

LA CIENCIA Y EL SENTIDO

Basarab Nicolescu

El presente artículo es la elaboración de una conferencia pronunciada por Basarab NICOLESCU en el Curso del Seminario de la Universidad AXA consagrado al Management del Desorden y de la Complejidad.

Estoy convencido de que, para muchos de entre ustedes, la presencia de un físico cuántico a estas jornadas de estudio parece exótico o aún descabellado. ¿Cuál puede ser la relación entre la física cuántica, dominio de alta especialización sobre la naturaleza íntima de la Naturaleza y la vida social? Aparentemente, ninguna. Yo he aceptado sin embargo vuestra amable invitación simplemente porque, desde mi punto de vista, hay una relación poderosa, que puede revelarse muy fecunda en el futuro. En todo caso, yo no he venido aquí para enseñar lo que sea, sino para testimoniar y por lo tanto también para aprender de nuestra interacción.

Más precisamente yo deseo discutir las consecuencias de la revolución cuántica sobre nuevo modo de aproximación de las ciencias humanas. Es bien evidente que se trata de un tema inmenso. Hoy yo no puedo tratar de definir más que un sólo eje de esta vasta problemática.

El físico es un testigo privilegiado de la complejidad. Hoy, la Naturaleza está muerta. Queda la complejidad. Una complejidad inaudita que invade todos los dominios del conocimiento, de lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande. Pero esta complejidad es percibida como accidental, el hombre en sí mismo siendo considerado como un accidente de la complejidad. Visión alegre, que nos lleva a nuestro propio mundo, tal como lo vivimos hoy - un mundo estallado.

El número de coloquios y encuentros consagrados al tema de la complejidad es de más en más grande. Aun un lugar tan importante de investigación como la Academia Pontificia de las Ciencias ha escogido como tema de su reciente Sesión Plenaria "*La emergencia de la complejidad en las matemáticas, la física, la química y la biología*". He tenido el honor de ser invitado a dar una conferencia titulada "*Niveles de complejidad y niveles de Realidad*". El Papa Juan Pablo II nos otorgó, al fin de la sesión, una audiencia solemne donde cerró el "caso Galileo", momento ciertamente de una gran importancia histórica. Pero, en mi opinión, un hecho tan importante como el fin del "caso Galileo" ha sido el reconocimiento de la comple-

jidad como una etapa capital en la evolución del pensamiento científico. Yo querría terminar esta introducción con algunas palabras pronunciadas por el Papa en su discurso: "...a menudo, más allá de dos visiones parciales y contrastantes, existe una visión más amplia que las incluye y las sobrepasa a la uno y a la otra".

≈ ≈ ≈

En la primera parte de mi exposición, tengo la intención de clarificar en qué consiste, desde mi punto de vista, la revolución cuántica, que ha tenido lugar al comienzo de este siglo.

Hay dos aspectos mayores de la revolución cuántica, interconectadas pero radicalmente distinguibles.

El primer aspecto concierne a la evolución de la ciencia propiamente dicha. No tengo la intención de discutir aquí este aspecto. Hay muchos libros de vulgarización y algunos ensayos interesantes, que abordan este aspecto. Yo mismo, en mi libro "*Nosotros, la partícula y el mundo*" he analizado, desde el interior de la ciencia, la ruptura radical entre la física clásica y la física cuántica.

Pero, hay un segundo aspecto de la revolución cuántica, mucho más compleja que la primera, mucho más sutil y mucho más interesante para nuestra sociedad. Este aspecto sobrepasa de lejos el marco de la ciencia, de la epistemología y aun de la filosofía.

Los padres fundadores de la mecánica cuántica, grandes hombres de ciencia pero también hombres de gran cultura (fenómeno cada vez más raro en nuestros días) han tenido la intuición plena y conmovedora de la existencia y de la importancia de ese aspecto. Debo citar, en ese contexto, los escritos de Max Planck, Niels Böhr, Erwin Schrodinger, Max Born, Wolfgang Pauli o Albert Einstein. A pesar de los profundos debates polémicos, dignos de un "*Mahabhrata*" moderno y se desarrollaron durante varios decenios, la naturaleza de este segundo aspecto de la revolución cuántica no fue clarificado.

Es relativamente fácil de comprender la razón de esta situación un poco extraña, porque es de orden metodológico: los padres fundadores de la mecánica cuántica intentaron, en virtud de una tentación totalmente natural, de encerrar la revolución cuántica en el marco de una filosofía pre-existente, occidental u oriental. La idea de una renovación de la filosofía por la revolución cuántica, idea ciertamente herética, no hizo su aparición sino después de la segunda guerra mundial.

No podría analizar aquí todas las características de este segundo aspecto de la revolución cuántica, porque ellas necesitaría no una exposición, sino un coloquio entero de varias jornadas. Aquí prefiero restringirme a un solo tema.

Querría en particular avanzar algunos argumentos indicando que *la revolución cuántica es, antes que nada, de orden lógico*.

La lógica es la ciencia que tiene por objeto de estudio, las normas de la verdad.

Sin norma, no hay orden. Sin norma, no hay lectura del mundo, y por lo tanto no hay aprendizaje, de supervivencia y de vida.

Es, entonces, claro que de una manera a menudo inconsciente, una cierta lógica y aún una cierta visión del mundo se esconde detrás de cada acción, cualquiera sea ella - la acción de un individuo, de una colectividad, de una nación, de un estado. Una cierta lógica determina, en particular, la regulación social.

Este problema de las normas de la verdad se plantea con la más grande **acuité** en el caso de la transmisión del saber y de la comprensión de maestro a alumno, es decir en el caso de la educación. El devenir de una sociedad depende del carácter de esta transmisión.

Hay una relación directa entre la lógica y el medio ambiente (también en el sentido amplio de este término) - medio ambiente físico, químico, biológico, psíquico, macro y micro sociológico. Ahora bien, el medio ambiente, y también el saber y la comprensión, cambian con los tiempos. Por lo cual, la lógica no puede tener más que un *fundamento empírico*. Y sin embargo, durante dos milenios el hombre ha creído que la lógica es única, inmutable, dada de una vez por todas, inherente al cerebro humano.

Es interesante subrayar que la noción de *historia de la lógica* es muy reciente - ella aparece en el medio del siglo XIX. Por una curiosa coincidencia, poco tiempo después aparece otra noción capital: la de la *historia del universo*. Antes, el universo, como la lógica, era considerado como eterno e inmutable.

Después de un siglo, nosotros conocemos la floración de lógicas, sobre todo formales, pero en

mi conocimiento ninguna de entre ellas, con casi una excepción, pone en duda completamente y radicalmente la base axiomática de la lógica aristotélica.

La lógica que ha reinado durante dos milenios y que continúa a dominar el pensamiento de hoy, en particular en el ámbito político, social y económico, es la lógica aristotélica. Ella está fundada sobre tres axiomas. Son bien conocidas pero prefiero enunciarlas explícitamente.

Los tres axiomas de la lógica aristotélica son los siguientes:

1. *El axioma de identidad:*

A es A

2. *El axioma de no contradicción :*

A no es no-A

3. *El axioma del tercero excluido:*

No existe un tercer término T (T de "tercero incluido") que es a la vez A y no-A

Se puede dar la ilustración siguiente:

1. El axioma de identidad:

"Un francés es un francés".

2. El axioma de no contradicción:

"Un francés no es un no-francés".

3. El axioma del tercero excluido:

"No existe alguien que sea a la vez francés y no-francés".

Entre paréntesis sea dicho, uno podría hacer un análisis interesante de la xenofobia, del chauvinismo, del nacionalismo, y del totalitarismo en términos de lógica clásica, aristotélica. Sería interesante analizar las relaciones sociales, por ejemplo al interior de una empresa, de acuerdo a esta lógica.

Me permito hacer cuatro observaciones:

- a. La realidad descrita por la lógica binaria (A y no-A) aristotélica es, por definición, una realidad horizontal. La verticalidad no podría surgir más que por la inclusión del tercero excluido. La lógica aristotélica está entonces íntimamente ligada a la idea de un sólo nivel de Realidad. La fuerza extraordinaria de la lógica aristotélica reside en el hecho que la evidencia de esos axiomas es aquella suministrada por nuestros órganos sensoriales.
- b. Es cierto que la lógica binaria clásica tiene un cierto dominio de validez. Ejemplo: el código de la ruta. Afortunadamente, sobre la autopista no hay tercero incluido. Otro ejemplo: las computadoras, cuyo funcionamiento está fundado en el "bit" - unidad elemental de información que no puede adoptar más que dos

valores distinguibles, diremos 0 y 1 (o A y no-A). Por otra parte, "bit" es un acrónimo del inglés "*binario dígito*". Para bromear un poco, uno podría decir que una educación formal fundada sobre la lógica binaria trata a los chicos como si ellos fueran computadoras.

- c. La lógica aristotélica es una lógica de exclusión - aquella del tercero incluido. En consecuencia, la lógica binaria o toda otra lógica que se pueda reducir a la lógica binaria, gracias a la ausencia del tercero incluido, se encuentra en la raíz del pensamiento totalitario.
- d. La ciencia moderna tal como ella ha sido formulada por Galileo y los otros padres fundadores ha nacido por una ruptura metodológica con la ciencia que la precedió, pero no necesariamente por una ruptura de la lógica. Hay tres postulados de la ciencia moderna:
 1. La existencia de leyes universales, de carácter matemático.
 2. El descubrimiento de esas leyes por la experiencia científica.
 3. La reproducibilidad perfecta de los datos experimentales.

La metodología de la ciencia moderna es muda en el plano de la lógica. Toda la historia de la física pre-cuántica muestra que esta metodología puede adaptarse a la lógica binaria. *La revolución cuántica consiste justamente en la emergencia del tercero incluido, por el estudio de la Naturaleza*. Más precisamente, la mecánica cuántica y después la física cuántica, han hecho surgir la evidencia experimental y teórica de las parejas de contradictorios mutuamente **exclusivas o excluyentes?** (A y no-A).

El análisis detallado de esas parejas de contradictorios puede ser encontrado, por ejemplo, en mi libro "*Nosotros, la partícula y el mundo*". Aquí, yo no haré más que una revisión tratando de **extraer** claramente la conclusión que se impone.

Veamos algunos ejemplos:

- onda y corpúsculo.
- continuidad y discontinuidad
- separabilidad y no-separabilidad
- causalidad local y causalidad global
- autonomía y **coerción**
- visible e invisible
- manifiesto y no-manifiesto?
- simetría y quiebra de simetría
- tiempo y no-tiempo
- reversibilidad e irreversibilidad del tiempo

Diré algunas palabras sobre la primera y sobre la segunda pareja de contradictorios.

1. Onda y corpúsculo

Las entidades físicas, en la física clásica, son sea ondas sea corpúsculos. Esas entidades son descriptas por características que las convierten en mutuamente excluyentes (ej. una canica no es una onda sobre la superficie del agua. En cambio, el estudio de la escala cuántica lleva a una descripción unificada de esos dos tipos de entidades clásicas, a una verdadera unidad de los contradictorios. Todo pasa como si la entidad cuántica es a la vez onda y corpúsculo, o más precisamente ni onda ni corpúsculo. En otras palabras, la entidad cuántica es un nuevo tipo de entidad - el quantum. Su estudio a la escala macrofísica lleva a la apariencia de una onda o de un corpúsculo.

2. Reversibilidad e irreversibilidad del tiempo

El problema que se plantea es el de la flecha del tiempo. Nuestro nivel macrofísico está caracterizado por la irreversibilidad (la flecha) del tiempo. Nosotros vamos del nacimiento a la muerte, de la juventud a la vejez. La inversa no es posible. La flecha del tiempo está asociada a la entropía, al crecimiento del desorden. En cambio, el nivel microfísico está caracterizado por la invariancia temporal (reversibilidad del tiempo). Todo pasa como si, en la mayor parte de los casos, un film rodado en sentido inverso, produjera exactamente las mismas imágenes que durante el rodaje en el sentido directo. Hay, en el mundo microfísico, algunos procesos que violan esta invariancia temporal. Las excepciones están íntimamente ligadas al nacimiento del universo, más precisamente al predominio de la materia sobre la antimateria. El universo está hecho de materia y no de antimateria, gracias a esta pequeña violación de la invariancia temporal.

En todo caso, el pasaje de la reversibilidad microfísica del tiempo a la irreversibilidad macrofísica del tiempo es uno de los grandes problemas de la física y la cosmología contemporáneas.

La cuestión.....ilegible. Cómo reconciliar lo inconciliabile?

Dos aproximaciones han tratado de responder a esta cuestión.

La primera es la del "compromiso histórico", representado por la Escuela de Copenhague y por Niels Böhr. En algunas palabras, esta actitud consiste en la reducción de todo lo que existe a lo que pueda ser formulando en el lenguaje macrofísico. Por más seductora que sea, esta aproximación presenta, en mi opinión, una falla considerable: la de negar, en fin de cuentas, todo status de realidad a la escala cuántica, y por lo

tanto de proclamar, una vez más, la muerte de la Naturaleza.

La segunda aproximación, mucho más radical, consiste en un cambio de lógica. Más precisamente, ella pide el abandono del tercero excluido y, en consecuencia, de la lógica aristotélica. La lógica binaria (A, no-A) es reemplazada por la lógica ternaria (A, no-A, T). Esta actitud ha sido adoptada por varios filósofos y físicos y debo citar en ese contexto, en primer lugar, los trabajos de Stéphane Lupasco que a propuesto una formalización posible de la nueva lógica. Yo mismo, me sitúo en esta línea de pensamiento.

El concepto crucial de la nueva lógica es ciertamente el estado del tercero incluido - el estado T. Hace falta reconocer que es muy difícil de delimitar. Me permito sin embargo proponerles una descripción muy simple, pero que mantiene, espero, lo esencial del dinamismo ternario. Debo antes introducir el concepto de "nivel de Realidad", concepto que he introducido y desarrollado en mis escritos.

Entiendo por "realidad" lo que *resiste* nuestras representaciones, descripciones, imágenes. Entiendo por "nivel" un conjunto de sistemas naturales invariantes a la acción de ciertas leyes. En fin, digo que dos "niveles de Realidad" son diferentes si, al pasar de uno al otro, hay una ruptura de las leyes y rupturas de conceptos fundamentales (como por ejemplo, la causalidad). El ejemplo evidente es el de la pareja nivel microfísico - nivel macrofísico. Entonces, se puede representar los tres términos de la nueva lógica - A, no-A, T - y sus dinamismos asociados por un triángulo, donde una de las puntas (los picos) se sitúa sobre un nivel de Realidad y los dos otros picos sobre un otro nivel de Realidad (ver Fig. 1)

Esta imagen sugiere que si uno permanece en un sólo nivel de Realidad, toda manifestación aparece como una lucha entre dos elementos contradictorios (ej. onda y corpúsculo, etc.), como un encadenamiento perpetuo en un plano horizontal.

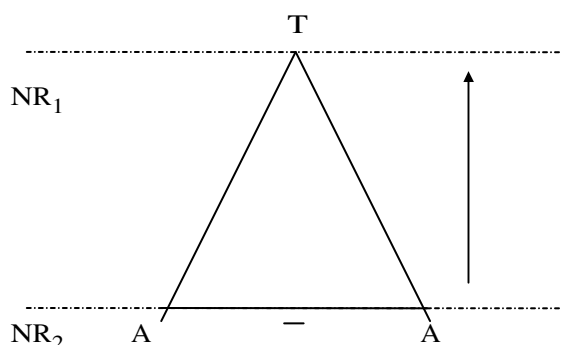


Figura 1: una representación esquemática de la acción de la lógica del tercero incluido. NR₁ y NR₂ significan dos niveles distintos de realidad.

El tercer dinamismo, el del estado T, se ejerce en otro nivel de Realidad, donde lo que aparece como desunido (onda o corpúsculo) está de hecho unificado (quantum) y lo que es contradictorio es percibido como no contradictorio. Así, es engendrado un verdadero sentido de verticalidad.

Me parece importante subrayar que la noción de "nivel de Realidad" no es el resultado de una especulación filosófica. Ella es engendrada por el estudio de los sistemas naturales. La lógica del tercero incluido está encarnado en la naturaleza, en un nivel, es cierto, muy lejano, el de lo infinitamente pequeño. Pero el nivel cuántico, gobernado por la lógica ternaria, es tan "real" como el nivel macrofísico, gobernado por la lógica binaria. El hombre, por su constitución, pertenece a los dos mundos. Juega el rol de un *traductor*, de una lengua a la otra, de una lógica a la otra, de un mundo al otro.

¿Cuáles pueden ser las explicaciones de todo lo que se ha dicho para la búsqueda de nuevos valores adaptados a la evolución de la sociedad contemporánea?

La lógica binaria está íntimamente ligada al *saber* (entendido en tanto que acumulación de conocimientos) mientras que la lógica ternaria está ciertamente ligada a la *comprensión*, que enlaza el saber con el ser. Por la fuerza de las cosas, la sociedad actual favorece el saber, en busca de los seres de más en más eficientes, capaces de hacer frente a una sociedad tecnocientífica fundamentada en una lógica despiadada de la eficacia. En ese camino, hay por supuesto excluidos inevitables los que es, después de todo, totalmente natural para una lógica del tercero excluido.

Entonces, ¿hay una solución de equilibrio entre esos contradictorios - la eficacia y la **completitud** del ser? Dicho de otra manera, ¿una vida social fundada en la **completitud** del ser, es ella concebible?

La lógica binaria es el fundamento de la especialización, porque todo pasa como si la Gran Realidad funcionara como una yuxtaposición de pequeñas realidades, separables, estancas, sin ningún puente entre ellas. Esta especialización ha sido ciertamente muy útil y aún necesaria. Ella se encuentra, por supuesto, en el fundamento de la sociedad occidental. Pero la especialización forzada al extremo es un peligro de muerte, para el hombre y para la especie humana. Es ella la que puede llevar de todo derecho al totalitarismo planetario.

A la separabilidad y la lógica binaria de la especialización, responde la no-separabilidad y la lógica del tercero incluido de la transdisciplinariedad.

La *transdisciplinariedad* es una nueva aproximación científica y cultural, hecha posible por la revolución cuántica. La revolución cuántica a mostrado, del interior de la ciencia, la limitación de la noción de verdad y la no-identidad entre la verdad y la verdad científica (ver Figura 2).

Así, al singular de la especialización (*la* lógica, *el* lenguaje, *la* causalidad, *el* espacio-tiempo, *la* Realidad, *el* conocimiento) responde al plural de la transdisciplinariedad (*las* lógicas, *los* lenguajes, *las* causalidades, *los* espacios-tiempos, *los* diferentes niveles de Realidad, *los* diferentes tipos de conocimiento). Hay allí una considerable fuente de tolerancia.

La transdisciplinariedad es una aproximación radicalmente nueva, a la vez en el tiempo y en el plano conceptual. La palabra "transdisciplinariedad" no aparece antes de 1970, más a menudo como sinónimo de "la interdisciplinariedad". Ese contrasentido persiste por otra parte hasta el día de hoy.

En mi conocimiento, el primer pensador que utiliza el término "transdisciplinario" en un sentido próximo al que nosotros utilizamos actualmente es Jean Piaget. En 1970, cuando un coloquio sobre la interdisciplinariedad organizado por la OCDE en Niza, Jean Piaget escribe: "En fin, a la etapa de las relaciones interdisciplinarias", que no se contentará con alcanzar interacciones o reciprocidades entre investigaciones especializadas, pero situará esas vinculaciones al interior de un sistema total sin fronteras estables entre las disciplinas". Esta definición de Piaget me parece de una importancia capital para la comprensión de la transdisciplinariedad.

Poco tiempo después de Piaget, otros pensadores intentan una reflexión sobre la transdisciplinariedad. Así en EE.UU., Eric Jantsch habla, en 1972, de la transdisciplinariedad en relación a una axiomática común del sistema de educación y en Francia, Edgar Morin habla en 1973, en uno de sus libros, de la necesidad de la creación de un centro de investigación donde pudiera desplegarse un pensamiento transdisciplinario.

En un reciente Congreso en París, "*Ciencia y Tradición: perspectivas transdisciplinarias, aperturas hacia el siglo XXI*" que tuvo lugar en la UNESCO en el mes de diciembre de 1991, Ervin Laszlo afirmaba que los grandes pensadores de todos los tiempos han sido pensadores transdisciplinarios. Me gustaría modificar ligeramente esta afirmación diciendo que todas las grandes culturas han tenido sus precursores en el ámbito de la transdisciplinariedad.

Entonces, que es la transdisciplinariedad? Etimológicamente la transdisciplinariedad quiere decir

lo que está *más allá* de toda disciplina, lo que *atraviesa* todas las disciplinas ("trans" = más allá, a través).

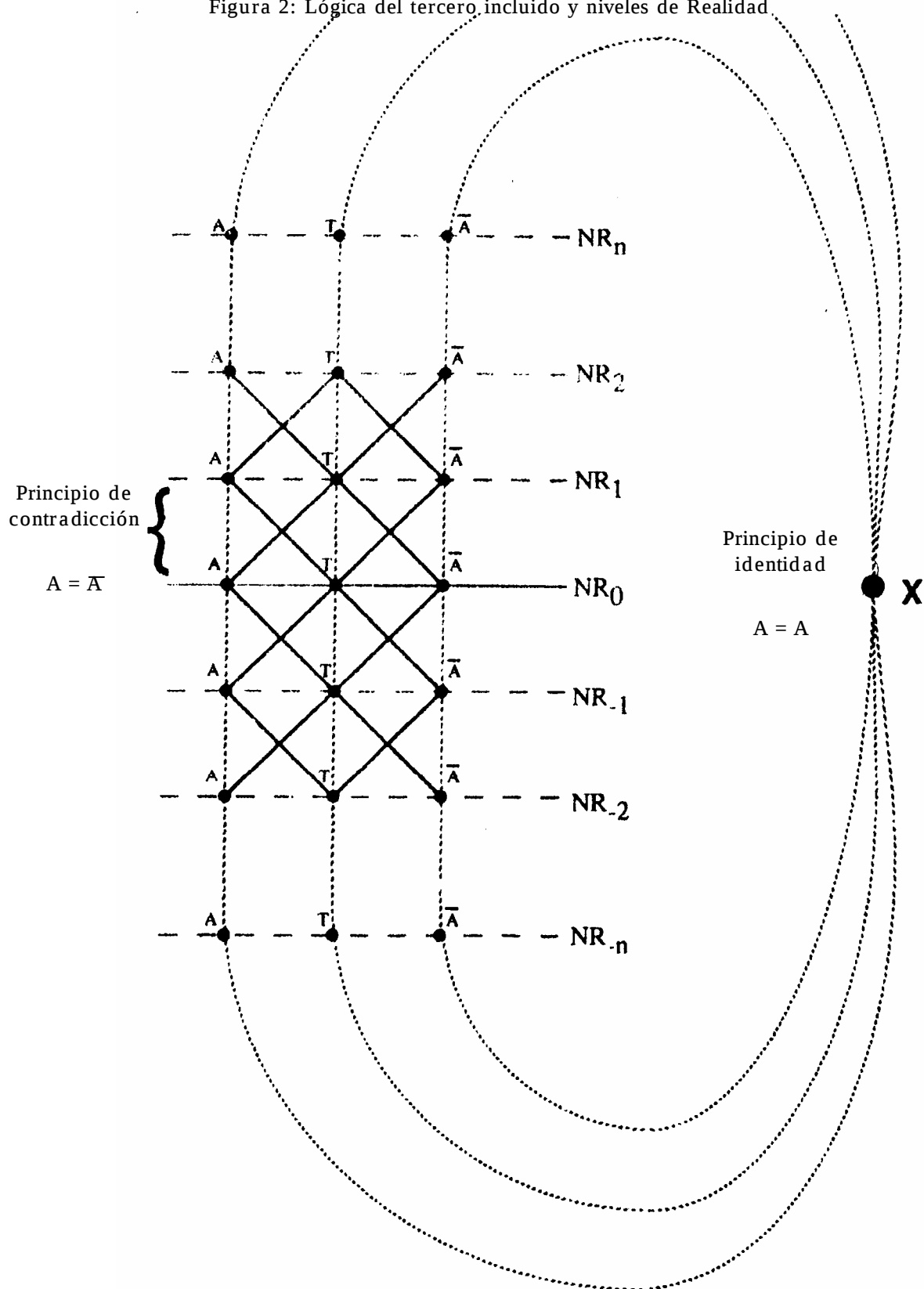
Tomemos, al comienzo, una imagen simple. Representemos un ámbito del conocimiento, las ciencias exactas por ejemplo, por una esfera (ver Figura 2). El interior de la esfera (su volumen) representa el ámbito de lo conocido, mientras que la superficie de la esfera representa el ámbito de lo desconocido. Con el tiempo, el radio de la esfera aumenta. En consecuencia, su volumen - lo conocido aumenta pero paradójicamente su superficie - lo desconocido también aumenta (es cierto, que menos rápido). Se puede representar todo otro ámbito de conocimiento (ciencias humanas, poesía, arte, mística, teología, religión, etc.) por la misma imagen de las esferas.

La cuestión que nos interesa aquí es la naturaleza del espacio entre las diferentes esferas.

La actitud que predomina hoy puede ser calificada de anti-transdisciplinaria. Ella está fundada sobre el postulado que ese espacio está vacío: entre las disciplinas no hay nada, estrictamente nada. Habría entonces tantas realidades como conocimiento de esas realidades.

En consecuencia, ninguna comprensión del mundo, otra que fragmentaria, es posible. La vía está así libre a todos los dogmatismos y todos los totalitarismos. La hipótesis escondida, por lo menos discutible, de la anti-transdisciplinariedad es que todos los ámbitos del conocimiento deben ser mirados desde el punto de vista de una sola

Figura 2: Lógica del tercero incluido y niveles de Realidad



y misma metodología, la de la ciencia, de la religión o de la filosofía por ejemplo. Ahora, efectivamente el espacio entre las disciplinas está estrictamente vacío.

La transdisciplinariedad reposa sobre el postulado contrario: el espacio entre las disciplinas está pleno, lleno de un flujo de información que atraviesa todas las disciplinas y que las sobrepasa. Ese espacio es un espacio de apertura, de libertad y de comprensión. El postulado de la transdisciplinariedad está fundado en la idea de la irreductibilidad de lo desconocido. Su validez no puede ser demostrada que por la fecundidad de las investigaciones transdisciplinarias.

Estas consideraciones simples muestran por qué la transdisciplinariedad no se opone a la especialización, por la simple razón que ella se nutre de la especialización. Sin especialización no puede haber transdisciplinariedad. El término antagonista de la transdisciplinariedad es la anti-transdisciplinariedad y se puede predecir que la tensión antagónica entre esas dos visiones del conocimiento y del mundo van a aumentar con el tiempo.

Las mismas consideraciones muestran también la diferencia radical entre la transdisciplinariedad, la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad.

La multidisciplinariedad se ocupa del estudio de un objeto perteneciente a una cierta disciplina del punto de vista de una o varias otras disciplinas. Se trata de una yuxtaposición de los conocimientos, ciertamente enriquecedor, pero que se sitúa al interior de una esfera-disciplina bien determinada.

A su turno, la interdisciplinariedad se ocupa de la acción común de dos o varias disciplinas. Esta acción común se concreta por la transferencia fecunda de los métodos de una disciplina a la otra, que puede desembocar en la creación de nuevas disciplinas. La interdisciplinariedad queda entonces claramente inscrita en el espacio definido por las esferas-disciplinas mismas.

En revancha, la transdisciplinariedad se sitúa en la *tierra de nadie* que se encuentra y se encontrará siempre entre las diferentes disciplinas y ella no se ocupa de los métodos y las metodologías de las diferentes disciplinas.

Su preocupación esencial es el estudio de la naturaleza a la vez lógica y a-lógica del flujo de información que atraviesa ese espacio. Después de una ruptura multisecular, se trata entonces de una reconciliación entre el sujeto y el objeto y entre el hombre exterior y el hombre interior y de una tentativa de recomposición de los diferentes fragmentos de conocimiento. La transdisciplinariedad es entonces la consecuencia necesaria

de la completitud del ser humano individual y social, que es, después de todo y a pesar de todo, el **enjeu** mayor del conocimiento.

La reconciliación de la cual hablamos puede y debe desembocar en el descubrimiento de los puentes entre las esferas-disciplinas. Debemos acaso creer en la validez del antiguo fantasma de la unidad del conocimiento? Los puentes entre las esferas no podrán jamás ensancharse hasta transformar todas las esferas en una sola esfera, por la simple razón que el carácter a-lógico de la afectividad, de la sensibilidad y de la vida interior, característica también del espacio transdisciplinario, prohíbe y prohibirá siempre esta transformación. La naturaleza contradictoria del espacio transdisciplinario explica por qué el diálogo entre la ciencia, el arte, la Tradición y todas las otras disciplinas es no solamente posible, sino que representa propiamente una necesidad vital de supervivencia y de vida.

Lo que está en juego en la transdisciplinariedad es entonces claro: la completitud del ser humano y la generación de una civilización planetaria como consecuencia de un Nuevo Renacimiento, para concluir con el predominio de lo irracional en la historia de este siglo, con sus guerras, sus totalitarismos y sus fanatismos religiosos o nacionales que han ensangrentado el planeta entero.

Por definición, no puede haber expertos transdisciplinarios, sino solamente investigadores animados por una actitud de transdisciplinariedad. Las investigaciones transdisciplinarias así llevadas a cabo no pueden más que apoyarse en las diferentes actividades del arte, de la poesía, de la filosofía, del pensamiento simbólico, y de la ciencia y la Tradición, ellas mismas comprendidas en su propia multiplicidad y diversidad. Ellas pueden desembocar en nuevas libertades del espíritu, gracias a *estudios* por ejemplo *transhistóricos* o *transreligiosos*, de nuevos conceptos como la *transnacionalidad* o de las nuevas prácticas *transpolíticas*, inaugurando una *educación*, una *ecología* y una *economía transdisciplinarias*.

Lo que está en juego en la transdisciplinariedad es vertiginoso tanto en el plano individual como en el plano social. Los obstáculos en la vía de la transdisciplinariedad son todos cuasi vertiginosos. Pero, como lo decía con fuerza en el Congreso de París el matemático y semiólogo Solomon Marcus, la necesidad de la transdisciplinariedad es orgánica: está inscrita en la constitución física, biológica y psíquica del hombre. Mismo el cerebro del hombre, con su estructura tripartita - los dos hemisferios derecho e izquierdo altamente especializados y el cuerpo calloso que los reúne - parece ser concebido por la Naturaleza como un instrumento de la transdisciplinariedad.

Sin caer en la trampa de las metáforas médicas se puede sin embargo constatar que nuestra sociedad está alcanzada por el *síndrome calloso*, en la medida que, no solamente no hay ninguna comunicación entre las actividades generadas por los dos hemisferios del cerebro, sino también esas actividades generan a su turno innumerables disciplinas estancas y por otra parte orgullosas de serlo.

Es claro que la transdisciplinariedad reclama la aparición de nuevas mentalidades y de nuevos comportamientos individuales y sociales, en una sociedad dominada por el desencadenamiento de fuerzas de una tecnociencia sin freno y sin valor que no está sometida más que a su propia finalidad: *Todo lo que podrá hacerse, se hará*. Es entonces natural escuchar, cuando el Congreso de París, la voz vibrante de un gran poeta argentino Roberto Juarroz proclamar *la presencia radical de la poesía* en el ámbito de la transdisciplinariedad.

La complejidad ha invadido el mundo - de la vida social al universo, de la vida individual a la partícula. Hay probablemente un cierto isomorfismo entre la complejidad del mundo natural y la complejidad de la vida social. Ello no es sorprendente si volvemos a una evidencia tan largamente olvidada - la que afirma que el hombre es una parte de la Naturaleza, no su dueño. En la vida social como en la física, la lógica binaria está adaptada a los casos simples. Cuando la complejidad hace su aparición, el pensamiento binario deviene simplemente bárbaro, destructivo, mortífero. Complejidad y tercero incluido están íntimamente ligados. En particular la eficacia que no tiene como finalidad más que la eficacia puede ser convertida en una eficacia cuya finalidad sea la completitud del ser.

≈ ≈ ≈

Por supuesto, todo lo que les he dicho sobre la transdisciplinariedad y sus consecuencias sociales puede parecerles como siendo perfectamente utópico. Pero estoy profundamente convencido que frente a la complejidad inextricable del mundo actual, la única actitud realista es la actitud utópica. □

BIBLIOGRAFIA

Basarab NICOLESCU, *Nous, la particule et le monde*, Le Mail, 1985.

Stéphane LUPASCO, *Le principe d'antagonismes et la logique de l'énergie*, Rocher, 1987.

Edgar MORIN, *La méthode - vol.4 - Les idées*, Seuil, 1991.

