

# El neolítico: la *mutación* ecológica

RAMÓN GRANDE DEL BRÍO

## 1. LA CIVILIZACIÓN: GÉNESIS Y CAMBIO EN LA CONCEPTUALIZACIÓN

¿Cuándo se inició el proceso de civilización? A esta pregunta, aparentemente abstrusa, podemos hoy contestar de una manera relativamente satisfactoria: en el momento en que un grupo cualquiera obtuvo un índice de productividad neta superior a cero, en valores crecientes. Tal cosa tuvo que producirse en algún momento del Epipaleolítico. Se trata de un fenómeno sincrónico con la fabricación de artefactos de guerra; la domesticación de animales, y el cultivo de plantas; la dispersión del elemento humano; la aparición de la estratificación jerárquica-absoluta-intracomunitaria; la explotación del medio circundante; la trastocación en fin, del equilibrio ecológico. Según esta consideración, el concepto de civilización ha de ser entendido en relación con el inicio de un proceso artificial de diferenciación acelerado, progresivo e intracomunitario y la obtención de unos valores de producción (neta) crecientes. Es en tales puntos donde se descubre verdaderamente el fundamento de las nuevas perspectivas que el hombre empieza a desarrollar en sus relaciones con el mundo que le rodea: las categorías conceptuales del hombre civilizado son radicalmente opuestas a las del hombre «primitivo». Muy acertadamente, señala Teilhard de Chardin que el hombre «primitivo» da fisonomía a todas las cosas, mientras que el hombre civilizado despersonaliza<sup>1</sup>.

La disociación, en categorías conceptuales opuestas, de cualidades que, originariamente, tuvieron una categoría unívoca, constituye, como ya hemos

indicado oportunamente, una característica propia de las sociedades civilizadas, las cuales establecen un régimen de organización unilateral, propio, en contra del funcionamiento *armónico* del ecosistema. Dicho régimen incluye el incremento progresivo de los valores del cociente espacio/tiempo, que es una constante a lo largo de la historia humana<sup>2</sup>.

Una vez rebasado el punto de evolución armónica, el ritmo de crecimiento se aceleró extraordinariamente. Ello imponía, por parte del hombre, recordémoslo, una reducción de variables de todo orden, incluyendo las relativas a la fabricación de nuevos útiles y armamento; el cociente espacio/tiempo se incrementaría aún más en el transcurso del desarrollo de esta actividad. Tal cosa no podía efectuarse, según apuntamos, sin *geometrizar* el paisaje y los diversos elementos fabricados por el hombre. El geometrismo, ya señalado por nosotros como uno de los fenómenos más significativos de la civilización, fue acentuándose en cada época hasta llegar, hoy, a una práctica reducción de casi todas las variables morfológicas en el caso de infinitud de elementos de uso diario: el asurado de los campos, la canalización de los ríos, la plantación de árboles en hilera, son asimismo manifestaciones de ese proceso de *geometrización* del entorno.

No constituye, pues, ninguna casualidad (habremos de decirlo de nuevo) el hecho de que, a partir del Neolítico, el hábitat del hombre presentase una ordenación espacial acorde con los nuevos presupuestos conceptuales: la delimitación de una determinada área de cultivo, el control de un determinado rebaño por parte del pastor, el levantamiento de

<sup>1</sup> T. DE CHARDIN: *El fenómeno humano*. Taurus Ediciones. Madrid, 1982; pág. 311.

<sup>2</sup> Véase: R. GRANDE: *La nueva teoría de la relatividad y lo absoluto*. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1985; pág. 20.

muros de piedra o de empalizadas, representan, en fin, algunos modos de acotamiento —y diferenciación— físico del medio. Esto es de una trascendencia extraordinaria, puesto que nos permite acceder a la comprensión de una de las claves del comportamiento de las sociedades civilizadas y que deviene invariable a lo largo del tiempo: la creación de factores de *aislamiento* progresivo respecto del medio circundante. Ahora bien, esto que decimos constituye una característica común a todos y cada uno de los sistemas afectados por la actividad del hombre civilizado, como bien hemos podido demostrar al estudiar la actividad de las células cancerosas<sup>3</sup>. En cada uno de los miles de sistemas cuyo funcionamiento hemos sometido a inquisición por nuestra parte, se reproduce el modelo.

El factor de *aislamiento* progresivo inducido por el hombre, desde aquellos primeros intentos de cerramiento de espacios físicos y control de especies hasta la construcción, hoy, de ascensores, cajas fuertes, silos, automóviles cerrados (no es tampoco «casualidad» que, al principio, la inmensa mayoría de los automóviles presentasen un chasis descubierto y no cerrado), habitaciones insonorizadas... ha ido aumentando en importancia, al igual que el factor de *diferenciación*, el de *expansión*, el de *progresión* y el de *estridencia*. El control del medio por parte del hombre debía realizarse necesariamente mediante la «prefabricación» de ambientes. Geometrismo y aislamiento se constituyen, así, en factores asociados al proceso de civilización. El primero de ellos coadyuva a la conversión de sistemas *abiertos* en sistemas *cerrados*; el segundo a la progresiva desorganización, no sólo del sistema inductor de dicho proceso, sino, también, de los sistemas por él controlados. El aislamiento es, al igual que los demás conceptos, de categoría unívoca: en virtud del principio de correspondencia, ha de darse un fenómeno de aislamiento, asimismo, en cualquiera de los restantes aspectos de la actividad del sistema.

Vemos, por lo tanto, que la actividad del hombre a partir del Neolítico viene marcada por unos esquemas básicos de actividad regidos por leyes, y que ni es aleatorio el hecho de la invención, en un momento dado, de la rueda, o del arco, o de la forja de metales, o de cualesquiera otros artefactos; ni es aleatorio tampoco en modo alguno el

descubrimiento del cultivo de las plantas y la domesticación de animales; ni es aleatorio, en fin, el hecho de la geometrización sistemática, progresiva, del paisaje; ni la creación de castas y jerarquías múltiples; ni lo es tampoco el acotamiento físico del espacio, la división administrativa o la diferenciación campo/ciudad, por tan sólo citar una mínima parte de los casos que podrían tomarse.

## 2. LA «NEOLITIZACIÓN» COMO INMADURACIÓN PROGRESIVA

Una cuestión de gran interés la constituye la relativa al proceso de inmadurez progresiva del ecosistema a partir de la creación, por parte del hombre, de las condiciones ecológicas necesarias para establecer un circuito de *feedback* positivo. A finales del magdalenense, la retirada del hielo marca el inicio de la *expansión* de los bosques... y del hombre. Ello vino a coincidir con la génesis de una especie de turbulencia general, en la que sólo los organismos de un cierto grado de inmadurez podrían adaptarse debidamente. El hombre, situado a medio camino entre el carnívoro y el herbívoro, en cuanto al régimen de alimentación se refiere, podía seguir cazando, ahora, principalmente piezas de mediano y pequeño tamaño; podía además, recolectar plantas silvestres, y cultivar algunas variedades de las mismas. Ahora bien, como ya hemos dicho, la inmadurez *progresiva* del ecosistema se iniciaría a partir del momento de su explotación por parte del hombre.

### *El punto de progresión*

Dentro del ámbito de una misma sociedad o región o país o continente, algunos grupos humanos parecen mantenerse por tiempo indefinido en unos estadios de mínima productividad, sin, *aparentemente*, desequilibrar el funcionamiento del ecosistema, mientras que otros grupos se embarcan en un proceso de creciente desequilibrio del mismo. Se podría, entonces decir que los primeros podrían seguir manteniendo indefinidamente ese ritmo de desarrollo mínimo sin desequilibrar el funcionamiento armónico del ecosistema. Pero esa observación es

<sup>3</sup> Vid. R. GRANDE: *La ecología de la célula cancerosa*. Univ. Pontificia. Salamanca, 1986.

irrelevante. Se retardaría el proceso; pero nada más, puesto que, en virtud de la ley de expansión, aquellos sistemas más «desarrollados» tienden a salir del ámbito en que originariamente están situados, para invadir otros puntos más o menos distantes, ocupados por otros sistemas. De ahí el que la pretendida inmutabilidad del proceso sostenido por grupos humanos en estadios de explotación moderada del medio, sea tan sólo aparente. De una parte, un sistema de esa clase puede mantenerse por algún tiempo en un nivel de desarrollo poco fluctuante, pero tarde o temprano será absorbido —colonizado en alguna medida— por el sistema más desarrollado. Este obedece la ley de progresión. El planeta funciona como un todo.

A raíz de lo anteriormente expuesto, cabe señalar el contraste de todo orden que se advierte entre las sociedades del Epipaleolítico, progresivamente heterogéneas y las del Paleolítico Superior (homogéneas). Llegado a un punto, tiene lugar la *expansión* de los bosques y de ciertas especies de animales. Siguiendo en nuestra propia argumentación, solamente aquellos animales versátiles u «oportunistas» se adaptarían con mayor provecho a las nuevas condiciones ecológicas reinantes; de entre ellos, *escoge* el hombre a algunos, sometiéndolos a domesticación. Especies de animales de herbívoros, tales como: *Saiga tartarica*, *Bos primigenius*, *Bison monachus*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Dama dama*, *Capra hircus*, y *Sus scrofa*, entre otras, presentan un carácter *generalista*, pudiendo adaptarse a climas cambiantes con alternancia de períodos fríos y períodos templados. Al igual que ocurre con el hombre. En cuanto a las plantas, conviene señalar que son aquellas especies portadoras de unas determinadas características genéticas y ecológicas las que permitían su cultivo, como ya señalan, entre otros, Harlan y Pernés<sup>4</sup>.

#### *El excedente de producción*

El concepto de incremento de la producción neta es un concepto unívoco: se predica, por implicación, para todos los órdenes; desde la producción proteínica a partir de la domesticación de animales, hasta el crecimiento demográfico, pasando por la

generación y captación de *información* (que dará lugar, entre otras cosas, a la aparición de la escritura).

En cierta ocasión fuimos interpelados por cierta persona acerca del descubrimiento de la fermentación y fabricación del vino. Se nos preguntaba por la época en que habría ocurrido tal cosa y nosotros contestamos sin vacilar que un descubrimiento semejante *en fase de explotación*, no pudo haberse dado antes del Neolítico. Nuestro interlocutor, un tanto escéptico, nos instó a que le explicásemos los puntos en que nos basábamos para hacer una afirmación tan categórica. Entonces, le indicamos que, para explotar, siquiera en sus primeras fases, un sistema cualquiera —un lago, una especie vegetal o animal, etc.—, era preciso «disponer», ante todo de las nociones de producción y *almacenamiento*, es decir, había que hallarse en posesión de una determinada «actitud mental» ante lo que nos rodea y por la que se considerase la idea de la explotación del entorno; concomitante a lo anterior, en el plano puramente físico, había que acondicionar unos habitáculos *ad hoc* para almacenar el producto obtenido, y, por último, aunque habría otros puntos más a considerar, por supuesto, habría que fabricar *recipientes* adecuados, donde poder conservar o simplemente guardar el producto en cuestión. Y esto, además de muchas otras cosas, no era posible en el ámbito de una comunidad paleolítica; en cambio, en el Neolítico, conceptos tales como: excedente de producción, almacenamiento, comercialización, etc., son precisamente algunos de los que definen la actividad del hombre en esta época; actividad que precisaba, para su desarrollo, de una cierta *preparación* o *acondicionamiento* del entorno. Es, como ya hemos señalado, ese «adaptar» el ambiente a una idea previamente concebida, lo que tal vez caracterice, más que ninguna otra cosa, al hombre del Neolítico. Unos esquemas nuevos, auténticamente *revolucionarios*, en el sentido de trastocadores de las constantes ecológicas del ecosistema, se impondrán a partir de entonces y pasarán, sin alteraciones substanciales, a formar parte del bagaje conceptual y de la praxis de todas las sociedades civilizadas que en el mundo han sido. Hasta llegar a definir

<sup>4</sup> R. HARLAN: La domesticación de los animales y de las plantas, en *Inv. y Ciencia*, n.º 1 (ed. en español). Barcelona, 1976.

también la actividad del hombre en el mundo actual.

#### *Cambios en el sistema*

Cuando el hombre civilizado introduce en la producción un componente artificial, acelera el proceso. Bien puede decirse, en tales casos, que el hombre «adelanta» el tiempo de desarrollo de los diferentes procesos que, de forma natural, estos es, por evolución natural, tardarían aún varios miles o millones de años en producir resultados parecidos. Entonces, el aumento del grado de variabilidad *intraespecífica* deviene inevitable y la uniformidad a escala «macroscópica» va convirtiéndose en un factor definitorio del *progreso* del sistema. Esto que decimos, una vez más, se halla sustentado en el hecho de que el hombre está *uniformando* los elementos materiales: las costumbres, el lenguaje, etc. Esta uniformidad es, por virtud del principio de los contrarios, consecuencia de la heterogeneidad<sup>5</sup>.

En términos absolutos, la cantidad de materia «uniformada» en el planeta va incrementándose, debido a la actividad del hombre: el asfaltado de una carretera, el asurcado de un campo, la plantación de árboles en hilera, la canalización de un río, etc., etc.; son acciones que conllevan indefectiblemente una disminución del índice morfológico, en contra de la regla seguida por la evolución<sup>6</sup>.

El ageometrismo, en cambio, viene definido por un principio morfológico universal<sup>7</sup> y dado que, como hemos venido recordando, la cantidad de energía que entra y sale en el ecosistema es constante por unidad de tiempo, toda acción ejecutada en un sentido cuenta con su contrapartida correspondiente.

La progresiva uniformación y geometrización del entorno a que nos referimos ya en otros capítulos no encuentra precedentes en las primeras etapas de desarrollo de la vida del hombre. En realidad, podemos considerar ya como un trabajo de «uniformación» la talla de los propulsores magdalenienses; así como la microlitización de las piezas líticas en el Epipaleolítico; y sobre todo, la pulimentación en el Neolítico y etapas posteriores, en que el uso del

metal permite la obtención de superficies cada vez más geométricas y regulares. En virtud de la ley de la progresión, tales fenómenos irán en aumento. Hoy, la alteración constante y sistemática de la morfología del paisaje ha alcanzado unas cotas no superadas en ningún otro momento anterior de la historia humana. De otra parte, y puesto que la masa del planeta mantiene valores constantes, los índices de uniformidad y de geometrismo conseguidos por el hombre en su manipulación de los diversos materiales, por fuerza han de ir acompañados de un dispendio de energía «exosomática», por lo que se comprende fácilmente por qué tal cosa ha podido darse única y exclusivamente en el seno de las sociedades civilizadas, las cuales avanzan incrementando progresivamente los valores de productividad en los distintos órdenes. Inscrita al principio en un *feedback* negativo la actividad del hombre, éste no podía «despegarse» del medio e iniciar un proceso de involución; pero, además, ello significa también que toda clase de actividad venía representada, a nivel *intrasistémico*, por la relativa carencia de contrastes; luego, a medida que el hombre desarrolla actividades diferenciadoras, los contrastes, en ese mismo nivel, aumentarán. Esto constituye una propiedad inherente a la dinámica de los sistemas: los máximos niveles de heterogeneidad intrasistémica se producen en momentos muy avanzados de la evolución humana, mientras que la homogeneidad extrasistémica representa, por el contrario, el equilibrio del sistema dentro de un orden de diversidad a escala de la biosfera.

En consonancia con lo anterior, apuntaremos que los materiales empleados en las primeras etapas de la historia humana presentaban, por su propia naturaleza, un índice de alta capacidad de reciclaje en el medio, índice que, en los materiales elaborados bajo modelos de *inversión* fue disminuyendo a lo largo del tiempo. En efecto, la persistencia de los diversos materiales en el medio viene dada por un parámetro, cuyos valores medios hay que buscarlos en el Paleolítico Inferior y cuyos valores máximos y mínimos se encuentran en la era actual<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> La tremenda confusión de índole conceptual hace de todo punto ininteligible para muchos autores la comprensión de la naturaleza de los fenómenos sometidos a estudio (*Vid.* R. GRANDE: *Fundamentos del conocimiento científico*. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986).

<sup>6</sup> En diversas ocasiones, nosotros hemos apuntado los peligros de la geometrización del paisaje, fenómeno éste que se ha

venido realizando en los últimos años mediante el empleo de la maquinaria pesada para efectuar plantaciones de especies vegetales diversas.

<sup>7</sup> Nos referimos al ageometrismo a escala «macroscópica».

<sup>8</sup> Conviene que el lector no pierda de vista en ningún momento el principio de los contrarios.

Por lo demás, nosotros mismos ya observamos que el hombre, a través de la explotación del entorno, extrae cantidades de información en valores crecientes; la cantidad de información extraída del entorno por un sistema es directamente proporcional a la cantidad de energía consumida y proporcional también al tiempo que ha tardado en aparecer dicho sistema desde el comienzo de la Evolución. Por otra parte, el sistema genera al mismo tiempo una cantidad de información, cuyos valores aumentan en relación directa a los de la progresión del propio sistema hacia un estado de mayor inmadurez. En fin, parecería que la «neolitización», en cuanto proceso de transformación ecológica, se habría dado de manera aleatoria. No es así. La teoría de la involución explica la presencia del hombre en la biosfera como un factor *necesario* de involución, es decir, de inducción del proceso involutivo. Por otra parte, ese proceso conduce, inexorablemente, al descubrimiento y tratamiento de los metales —metalurgia— y esto no porque el descubrimiento de nuevos materiales se produjera de manera fortuita, ya que no hay nada fortuito en la búsqueda de nuevos elementos de producción. Todo el proceso de desarrollo de nuevas técnicas y de la puesta en circulación de nuevos materiales deviene *necesariamente* como resultado de un proceso que se desarrolla fundamentalmente en unas coordenadas de mayor coste termodinámico (por unidad de tiempo), lo cual implica mayor grado de contaminación, de deterioro ecológico en general y, por ende, de desorganización del sistema; el fenómeno de la guerra, en efecto, tampoco responde a la presencia de aspectos meramente volitivos de los hombres, sino que aparece sometido a una serie de leyes que nosotros mismos ya hemos enunciado en otros trabajos.

#### *El sentido de la aparición de la metalurgia*

El proceso de inmadurez que nosotros hemos señalado como algo inherente al propio devenir evolutivo determina la aparición sucesiva de elementos y factores creados y puestos en circulación por parte del hombre, los cuales suponen el empleo de cantidades crecientes de energía por unidad de tiempo. En tal sentido, la metalurgia representa un estadio de explotación del medio que se halla en perfecta

consonancia con las restantes formas de captación de energía libre, de incremento de la turbulencia, de compartimentación del espacio físico, etc. Por tratarse de procedimientos de preparación de materiales surgidos *en un momento avanzado* de la historia humana, indefectiblemente han de estar concebidos por sociedades en creciente segregación del entorno, ya que los factores de diferenciación son función del tiempo: ello obedece a la ley de la progresión.

La metalurgia supone la presencia de un trasvase de elementos mediante los contactos comerciales. Pero ¡atención! ello reza igualmente para cualquiera de las restantes actividades humanas y constituye una medida más de la progresiva desorganización del sistema. En efecto, únicamente sistemas en creciente inmadurez pueden poner en circulación una serie de materiales, fuera de su propio ámbito, siendo, por lo demás, dicho fenómeno, repetimos, función del tiempo.

Sin necesidad de datos estadísticos de ninguna clase, nosotros sostenemos que es posible, en principio, el determinar la prelación de un sistema de explotación sobre otro con tan sólo conocer el coste termodinámico que la explotación de cualquiera de ellos requiera<sup>9</sup>.

A tal respecto, Graham Clark se hacía eco de las preguntas que, en relación con la aparición de las técnicas metalúrgicas, cabrían suscitarse: ¿se trabajaba el metal en frío o se practicaba una auténtica metalurgia en determinadas épocas de la historia?<sup>10</sup> A la luz de nuestras investigaciones, puede decirse que las técnicas que comportasen un mayor coste termodinámico serían las que aparecerían en último lugar. Semejante aserto se basa en toda una larga serie de consideraciones que hemos hecho en otra obra sobre la base de las leyes de organización que hemos enunciado. Efectivamente el desarrollo de las distintas civilizaciones se caracteriza por la aparición de procesos *cada vez más costosos termodinámicamente*, ya que ello responde a la ley de la progresión, entre otras cosas. Por lo tanto, es posible el establecer las directrices fundamentales que marcan la forma de evolución del sistema en todos los órdenes de su actividad. Así, y por lo que respecta al extremo que aquí estamos

<sup>9</sup> Ello reza para los casos de *inversión*.

<sup>10</sup> G. CLARK: *Arqueología y sociedad*. Akal editor. Madrid, pág. 190.

considerando, no cabe duda de que, en un principio, la metalurgia en la que se requeriría de una mayor cantidad de energía por unidad de tiempo. Y esto cabe afirmarlo al margen de los datos concretos que podamos disponer en un momento dado.

Otro tanto cabe decir de los restantes aspectos a considerar, cual puedan ser los relativos a la turbulencia generada en el área de trabajo y aún fuera de ella, la rapidez de transformación del SRE-T<sup>11</sup>, el índice de impacto ecológico, etc. Conviene, pues, que quede bien claro que los distintos eventos se inscriben en un sistema amplio de organización de acuerdo a unas leyes y reglas determinadas, las cuales, una vez conocidas, nos darán la clave para interpretar debidamente la naturaleza y significación de los fenómenos estudiados.

### 3. LA DOMESTICACIÓN

El decir que un perro, una vaca o un asno doméstico no tienen significación ecológica es cierto, pero no faltarán quienes se pregunten por los argumentos que han conducido a semejante afirmación. La mayoría de los asertos que hace un investigador pueden resumirse en una frase, en un enunciado, en una exposición más o menos escueta. Las explicaciones pueden requerir más espacio, mayor prolijidad; sin embargo, el enunciado de los principios básicos no tiene por qué ser farragoso.

El proceso de domesticación de plantas y de animales se halla sujeto a una ley que no es posible soslayar. Para poder entenderlo, es absolutamente necesario el llegar a comprender el sentido del mismo: en última instancia, ello equivale a destacar la significación del funcionamiento de los distintos sistemas.

El ecosistema planetario se halla configurado por una serie de sistemas diversos. No todos ellos gozan del mismo grado de madurez. La ley de asimetría, en virtud de la cual aquellos sistemas más maduros explotan a los sistemas menos maduros (excepto en el caso de *inversión ecológica*), se cumple en el modelo de evolución *natural* y atiende la relación entre sistemas; éstos, a su vez, inscritos en un régimen de

interacción, componen las distintas unidades de ecosistema que es posible delimitar<sup>12</sup>. No obstante, conviene recordar que el ecosistema planetario funciona como un todo y es un error básico el suponer que ciertos ecosistemas gocen de unas leyes y principios *especiales* y que puedan funcionar correctamente independizándose de los ecosistemas restantes.

Los ecosistemas más maduros están en los trópicos. Algunos autores puntualizan que lo están *actualmente*<sup>13</sup>. Sin embargo, la madurez no constituye una propiedad de organización aleatoria, sino que ha de hallarse referida a modelos *intemporales*, y a la intervención de principios básicos. La evolución, como nosotros mismos acostumbramos señalar, no sigue, en lo fundamental, líneas caprichosas, aleatorias o cambiantes, ya que ello representaría el tener que remodelar periódicamente todo el sistema de organización con el derroche de energía que ello supone.

La evolución no tira por la borda en un momento dado una serie de modelos de organización para implantar otros, sino que va ajustando el funcionamiento de los distintos organismos dentro de su esquema único. Que nadie crea, que los principios y leyes de organización ecológicos surgieron en un momento concreto de la historia humana. En modo alguno. Antes de la aparición del hombre, ya existían esos principios y esas leyes. El surgimiento de una especie cualquiera no *crea* al mismo tiempo ninguna ley o principio nuevos; aquélla se integra en el esquema organizativo ya existente básicamente común. Entiéndase que las leyes generales son de superior entidad que las leyes particulares o específicas. Esto es algo que conviene tener siempre presente.

Decíamos, pues, que el mayor grado de madurez corresponde a ecosistemas tropicales; el menor, corresponde a ecosistemas de tundra. Los ecosistemas de las zonas templadas gozan de un grado intermedio de madurez. En realidad, el hecho de que existan ecosistemas de mayor o menor grado de madurez responde a las características de complementariedad y a la de desigualdad básica de los sistemas biológicos. Precisamente, uno de los principios de

<sup>11</sup> Sistema de referencias espacio-temporales. Lo hemos desarrollado en los siguientes trabajos: *La nueva teoría de la relatividad y lo absoluto*. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1985; págs. 45 y 46 y *Fundamentos del conocimiento científico*. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986; pág. 96 ss.

<sup>12</sup> Es imprescindible consultar nuestra obra *Epistemología de la Prehistoria*. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986.

<sup>13</sup> R. MARGALEF: *Perspectivas de la teoría ecológica*. Ed. Blume. Barcelona, 1978; pág. 36.

organización del ecosistema planetario viene dado por la diversidad interespecífica; esa es la razón de que existan especies *distintas* unas de otras. El mayor o menor grado de diversidad y el *feedback* negativo constituyen en cualquier caso una característica propia de todo ecosistema primigenio, con independencia del grado de madurez del mismo.

El ecosistema maduro tropical se halla integrado, en su conjunto, por sistemas altamente organizados, con gran diversidad de especies y un alto índice de estabilidad (escasa frecuencia de fluctuaciones). Las fluctuaciones *espontáneas* de tales ecosistemas son mínimas, por lo que resulta extremadamente difícil el que algún sistema se segregue de los restantes, ya que, como su propio nombre indica, un sistema maduro se define por el alto grado de *cohesión* entre sus miembros o partes constitutivas. Ello explica el hecho de que la domesticación de plantas y animales no haya podido producirse en los ecosistemas más maduros. Pero tampoco en los más inmaduros. Sin embargo, este hecho y el aserto, por nuestra parte, de que la domesticación constituye un fenómeno originado en el seno de ecosistema de un grado intermedio de madurez, no ha sido hasta hoy suficientemente evaluado por la ciencia prehistórica, en general, en el contexto del estudio de la neolitización.

*Hombre civilizado/animal doméstico: un denominador común*

Las características principales de la domesticación son, entre otras, el aumento de la productividad, la diferenciación intraespecífica<sup>14</sup>, la alteración de las pautas de comportamiento interactivo de las especies afectadas, el aumento de la longevidad (debido a la manipulación de su patrimonio genético y de su modo de vida por parte de la especie domesticadora, esto es, del hombre). Teniendo eso en cuenta, se comprende que las diferentes especies domesticadas presenten idénticos esquemas básicos de comportamiento, *en todos los órdenes*, a los del propio hombre (en cuanto especie) que los ha domesticado.

<sup>14</sup> Por evolución, jamás se produce una diferenciación intraespecífica sino interespecífica. La variedad de especies —razas o subespecies— se realiza sin perjuicio del mantenimiento del equilibrio dinámico, en larguísimos lapsos de tiempo; lo contrario de lo que ocurre con la domesticación.

Hemos dicho que solamente aquellos ecosistemas dotados de un grado intermedio de madurez son susceptibles de ser explotados. Es en ellos donde habitan una serie de animales y plantas potencialmente domesticables, lo cual quiere decir: capaces de abandonar su nicho ecológico e incorporarse al sistema general de organización artificial propio del hombre civilizado. Por lo que se refiere a las plantas cultivadas, cabe significar que se trata de especies de gran capacidad de dispersión; en cuanto a los animales, se observa que presentan un carácter generalista, herbívoros y omnívoros y la mayoría son gregarios, cualidades todas ellas que revelan la existencia de un grado intermedio de especialización.

Las cualidades morfofuncionales primigenias de las especies domésticas son el resultado de una adaptación a un nicho ecológico y a unas condiciones ambientales determinadas. Así como difiere el grado de madurez de los distintos ecosistemas entre sí, también difiere el grado de especialización de las distintas especies animales y vegetales, según antes apuntamos. Y, por ello mismo, ni un ecosistema muy maduro puede ser explotado sin que se desorganice rápidamente, ni una especie muy especializada puede ser sometida a domesticación sin que pierda rápidamente su *status quo* representado a través de la significación de la misma en el plano ecológico. De hecho, y dado que las especies de hábitos relativamente muy especializados habitan áreas inscritas en ecosistemas de gran madurez, la domesticación o semidomesticación de las mismas no pudo lograrse más que «a medias» y siempre en un momento posterior a la auténtica domesticación, que viene presidida por el carácter eminentemente *utilitario* de dicho proceso<sup>15</sup>. Tal «domesticación a medias» comporta un mayor consumo de energía que la domesticación de animales *utilitarios*. Esta es la razón por la que *ninguna comunidad humana que desarrolle una economía de subsistencia* puede, precisamente por dificultades inherentes al funcionamiento del sistema, dedicar una parte de su esfuerzo a tareas de utilidad básica, como lo son, pongamos por caso, la doma de tigres y leones u otros animales, fenómeno éste que tiene y ha tenido casi

<sup>15</sup> El hombre domesticó plantas y animales con fines utilitarios —pragmáticos— mucho antes de que destinara parte de su esfuerzo a criar plantas y animales con fines estéticos o decorativos. La simple doma de ciertos animales salvajes se produjo sin ninguna duda en un ambiente de avanzada civilización.

exclusivamente un carácter de espectáculo y no puede considerarse dentro del capítulo de elementos de la economía básica. En cambio, especies tales como el toro (*Bos taurus*), el caballo (*Equus caballus*), la oveja (*Ovis avies*), la cabra (*Capra hircus*) y el perro (*Canis familiaris*)<sup>16</sup> son domesticados según fines utilitarios eminentemente. Pero en la domesticación de las especies antedichas, hay una serie de aspectos sumamente interesantes, cuyo estudio ilustra satisfactoriamente ciertos extremos del funcionamiento de los sistemas.

Ante todo, queremos llamar la atención sobre el hecho de que los animales que en mayor medida han sufrido los aspectos de la domesticación, son aquellos cuyos esquemas de comportamiento y sus hábitos *generalistas* guardan una mayor afinidad con los propios del hombre. Nada tiene de aleatorio, por lo demás, el hecho de que, por ejemplo, el lobo haya sido una especie que ha entrado en franca competitividad con el hombre desde los comienzos de la domesticación, dada la gran afinidad de perfiles básicos de comportamiento que hay entre ambas especies. Tampoco cabe referir a la «casualidad» el hecho de que el perro se haya erigido en enemigo encarnizado del lobo cuando se trata de defender los bienes del hombre<sup>17</sup>. Sobre el particular, ya hemos señalado, en otros trabajos, que las especies *civilizadas* muestran una agresividad particularmente exacerbada con respecto a aquellas especies o sistemas —agriotipos— de los que proceden, debido al hecho de la enorme diferenciación *intrasistémica*<sup>18</sup>.

#### *La domesticación. Requisitos básicos*

No todo individuo de una especie potencialmente domesticable puede modificar —o sufrir modificación— su conducta; tal individuo ha de presentar unas características biológicas determinadas, entre las que hay que destacar: un cierto grado de inmadurez, representado, biológicamente, en una fase juvenil de su desarrollo; una cierta descompensación de funciones sociales, en el sentido de

que el individuo debe hallarse en una situación de relativa marginación respecto del propio grupo a que pertenezca. Un individuo maduro, por el contrario, presenta una fuerte resistencia a variar la dirección de su comportamiento, es menos susceptible de sufrir fluctuaciones frecuentes que transformen sus pautas de comportamiento básicas.

También los individuos jóvenes se hallan menos fuertemente ligados al grupo social al que pertenezcan, por lo que resultan más vulnerables a la acción de factores exógenos que desvíen en una u otra dirección el sentido de su actividad. A los individuos jóvenes, resulta relativamente fácil el someterlos a estímulos artificiales, obteniendo de aquéllos reacciones *instintivas* similares a las que se hubieran producido en condiciones naturales. Ese es el fundamento de las técnicas de *impregnación* que etólogos como K. Lorenz han puesto en práctica en diversas ocasiones<sup>19</sup>. Son, en efecto, los individuos más inmaduros los que resultan más influenciados por la actividad humana; nosotros mismos hemos observado que, en el caso de los lobos que se alimentan de carroñas y desperdicios de granja, son por lo regular los individuos jóvenes los que «se adaptan» más fácilmente a ese género de alimentación<sup>20</sup>.

La domesticación de animales de las distintas especies por parte del hombre no pudo producirse, repetimos, con independencia de una trastocación ecológica incipiente de todos los sistemas involucrados en el proceso. El hecho de que los animales pertenecientes a especies sociales fueran sometidos a un proceso de domesticación a partir del Neolítico es indisoluble de la *geometrización* creciente del paisaje, de la expansión de las culturas más avanzadas y, en fin, de la relativa domeñación de la Naturaleza.

Llegados a este punto, procede el hacerse la siguiente pregunta: ¿Qué es la domesticación? La posible respuesta puede considerarse a partir de un modelo: Decir que el perro y el lobo muestran un mutuo antagonismo es simplemente constatar un

<sup>16</sup> El perro, ya sea resultado de la domesticación del lobo, ya sea de la domesticación de espécimen cruzado de lobo y chacal, puede cruzarse con el primero y dar descendencia fértil. Esta es la razón por la que se tiende, hoy, a incluir a *Canis familiaris* dentro de la misma especie que *Canis lupus*.

<sup>17</sup> Vid. R. GRANDE: *El lobo ibérico*. Ed. Blume. Madrid, 1984.

<sup>18</sup> Vid. R. GRANDE: *La ecología de la célula cancerosa*. Univ. Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986.

<sup>19</sup> Vid. K. LORENZ: *Consideraciones sobre las conductas animal y humana*. Ed. Plaza & Janés. Barcelona, 1980.

<sup>20</sup> Acerca del comportamiento de los lobos en libertad, Vid. R. GRANDE: *El lobo ibérico*. Ed. Blume. Madrid, 1984.



hecho. Pero los hechos, cuya «certificación» o comprobación proporciona los datos que el investigador maneja, apenas pueden arrojar luz sobre las cuestiones fundamentales mientras no se inserten en el adecuado entramado epistemológico. Entonces, el examen de la significación de los hechos puede permitir *entender* el sentido de la trascendencia de los mismos. Referido a la cuestión del antagonismo entre perros y lobos, cabe destacar su carácter eminentemente *diferenciador*, algo cuya trascendencia ha escapado a la observación puramente positivista.

La raíz de la animadversión mutua existente entre determinadas especies salvajes y sus homólogas domésticas se encuentra en el fenómeno de la *diferenciación* intrasistémica que ha sobrevenido, en todos los órdenes. Se trata, en última instancia, de un problema ecológico. Por ejemplo, la domesticación del lobo<sup>21</sup> supone una segregación del medio natural por parte del mismo; no solamente una segregación en el orden físico, sino también en todos los órdenes restantes. Todas y cada una de las pautas de relación ecoetológica aparecen degeneradas en el animal doméstico. Y no sólo ya, por supuesto, en el caso del lobo/perro, sino en el caso de cualquiera de las diversas especies que han sido domesticadas por el hombre.

La propiedad de cohesión intraespecífica y la armonía en las relaciones intraespecíficas dependen del grado de afinidad existente entre todos y cada uno de los miembros de una sociedad o de una especie determinada. Dado que la evolución no trabaja con leyes diferentes para cada especie, todo forzamiento de las mismas conduce irremisiblemente a la degeneración de los mecanismos de desarrollo de las especies afectadas. Otra cosa es que a una especie determinada (el hombre, concretamente) *le interese* forzar tal o cual mecanismo, acelerar el flujo de energía, intervenir genéticamente, domesticar plantas y animales, pero no puede intervenir en ningún caso sin provocar la *diferenciación* intrasistémica. En otras palabras: no puede hacerlo sin destruir la cohesión entre los distintos sistemas y entre los miembros de cada sistema.

### *Productividad artificial*

W. Herr apunta que la productividad es superior en los animales domésticos que en sus agriotipos salvajes, citando el uro y la cabra como ejemplos<sup>22</sup>. El citado autor subraya que las especies salvajes producen solamente la cantidad de leche necesaria para alimentar a sus crías, cosa que es cierto. La mayor productividad, referida a las especies domésticas en general, constituye, por lo demás, una pauta *común a todos los sistemas civilizados* en cualquier orden y nivel de organización correspondientes.

Todavía, hoy, diversos investigadores se refieren a la domesticación como si se tratara de un fenómeno concreto surgido en virtud de la existencia de unas determinadas condiciones ambientales humanas, cuando en realidad ello marca el sentido de la involución ecológica que afecta a los aspectos de la actividad de todos los sistemas. Por lo tanto, el hablar de la domesticación bajo la idea de un fenómeno que hubiera surgido como resultado de un intento de aumentar la productividad por parte de una determinada comunidad humana, es irrelevante. Las especulaciones surgidas en torno al tema deben dejar paso a otro tipo de razonamientos basados en el descubrimiento de los principios y las leyes que gobiernan el funcionamiento del ecosistema. La domesticación es, en efecto, un proceso representativo en el orden correspondiente, de la existencia de un cuadro de involución generalizado, como ya hemos dicho; por ello mismo, tal aspecto no puede ir desligado de otros muchos; como son: la existencia de un cierto grado de civilización; una cierta inmadurez del ecosistema en que se desenvuelven las especies domesticables; una incipiente diferenciación *intrasistémica* (de tipo *artificial* generada por la actividad del hombre) etc. Con independencia de que algunas partes del sistema actúen bajo otros presupuestos concretos, el sistema, en sí, lo hace en *creciente* oposición a aquellos otros presupuestos que sigue la Naturaleza. A este respecto, un error muy frecuente entre los investigadores, consiste en creer que la domesticación pueda haber sido algo aleatorio y de ahí el que haya pasado inadvertido el hecho de que es, como hemos dicho,

<sup>21</sup> En rigor, el perro, tal como hemos puesto de manifiesto en otras ocasiones, no puede ser *domesticado*, porque el hecho de ser perro lleva inherente la condición de domesticidad.

<sup>22</sup> W. HERR: «La ciencia e historia de los animales domésticos». *Ciencia en Arqueología*. FCE. Méjico, 1980; pág. 262.

representativo de una auténtica involución ecológica. Nosotros hemos demostrado que el proceso involutivo se caracteriza, entre otras cosas, por desarrollarse mediante una serie de fenómenos de *inversión* de todo tipo, en contraposición a los esquemas de evolución armónica de la Naturaleza<sup>23</sup>. Por lo demás, la domesticación sistemática, a gran escala, no es posible en el seno de un ecosistema muy maduro, como ya apuntamos, y, por lo demás, dicho proceso tampoco afecta a todas las especies. Hay, entre éstas, algunas que, por sus características peculiares, son susceptibles de sufrir domesticación, en tanto que hay otras especies que no ofrecen la serie de cualidades requeridas para que tal cosa se produzca.

Nosotros hemos llamado la atención ya sobre la particularidad de que los animales más intensamente sometidos a domesticación son animales *generalistas*, capaces de colonizar hábitat diversos: *Bos*, *Canis*, *Equus*, *Ovis*, *Sus*, son géneros que corresponden a especies de ese tipo. No es ninguna casualidad. Ni tiene que ver con aspectos meramente fenomenológicos, como puedan serlo la relación eventual establecida entre el hombre y el animal objeto de domesticación. Los fenómenos concretos, volvemos a recordar, tienen su explicación, en cuanto tales, en la existencia de leyes generales y el de la domesticación no constituye la excepción a la regla. Así, ninguna especie animal habitante de los trópicos ha sido domesticada en época temprana, por la sencilla razón de que la civilización, repitámoslo, comenzó en las zonas templadas y subtropicales del globo, y desde aquí se expandió, principalmente; esto es: la génesis del proceso tuvo lugar en ecosistemas de un grado intermedio de madurez: la domesticación va ligada a la civilización. Y comenzó, por ello mismo, en las susodichas zonas templadas y subtropicales. Los agriotipos de las especies domesticadas son, ante todo, sistemas poco especialistas<sup>24</sup>; dado que, como ya hemos explicado en otras ocasiones, los sistemas muy especializados no son susceptibles de sufrir modificaciones profundas en sus estructuras de comportamiento sin desaparecer<sup>25</sup> la domesticación, repetimos, requiere la existencia de especies dotadas de un cierto grado de *generalismo*

es decir, relativamente poco especializadas. Ahora bien, conviene determinar cuáles son aquellas especies potencialmente más aptas para sufrir domesticación. Y en esto se choca enseguida con la dificultad de interpretar debidamente el carácter *utilitarista* de los agriotipos potencialmente domesticables.

#### *Inmadurez y domesticación*

Un sistema muy maduro, dijimos, difícilmente podrá ser orientado en una nueva dirección evolutiva que implique la adquisición de estructuras o esquemas de comportamiento diferentes a las que ya tenía. Por el contrario, constituye una propiedad de los sistemas inmaduros el fluctuar intensamente, por lo que resultan susceptibles de ser influenciados desde el exterior. Mientras que los sistemas del primer tipo se caracterizan por un alto grado de cohesión entre sus miembros, los sistemas del segundo tipo se caracterizan por un alto grado de *provisionalidad* entre los correspondientes de modo que éstos pueden fácilmente desorganizarse y adoptar otras formas de organización: la estructura de los sistemas maduros está ya *hecha*, lo cual no implica una idea de estatismo, sino de adquisición del estado estacionario, mientras que la de los sistemas inmaduros *se está haciendo*, es decir, se halla en vías de progresión.

De la misma manera, a una homogeneidad/heterogeneidad discreta de los agriotipos en estado primigenio, sucede, en el caso de la domesticación, una homogeneidad/heterogeneidad extrema. Esto es así, porque, en la Naturaleza, no suele presentarse una gran variabilidad intraespecífica, en los niveles superiores, pues, de lo contrario, el despilfarro de energía sería muy elevado y, por otra parte, ya hemos dicho que cada especie —sistema— consume solamente aquella cantidad de energía necesaria para que no exista una producción neta superior a cero. En el caso de las especies domésticas ocurre exactamente todo lo contrario, ya que se trata de un proceso evolutivo artificial.

La talla de los distintos animales, en el seno de las especies respectivas, tiende, pues, a minimizarse y a maximizarse en condiciones de domesticación. En virtud del principio de los contrarios. Al ser

<sup>23</sup> Vid. R. GRANDE: *La ecología de la célula cancerosa*. Univ. Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986.

<sup>24</sup> Sobre el concepto de especialización y especialista. Vid. R. GRANDE: *Fundamentos... Op. cit.*; pág. 64 ss.

<sup>25</sup> En términos generales, las primeras especies en desaparecer ante la transformación acelerada del hábitat son las más especialistas.

los valores biométricos extremos, está claro que el equilibrio morfológico de los especímenes afectado será cada vez menor. Sobre este particular, diremos que, tal y como nosotros hemos mostrado, todos y cada uno de los aspectos de la actividad de los animales domésticos se desarrollará a través de pautas inestables, resultado del alto consumo de energía por unidad de biomasa y del alto nivel de heterogeneidad propio de tales especies domésticas. Como puede verse, no hay aleatoriedad en modo alguno, los sistemas se rigen acorde con unos principios y unas leyes de organización suprasistémicos, cuyo desconocimiento explica el que todavía hoy se siga «tomando el rábano por las hojas» en el tratamiento de muchas cuestiones.

El extremo anterior es sumamente interesante. La morfología de las especies salvajes se halla adaptada a los requerimientos ecológicos en un régimen de armonía. La pérdida de significación ecológica constituye, en el caso de la domesticación, una característica propia de los sistemas segregados del entorno, ya se trate de una especie vegetal o animal, incluido el propio hombre, cosa que se expresa también mediante la aparición de especímenes cuya talla se aleja de los patrones morfológicos de afinidad. Este principio se cumple para todos los sistemas y órdenes de actividad de cada uno de ellos, incluso a escala celular<sup>26</sup>.

El grado de homogeneidad interna propio de la especie afectada se ve reducido, en tales casos, en favor del grado de heterogeneidad interna: desde la morfología hasta el color del pelaje/plumaje, las diversas características específicas van «individualizándose», en virtud del proceso de diferenciación. Exactamente como ocurre en el caso de la «autodomesticación» del hombre, la variación intraespecífica aumenta extraordinariamente en el caso de las distintas especies afectadas. El grado de afinidad con el medio —mimetismo— se reduce entonces; supone, por ello, un considerable aumento del coste termodinámico, tanto por parte de la especie inductora —el hombre— del proceso en cuestión, como por parte de la especie o especies afectadas por el mismo. En efecto, para propiciar y mantener un alto índice de *variación intraespecífico* en las especies

domesticadas, se requiere un alto consumo de energía, en comparación con el que es necesario para mantener el grado de variación mínimo de las mismas especies en condiciones *naturales* (obviamente, la domesticación no constituye un proceso *natural*, sino impuesto por el hombre, es decir, *artificial*).

Atentan contra el principio de afinidad: la domesticación de animales, el cultivo de plantas, la obtención de *aleaciones* de metales, la *geometrización* del espacio y un sinnúmero de actividades más, controladas o realizadas por el hombre civilizado. Dichos fenómenos son interrelacionantes, ninguno de ellos puede surgir con independencia de los demás, es decir, unos y otros son el resultado de un proceso de captación de energía libre.

#### A MANERA DE RESUMEN

La aparición del proceso de domesticación, así como ocurre en el caso de la aparición de la agricultura, se basa, precisamente, en la propiedad de sincronía de funcionamiento de los sistemas, según la cual, los eventos se suceden inscritos en el principio de causalidad de doble vía: A afecta en B lo que B afecta en A. El olvido de dicho principio, que resulta fundamental para comprender el mecanismo de evolución/involución, ha hecho posible el que todavía se siga alimentando la polémica sobre si un excedente demográfico se constituye en «causa» de la aparición de la agricultura o la agricultura hizo posible un aumento de población. Graham Clark, concretamente, sostiene esto último<sup>27</sup>. Por su parte, M. Nathan presenta el aumento de la demografía como vínculo común de la adopción de modelos agrícolas, aserto este que es, al igual que el anterior, sencillamente irrelevante<sup>28</sup>.

En realidad, la aparición de la agricultura guarda una estrecha relación con el paulatino desarrollo de modelos de diferenciación intrasistémica propios de un sistema inductor de fenómenos de *inversión*, y, por ello mismo (causalidad de doble vía), sometido también a ellos. El hombre, en efecto, a medida que va estableciendo formas de *diferenciación intrasistémica*, va estableciendo, en contra-

<sup>26</sup> Vid. R. GRANDE: *La ecología de la célula cancerosa*. Univ. Pontificia de Salamanca. Salamanca, 1986.

<sup>27</sup> G. CLARK: *Arqueología y sociedad*. Akal, editor, 1981; pág. 222.

<sup>28</sup> M. NATHAN: *La crisis alimentaria en la Prehistoria*. Alianza Univ. Madrid, 1981; pp. 27-29.

partida, formas de *uniformación intersistémica*. Sobre esto hemos insistido ya en otro apartado, y, por lo demás, lo hemos expuesto de manera explícita en otra obra, por lo que el lector deberá remitirse a ella para calibrar debidamente el alcance del principio de los contrarios. No obstante, diremos que el establecimiento, siquiera incipiente, de prácticas agrícolas, deviene *indefectiblemente* en el tiempo, ya que, al igual que las restantes actividades, constituye una medida de desorganización del sistema<sup>29</sup>. La práctica agrícola, en cualquiera de sus formas, indica inequívocamente la existencia de un proceso de captación de energía en valores crecientes. Para la comprensión del significado de dicho proceso, resulta totalmente imprescindible el conocimiento de las leyes de organización del cosmos, y, muy particularmente, referido a la organización de la biosfera, el conocimiento de la ley de la progresión. Puede entenderse que las consideraciones basadas en el incremento demográfico como «causa» de la aparición de la agricultura, hayan de considerarse inanes, por cuanto el proceso de captación de energía en valores crecientes únicamente puede ser entendido teniendo en cuenta que el sistema se encuentra inmerso en un proceso involutivo y que dicho sistema (la sociedad humana correspondiente) se constituye en inductor de dicho proceso; es decir; el hombre, abandonando o relegando a un segundo plano progresivamente aquellas actividades que suponen un bajo corte termodinámico, tales como la mera recolección o la caza comunitaria, comienza a desarrollar su actividad según un modelo de *inversión* sistemática de todos y cada uno de los procesos. La agricultura representa, simplemente, uno de ellos.

Ha de considerarse, por encima de todo, que la presión demográfica no puede producirse en un ambiente de cazadores-recolectores y que, por tanto, tampoco ello puede propiciar la aparición de la agricultura. Dado que ambos fenómenos se implican mutuamente, resulta de todo punto impropio el teorizar sobre la prelación de la causa sobre

el «efecto». Digámoslo en otros términos: para que exista un aumento demográfico, es necesario que exista un excedente, aunque sea mínimo, de producción. Y para que exista un excedente de producción, es necesario el que se produzca un aumento, siquiera mínimo, de población. Por ello mismo, la aparición de la agricultura constituye algo sincrónico a otros muchos procesos de involución de la biosfera y que comportaban, entre otras cosas: un incremento de la turbulencia en unos niveles y un incremento del flujo laminar en otros; una concentración/expansión de energía en valores crecientes; un incremento de la heterogeneidad intraespecífica y una disminución de la heterogeneidad intersistémica (principio de los contrarios); una geometrización progresiva del paisaje, esto es, del entorno, a nivel «macroscópico»; una frecuencia de cambio del SRET cada vez mayor; *un aumento demográfico* (ya que el concepto de *excedente* es un concepto unívoco que tiene lugar en todos los órdenes de la actividad del sistema); etc.

Ni que decir tiene que, después de lo expuesto por nosotros en las páginas anteriores, así como en otras obras, carece de sentido el seguir sosteniendo asertos como el de que las civilizaciones han caído por la concurrencia de factores externos a ellas mismas, como pretende E.R. Service, en un trabajo, por lo demás encomiable<sup>30</sup>. Por el contrario, las civilizaciones que en la historia humana han sido, desarrollan y alimentan la presencia de un conjunto de factores inherentes a ellas mismas, y que se constituyen en elementos de carácter intrínseco y determinantes de su evolución. Toda civilización, por el mero hecho de presentar un excedente de producción neta superior a cero, en valores crecientes, se halla sometida a un proceso de involución, en el que la conjunción de leyes tales como la de la progresión, la de la expansión y la de los contrarios, determinan inexorablemente la aparición de las condiciones que conducirán a aquélla a su decadencia y ruina.

<sup>29</sup> Vid. R. GRANDE: *La nueva teoría...* Op. cit.; pág. 27 ss. y *Fundamentos...* Op. cit.; pág. 32.

<sup>30</sup> E. R. SERVICE: *Los orígenes del Estado y de la civilización*. Alianza Editorial. Madrid, 1984; pág. 342.