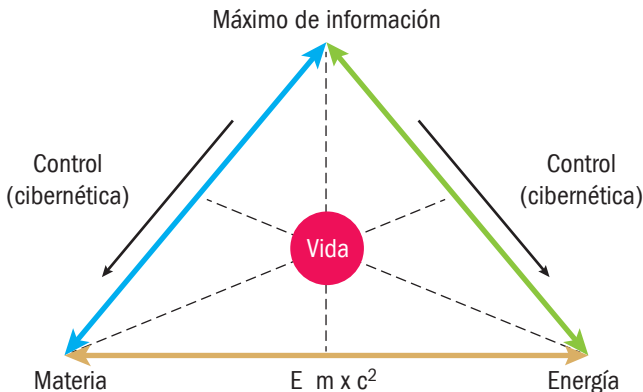
⁽¹¹⁾
WADE, Nicholas, *Before the dawn, (Antes del amanecer. Recuperando la historia perdida de nuestros ancestros)*, Editorial Penguin Books, New York, 2008

⁽¹²⁾
MELENDI, Daniel L., SCAFATI, Laura y VOLKHEIMER, Wolfgang, *BIODIVERSIDAD. La diversidad de la vida, las grandes extinciones y la actual crisis ecológica*, Ediciones Continente, Colección Ciencia para Todos, Buenos Aires, 2008, 154 páginas;

⁽¹³⁾
WAGENSBERG, Jorge y AGUSTÍ, Jordi, *El Progreso, ¿Un concepto acabado o emergente?*, Colección Metatemas, N° 52, Libros para pensar la ciencia, Barcelona, 1998, 339 págs..

- La idea de un sistema termodinámico que intercambia **materia** y **energía** con el resto del universo para aferrarse así al llamado estado estacionario de no equilibrio dependerá de las ligaduras termodinámicas impuestas en la **frontera del sistema**;
- Ningún pedazo de naturaleza inerte (inanimada) es capaz de algo así;
- Para describir la vida, no basta la termodinámica (...). En este punto, justamente, entra un nuevo concepto, una tercera magnitud fundamental: **la información**.

Condiciones de progreso de un organismo vivo en relación con su medio ambiente (Jorge Wagenberg)
Triángulo de supervivencia



El hombre, así como cualquier organismo vivo, tiene necesidades básicas naturales de materia, energía e **intercambio de información** (interna y externa con su medio) para poder progresar y sobrevivir.

Como puede apreciarse en la figura de la izquierda, podemos armar una suerte de triángulo equilátero con los tres elementos que, según los biólogos, son imprescindibles para que un organismo progrese en el medio ambiente que lo rodea y mantenga su condición de ser viviente. Lo denominó: "Triángulo de la supervivencia". Pienso que es lógico, entonces, ubicar la "vida" en el baricentro de ese triángulo, pues es allí donde se ejercen las presiones o pulsiones que sufre todo organismo vivo.

En la era industrial, el progreso de un país se centraba en la materia y la energía. Desde comienzos del siglo xx, entiendo que comenzó la era del conocimiento y la información, a la par que Albert Einstein enunciaba la Teoría de la Relatividad y su famosa fórmula de la transformación de la masa en energía. El control, tanto de la materia como del proceso de su transformación en energía, requiere de un conocimiento capaz de administrar la información correspondiente.

Entre los hombres, el intercambio de información (el diálogo) aporta a la **convivencia** y se nutre de la **comunicación**. Desde mi punto de vista y en el contacto del hombre con la naturaleza viva en general, estimo que dicho intercambio aporta a una **convivencia en sentido amplio** y que, por supuesto, se nutre de una **comunicación en sentido amplio** (7).

Así es como los biólogos han considerado, según lo expresa nuestro triángulo, que todo organismo vivo (como lo es el hombre) solo puede progresar en la medida en que intercambie materia, energía y el máximo de información posible con el medio ambiente que lo rodea. Solo así podrá cumplir con las condiciones que da el Diccionario de la Real Academia Española para definir el término "progreso": aumento, adelantamiento, perfeccionamiento o acción de ir hacia adelante. En estas dos últimas acepciones, no se pone coto al aumento, adelantamiento o perfeccionamiento necesarios para progresar. Creo que el **perfeccionamiento** de nuestro progreso debe hacerse respetando los límites que la naturaleza impone. Creo que la definición del diccionario es tan antropocéntrica como muchos de nuestros pensamientos y que debe ser revisada por los académicos de la lengua.

Podemos considerar, también, que una nación, una región o el planeta todo son "organismos vivos" que realizan tales intercambios como una manera de subsistencia.

El aumento y el adelantamiento exagerados de la humanidad se deben a la máquina y a su perfeccionamiento durante la era moderna. El hombre en sí, como organismo vivo, cumpliría con lo que han tratado de determinar los biólogos, y su progreso estaría limitado por la propia naturaleza en la que el hombre está totalmente inmerso. El problema lo crea el reino

de los Artificiata (Leibnitz) ⁽⁶⁾ que el mismo hombre ha inventado. Estos artificios del hombre no son buenos ni malos, el problema es su control según pautas ecológico-ambientales que deberán ser cumplidas por todos los seres humanos.

Aquí debo volver, entonces, sobre nuestra **ignorancia**. No tenemos claro cuál es el número de especies vivientes en el planeta, la cifra oscila entre 10 y 80 millones.

Como se ha visto en el mosaico de imágenes de todo el mundo, la distribución de la biodiversidad en el planeta es muy despereja. También, como puede deducirse a partir de la imagen parcial de la Tierra que incluye África y Europa, la acción antrópica a favor y en contra de la ecología y el medio ambiente también es muy despereja. En Europa, el hombre está sumido en la tecnología, y en África, sigue en contacto con la naturaleza original de la especie. Hay coincidencias respecto de que nuestra especie se originó en ese continente. Pareciera que sigue indicándonos un camino que hemos abandonado.

Por ejemplo, se expresa ⁽¹²⁾: “En una sola leguminosa arbórea de la selva tropical de Perú (nota: que bien podría estar en la selva tropical africana), se recolectaron e identificaron 43 especies de hormigas correspondientes a 26 géneros, esto equivale aproximadamente a la diversidad de hormigas de las Islas Británicas. De igual forma, en un solo árbol de la selva amazónica se hallaron 72 especies de hormigas”.

La segunda afirmación anterior respecto de las diferencias entre Europa y África no necesita más aclaraciones, las diferencias tecnológicas e industriales entre ambos continentes son conocidas, y una buena forma de identificar el uso de la tecnología y la diseminación industrial y la consecuente contaminación ambiental en todo el planeta está dada por los mosaicos de imágenes que muestran la distribución de las luces artificiales en su geografía.

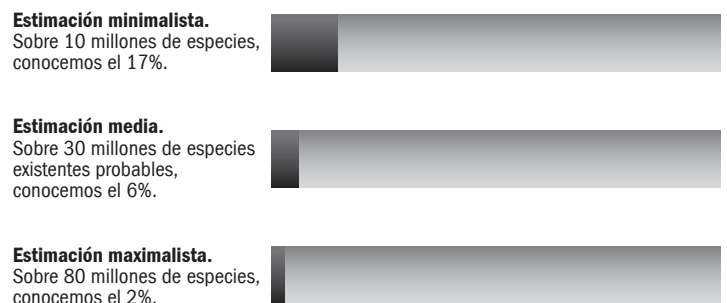
El gráfico de la derecha nos muestra las estimaciones minimalista, media y maximalista de nuestra ignorancia respecto de la biodiversidad existente en la Tierra.

Sin embargo, la cuestión no es solo numérica; tampoco conocemos la infinita trama de relaciones existentes dentro de cada especie y de las especies entre sí. Esto, que conforma lo que podríamos llamar **Sistema Biológico de la Tierra**, nos es ampliamente desconocido, lo mismo que su finalidad.

La pregunta que debemos hacernos es: si **no conocemos** la gran mayoría de las especies vivas que habitan nuestro planeta Tierra y las relaciones internas y externas entre ellas, ¿cómo debemos diseñar nuestras **políticas ecológicas y medioambientales** para poder conservarlas vivas y no bajar la biodiversidad actual por la acción antrópica? Hoy no tenemos una respuesta y puede ser que nunca la tengamos. Lo que sí sabemos es que la responsabilidad y la prudencia en el obrar son fundamentales para nuestra supervivencia como especie. Debemos pensar globalmente y obrar localmente.

En la segunda parte de este ensayo, haré consideraciones filosóficas y antropológicas que tan solo serían indicativas para nuestra acción individual, social, nacional y global (de toda la humanidad). ■

Estimaciones sobre nuestra ignorancia de la biodiversidad planetaria (sobre la base de 1,75 millones de especies conocidas)



■ Lo conocido ■ Lo ignorado: