

EL CRECIMIENTO EXPONENCIAL EN LA CULTURA OCCIDENTAL

The Exponential Growth of the Western Culture

Diego Alberto Beltrán

Universidad Nacional de Rosario GRUPO IANUS

Rosario, Argentina

diegoabeltran@yahoo.com.ar

Abstract

The purpose of this paper is to describe some classical creations of the Western culture as the Oedipus myth in Sophocles version, Galileo's Law of Free Fall, Thomas Malthus's Law of Population Growth and Charles Darwin's Theory of Evolution. The aim of this description is to report on the exponential perspective in which these cultural artifacts are built. Formulating such aim implies to consider the three analyzed theories of modern scientific rank not as findings of scientific laws operating in nature –though also may be so– but as cultural creations organizing social relationships between man and nature and between men among them.

Keywords: Western culture, cultural artifacts, exponential growth

Resumen

Este artículo se propone describir algunas creaciones clásicas de la cultura occidental como el mito de Edipo en la versión de Sófocles, la ley de caída libre de los cuerpos de Galileo Galilei, la ley del crecimiento poblacional de Thomas Malthus y la teoría evolucionista de Charles Darwin. El objetivo de la descripción es dar cuenta de la perspectiva exponencial desde la cual están construidos estos artefactos culturales. Al enunciar así el objetivo estoy considerando implícitamente a las tres teorías de rango científico moderno analizadas, no como hallazgos de leyes científicas operantes en la naturaleza, aunque también sean esto, sino como creaciones culturales que organizan formas de relación social entre los hombres y entre ellos y la naturaleza.

Palabras claves: cultura occidental, artefactos culturales, crecimiento exponencial

1.INTRODUCCION

Este artículo se propone describir algunas creaciones clásicas de la cultura occidental como el mito de Edipo en la versión de Sófocles, la ley de caída libre de los cuerpos de Galileo

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

Galilei, la ley del crecimiento poblacional de Thomas Malthus y la teoría evolucionista de Charles Darwin. El objetivo de la descripción es dar cuenta de la perspectiva exponencial desde la cual están contruidos estos artefactos culturales. Al enunciar así el objetivo estoy considerando implícitamente a las tres teorías de rango científico moderno analizadas, no como hallazgos de leyes científicas operantes en la naturaleza, aunque también sean esto, sino como creaciones culturales que organizan formas de relación social entre los hombres y entre ellos y la naturaleza. En este sentido no se diferencian de la obra de Sófocles si tenemos en cuenta que el surgimiento de la tragedia griega coincide con el desarrollo de la democracia, de la transcripción del derecho consuetudinario y de la indagación jurídica. La tragedia griega además de ser un fenómeno artístico es también una institución que utiliza y analiza términos jurídicos y da cuenta de las tensiones sociales e ideológicas de una sociedad en transición [1]:

Lo que muestra la tragedia es una dike en lucha contra otra dike, un derecho aún no fijo, que se desplaza y se transforma en su contrario. Por supuesto la tragedia es algo totalmente distinto a un debate jurídico. Su objeto es el hombre que vive por sí mismo ese debate, obligado a hacer una elección decisiva, a orientar su acción en un universo de valores ambiguos, donde nada es jamás estable ni unívoco (pág.20).

La humillante retractación de Galileo ante el Santo Oficio nos da la pauta de que la física que estaba desarrollando era también una forma nueva de ver y de organizar el mundo[2]:

Los cuerpos naturales son tal como se muestran en el ámbito del proyecto. Las cosas se muestran ahora en las relaciones de los lugares e instantes y en las medidas de la masa y de las fuerzas actuantes. Cómo se muestran está prefigurado por el proyecto; éste determina, por lo tanto, también el modo de la aceptación y de la investigación de lo que se muestra, la experiencia, el experiri [2]

La ley de caída libre le da expresión y organización naturalista pero también metafísica a la tremenda expansión de las fuerzas productivas capitalistas que ya actuaban en el marco de un mercado mundial y una economía mundo; Galileo le ofrenda una noción de espacio homogénea y simétrica al nuevo sistema socioeconómico que le da vida propia al capital. Por otra parte, el sistema teórico formado por la tríada Malthus / Spencer / Darwin tiene un rol clave en la discusión sobre las leyes de ayuda social de la Inglaterra del siglo XIX y sobre cualquier tipo de ayuda estatal en el lapso de tiempo que nos une con la enunciación de esas teorías. Estas leyes naturalistas o social-naturalistas nos hablan de un desplazamiento inexorable y exponencial que abarca al mundo natural y social. La propuesta de este artículo es correlacionar cada uno de los artefactos culturales mencionados con las relaciones sociales que están en el *hinterland* de cada uno de ellos. La utilización de este vocablo alemán no es casual y da la pauta de la relación que en este artículo se establecen entre fenómenos económicos y culturales dado que el mismo designa en geopolítica a las regiones que están bajo la hegemonía de una gran potencia (*hinter*, detrás y *land*, tierra). Por lo tanto, la hipótesis general que comenzará a analizarse aquí será la siguiente: las creaciones culturales organizan y significan las relaciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas en cada período histórico y en las conexiones entre los mismos. La hipótesis específica señala que el crecimiento exponencial es una característica

básica de la cultura occidental moderna expresada en los artefactos culturales mencionados y que dicho crecimiento exponencial tiene un punto crítico de choque observable por ejemplo en la actual crisis económica mundial que tuvo su origen en el otorgamiento y reventa exponencial de hipotecas potencialmente incobrables en Estados Unidos.

2. EDIPO Y EL COMIENZO DE LA INDAGACIÓN JURÍDICA

Hasta qué punto un mito es una mónada del mundo humano en la línea pasado-presente – futuro es algo difícil de determinar, sin embargo, el mito de Edipo en la versión de Sófocles nos ofrece algunos rasgos sugerentes como para transformarlo en una mónada primordial. El mito se divide en dos campos fundamentales: el del augurio de la catástrofe y el de la predicción de la catástrofe vía indagación previa. Por sobre estos dos campos marcha Edipo en lucha abierta contra los oráculos tratando de evitar el destino y en indagación lúcida y audaz intuyendo la catástrofe que lo llevará a la oscuridad. El camino que recorre Edipo entre la consulta oracular y la indagación fáctica es exponencial y puede representarse como una función exponencial creciente.

El mito en general, alude a un orden de sucesos acaecidos en un “tiempo fuera del tiempo”, es decir, en un tiempo primordial en el cual entidades divinas crean el cosmos y el orden a partir del caos y de lo informe. Este tiempo preexiste a los hombres y, por lo tanto, es un tiempo fundacional, sacro y no sujeto a la linealidad histórica planteada al menos desde el antiguo testamento. Pero el mito no sólo se refiere a la fundación del cosmos sino también a su fin o a sus sucesivos fines. Así como hay un tiempo mítico también existe un espacio sacro diferente al espacio banal. Mircea Eliade nos sugiere para el estudio de la “ontología arcaica” la no originalidad del hombre primitivo en su vida diaria. Todas sus acciones en todos sus detalles ya han sido planteadas por “otro que no era un hombre”. Su vida es una reiteración constante de actos, pensamientos y gestos ya realizados por dioses en aquel tiempo primordial [3]. Paralelamente, el espacio habitado por los seres humanos tiene un doble divino, es decir, existen arquetipos supraterrrestres de las ciudades, templos y demás construcciones terrestres de las cuales estas últimas son una imitación. Las ciudades y los templos se construyen en el “centro del mundo”, en el equivalente terrestre de este centro o en un punto clave que habilita el pasaje entre la tierra, el cielo y el infierno. Los rituales de fundación reproducen el acto de creación del cosmos. En el caso de la India, un astrólogo indica el lugar preciso debajo del cual se halla la cabeza de la serpiente que sostiene al mundo. Determinado este lugar, el “maestro albañil” realiza una estatua a partir de la madera de un árbol jadira y la inserta en el suelo en el lugar indicado por el astrólogo y hunde la madera golpeándola con un coco para, de esta manera, fijar la cabeza de la serpiente. La estaca es hundida totalmente en el suelo y encima de ella se coloca “una piedra de base padmacila. La piedra de ángulo se halla así exactamente en el ‘centro del mundo’” [3]. El ritual asegura la consagración espacial y temporal del lugar. El lugar vacío y agreste que formaba parte del caos por no haber sido hollado o habitado por humanos se transforma en el “centro del mundo” y el tiempo banal o habitual se transforma en el tiempo mítico de los comienzos. Si tenemos en cuenta que cada acción del hombre primitivo reedita una acción realizada por un sujeto suprahumano en un tiempo mítico; si además con cada ritual de consagración de un lugar se hace coincidir el tiempo mítico con

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

el tiempo banal el espacio sacro y central con un punto del espacio terrestre nos encontramos con que no existe en el pensamiento mítico fragmentos de tiempos sucesivos sino reediciones de un mismo instante temporal primordial.

La ciencia surge cuando se empieza a indagar, a investigar, y los primeros testimonios que tenemos de estos procedimientos se sitúan en el campo del derecho. Por otra parte, “la tragedia de Edipo es fundamentalmente el primer testimonio que tenemos de las prácticas judiciales griegas” [4]. Edipo es hijo del rey Layo y de Yocasta que residen en la ciudad de Tebas. Edipo, como muchos personajes míticos, es signado por un oráculo trágico antes incluso de su concepción por parte de sus progenitores. Siguiendo la estructura de muchos relatos al estilo de los de Moisés y Rómulo y Remo; Edipo es abandonado por sus padres debido al significado político de dicho oráculo anunciador de la muerte del Rey padre a manos del futuro Rey hijo. La reiteración del oráculo al mismo Edipo cuando este ya es mayor abre la puerta al cumplimiento de la profecía tan temida por los progenitores y por el mismo Edipo. Desconociendo el parentesco que le unía a ellos Edipo mata a su padre y se casa con su madre. De esta unión prohibida nacen Ismene, Eteocles, Polinice y Antígona. Según la versión de Sófocles sobre este mito, versión que analizaremos a continuación, al enterarse Edipo que la profecía que había tratado de evitar se había cumplido se arranca los ojos y deambula por el Ática acompañado por Antígona.

En *Edipo rey*, la versión de Sófocles sobre el mito de Edipo escrita en el siglo V A.C., encontramos el primer testimonio de prácticas judiciales que se desligan, al menos en parte, de los oráculos y de la voluntad divina para buscar la verdad recurriendo al testimonio de personas que vieron u oyeron. Por otra parte, los que informan y dan paso a la verdad son personas comunes sin jerarquía noble como pastores, campesinos o sirvientes. Por medio de estos testimonios se reconstruyen los acontecimientos y se llega a una verdad fáctica que, según Foucault, concuerda con la divina. Esto no ocurre en la *Iliada* de Homero escrita en el siglo VIII A.C. Si bien en la *Iliada* nos encontramos con “el primer testimonio de la investigación de la verdad en el procedimiento judicial griego” [4]; la relación de fuerzas entre el testimonio divino y el testimonio fáctico de los mortales es diferente al del mito de Edipo. En el contexto de la disputa entre Antíloco y Menelao y la organización de los juegos por la muerte de Patroclo se realiza una carrera de carros en un circuito de ida y vuelta marcado por una baliza que servía como límite para que los carros la rodearan lo más cerca posible. En este punto, los organizadores colocaron a “alguien que se hacía responsable de la regularidad de la carrera” llamado por Homero *testigo* o *aquel que esta allí para ver* [3] (pág.25). Cuando la carrera comienza, los dos primeros competidores se colocan en la curva donde está el testigo, surge una irregularidad y cuando termina la carrera Menelao se queja ante el jurado que entrega el premio diciendo que el ganador (Antíloco) ha cometido una falta. El texto homérico no apela al observador/testigo colocado en la curva, quien ha visto lo sucedido, sino que el conflicto se dirime a la usanza de los guerreros arcaicos. Cada uno de estos repite una fórmula predeterminada que expresa por un lado una acusación y por otro un desafío:

Menelao: “tu cometiste una irregularidad”

Antíloco: “yo no cometí irregularidad”

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

Menéalo: “pon tu mano derecha sobre la cabeza de tu caballo; sujeta con la mano izquierda tu fusta y jura ante Zeus que no cometiste irregularidad”

Ante esta prueba, muy parecida al *épreuve* feudal, Antíloco renuncia a la misma, no realiza el juramento y reconoce de esta manera que cometió la irregularidad proclamada por Menelao [4].

En el texto de Sófocles se recurre a los testigos sin abandonar del todo la sentencia de los oráculos pero los siglos que separan la obra de Homero de la de Sófocles invierten la relación de fuerzas entre el testimonio divino y el testimonio fáctico de los mortales. Veamos cuál es la estructura de la tragedia [15]:

Prólogo

La peste asola Tebas, el pueblo acude al palacio del Rey Edipo, quien consulta al oráculo de Delfos para averiguar la causa de la peste. El oráculo dictamina que la peste es el castigo de los dioses porque en Tebas se cometió un asesinato y una falta. Edipo se compromete a mandar al exilio al asesino de Layo (el rey anterior desaparecido) y al autor de la falta que se ha cometido.

Párido

El coro describe la peste y pide ayuda a los dioses.

Episodio I

Edipo maldice al asesino de Layo, consulta al adivino Tiresias que es ciego y mortal pero conocedor de la voluntad de los dioses. Tiresias en un principio se rehusa a responder pero ante el enojo de Edipo revela el acto asesino de este último. Edipo acusa a Tiresias de ser el cómplice de su cuñado Creonte, acusado por él de truncar la respuesta del oráculo de Delfos en la escena del prólogo.

Estásimo I

El coro pregona la funesta suerte que espera al asesino del rey Layo y no acepta la acusación de Tiresias hacia Edipo.

Episodio II

Edipo habla con Creonte, este se defiende de sus acusaciones y Yocasta (su esposa) le pide que confíe en su hermano (Creonte). Las profecías otorgadas a Layo, conocidas por Yocasta y comunicadas en ese momento a Edipo, coinciden con los oráculos asignados a este último. Al rey Layo le profetizan que será asesinado por su propio hijo, por esta razón Layo ordena que lo abandonen en el monte. Años después, a Edipo le profetizan que asesinará a su propio padre y se casará con su madre (incesto y parricidio). En el momento de recibir el oráculo Edipo tiene como patria adoptiva, sin saberlo, a la ciudad de Corinto y sus padres también adoptivos son los reyes de esta ciudad. En esta parte de la obra se descubren los primeros indicios que apuntan a la exactitud de los oráculos: Yocasta sabe

D. Beltrán El crecimiento exponencial en la cultura occidental

que el rey Layo fue asesinado en una encrucijada de tres caminos y Edipo le comunica a esta que él mismo mató a un anciano en una encrucijada de tres caminos.

Estásimo II

Canta el coro.

Episodio III

Ocurre un suceso que parece refutar los indicios de la terrible verdad a descubrir: muere el rey Polibio supuesto padre biológico de Edipo. Aparentemente este dato alejaría a Edipo del peligro de la predicción de parricidio pero subsiste la predicción de incesto. Cuando Edipo manifiesta este temor, el mensajero de la muerte de Polibio le indica que él mismo recibió a Edipo cuando niño de las manos de un servidor del rey Layo en el monte Citerón; en ese momento Edipo comienza a indagar con preguntas a este mensajero y dice que continuará con esta investigación hasta el final.

Estásimo III

El coro indica la pertenencia de Edipo a la estirpe tebana luego de preguntarse por su origen divino.

Episodio IV

Se presenta un anciano pastor que debiendo abandonar a Edipo en el monte Citerón desoye la orden de Layo y lo entrega al otrora pastor y actual mensajero de la muerte de Polibio. Ante este testimonio, Edipo se lamenta del cumplimiento inexorable de los oráculos.

Estásimo IV

El coro se conduele de la suerte de Edipo dado que después de haber sido un próspero rey ha caído en una terrible desgracia.

Éxodo

Un mensajero anuncia la mutilación que se practica Edipo y el suicidio de Yocasta. Luego, cumpliendo su propia orden, Edipo se exilia.

En la obra de Sófocles podemos observar un desplazamiento en la forma de enunciación de la verdad dado que se pasa de un discurso profético a un discurso testimonial o de un discurso divino a un discurso humano. Por otra parte, mientras los oráculos emiten un discurso que prescribe una expiación por la falta; los testigos de la parte más humilde del pueblo (pastores y sirvientes) enuncian un discurso que describe la falta en cuestión[4]. El primer testimonio que tenemos del nacimiento de la indagación jurídica y del conocimiento forjado por los hombres consiste en la búsqueda de la apoyatura fáctica de los oráculos; búsqueda que podemos periodizar y formalizar de la siguiente manera:

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

Dados dos conjuntos A y B, hablamos de función que va de A a B cuando asignamos a cada elemento de A un elemento de B. Llamaremos al conjunto A Miasma/Indagación edípica y al conjunto B Catarsis/Resultados de la indagación:

Nivel 1. A: Consulta al oráculo de DelfosB. La peste tebana es debido a que se cometió un asesinato y una falta

Nivel 2. A Consulta a Tiresias el adivino ciego.....B. La peste es debido a un asesinato y una falta cometidas por Edipo.

La primera consulta oracular (Delfos) delimita los conjuntos a través de la identificación del Miasma y de su Catarsis: la prescripción de Edipo estableciendo el exilio tanto del asesino como del autor de la falta. En la segunda consulta tenemos una función no asintótica y por ende no exponencial dado que parte desde cero en el conjunto B o Eje X; es decir, cuando Edipo consulta a Tiresias el eje X parte de cero al responder Tiresias limpiamente que Edipo es el culpable. De esta manera si el conjunto B o eje X representa a los indicios no hay indicios sino sólo la verdad oracular que precede temporalmente a los mismos; sobre todo si tenemos en cuenta que el primer oráculo sobre el incesto y el parricidio que cometerá Edipo es anterior al nacimiento de este. Hasta ahora tenemos un nivel no exponencial de la formalización desarrollada.

Nivel 3. A Edipo coteja dos oráculos; el suyo realizado por Delfos en su etapa de Corinto y el otorgado a Layo por Delfos antes de nacer Edipo. Este último es comunicado a Edipo por Yocasta.....B. Indicio 1 : Edipo recuerda que dio muerte a un anciano en una encrucijada de tres caminos, es decir en la misma situación en la que muere Layo. Resultado de indicio 1 de nivel 3: existe una concordancia sin determinación directa del autor del asesinato.

Nivel 4. A. Edipo coteja rasgos o señas del rostro del anciano y el rostro de Layo junto con Yocasta.....B. Indicio 2. Las señas físicas coinciden. Resultado de indicio de nivel 4: Aumento de concordancia; mayor coincidencia y simetría entre los dos hechos pero sin determinación directa del asesinato.

Nivel 5. A. Edipo interroga al mensajero de la ciudad de Corinto y servidor de Polibio (su hasta ahora padre biológico).B. Indicio 3, 4, 5 y 6 de Nivel 5. Producción del punto de inflexión exponencial por la aparición de cuatro indicios simultáneos:

*Edipo no es hijo de Polibio

*Edipo fue llevado desde el reino de Tebas al reino de Corinto

*Este cambio de destino (de la muerte por estrangulación de las extremidades y abandono en el monte Citerón a la vida en una familia noble adoptiva) es decidido por un encuentro circunstancial entre servidores de ambos reinos

*A Edipo lo quisieron asesinar al nacer.

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

Dentro de este punto de inflexión observamos que el parentesco de Edipo con el Rey Layo es una probabilidad alta aunque no del todo segura como el asesinato de este último por el primero.

Nivel 6. A Edipo cita al pastor del Rey Layo y lo “carea” con el mensajero de Corinto.....B. Indicios 7, 8, 9 y 10. El pastor de Layo recuerda la entrega de Edipo bajo el interrogatorio del mismo y luego reconoce la filiación parental entre Edipo y Layo: mediante estos dos datos accedemos a dos deducciones fácticas evidentes Yocasta es madre y esposa de Edipo y “copartícipe” de intento de asesinato del mismo. A partir de este momento se produce el resultado catastrófico de ese recorrido trágico-exponencial: la ceguera autoinfligida de Edipo y el suicidio de Yocasta

A partir del siglo XII A.C. comienza en Grecia un lento proceso que deja atrás una sociedad con un pensamiento mítico religioso que explica el origen del mundo y la estructura del universo en función de la voluntad de los dioses. Es la explicación por la cosmogonía (*cosmos*: orden/mundo, *agon*: lucha): existe una lucha constante entre los dioses para saber cuál de ellos ocupa el sitio máximo en la jerarquía cuáles los lugares subsiguientes [5]. Por lo tanto, los mitos conciben al universo de la misma forma en la que está organizada la sociedad micénica: en un orden político jerárquico y centralizado con un soberano que concentra todo el poder. De esta manera, tenemos un dios-rey que instaura el orden en el universo, un rey-dios que instaura el orden político terrenal y un relato mítico de “soberanía” que justifica a ambos [5]. El rey micénico (*anax*) concentraba en sí la dimensión económica, social, jurídica y política del poder con la ayuda de un estamento de funcionarios y escribas a su servicio con vínculos de sumisión personal. Los grupos sociales más importantes eran la aristocracia guerrera y las comunidades aldeanas. Un cambio que nos aleja de dicha sociedad micénica acontece precisamente en este estamento guerrero privilegiado. Dentro de dicho estamento las relaciones entre pares eran simétricas, es decir, relaciones totalmente opuestas a la jerarquía estamental de la sociedad mayor. El tipo de actividades que realizaban (juegos funerarios, reparto del botín de guerra) y el tipo de prácticas sociales que establecían para ejecutar las mismas configuraban “un mismo modelo espacial circular y cerrado, en el que cada uno se encontraba en una relación recíproca y reversible con el otro” [5]. Este modelo espacial de intercambio de bienes y de palabras depositaba la verdad en el centro del círculo y los que se apoderaban de ella no recurrían a la legitimidad divina, es decir, a la capacidad fuera de lo común para comunicarse con los dioses; sino a la habilidad retórica que les permitía persuadir a los que pensaban diferente para conseguir el apoyo del grupo. Esta topografía de la verdad ya sienta las bases del espacio democrático griego y, adelantándonos a la hipótesis siguiente, es un espacio opuesto al espacio jerárquico medieval y similar en algunos aspectos al espacio galileano que funda la verdad científica moderna. Este espacio simétrico y horizontal permite una circulación de la verdad en una forma totalmente opuesta a la circulación vertical de la misma existente en la sociedad micénica mayor. Entre los siglos VII y VI A.C. se modifica la organización militar en las ciudades griegas y se pasa de la lucha militar como suma de acciones individuales a la lucha por medio de falanges. Estas últimas implican un reconocimiento del espacio bélico como un espacio uniforme, no jerárquico, funcional e intercambiable [5]. Los lugares de la falange son ocupados por un

guerrero noble o por un integrante del *demos* y dicha posición intercambiable corre paralela al desarrollo de la ciudadanía democrática. De esta manera, la noción de espacio bélico intercambiable y la extensión de la ciudadanía da paso a un nuevo tipo de verdad y de justicia que abandona los procedimientos ordálicos y utiliza los procedimientos de indagación jurídica que serán la raíz del pensamiento racional y científico occidental antiguo y moderno. En este contexto histórico podemos pensar al mito de Edipo y a la obra de Sófocles sobre el mismo como una condensación de un proceso histórico de desplazamiento topográfico de la verdad: de la verdad situada fuera del mundo sensible, situada en el exterior del espacio y del tiempo humanos, pasamos a una verdad que se adquiere indagando, investigando y obteniendo resultados a veces no muy alentadores para el investigador como en el caso de Edipo.

De alguna manera, esta mónada primordial se reproduce en el surgimiento y desarrollo del capitalismo hasta nuestros días. Pensemos esta afirmación en el plano teórico a partir del siglo XVII con la ley de caída de los cuerpos de Galileo. Este nos da la clave no sólo del movimiento de los cuerpos en el vacío sino también introduce la función exponencial en la ciencia moderna y le otorga un alojamiento vitalicio en la misma. Los cuerpos caen a una velocidad acelerada que lleva la proporción de los números impares:

...los espacios atravesados por el movimiento natural están en proporción doble del tiempo y que, por consiguiente, los espacios atravesados en tiempos iguales son como los números impares¹ [6].

3. LA CAÍDA EXPONENCIAL DEL MUNDO ARISTOTÉLICO

En *La pregunta por la cosa* Martín Heidegger nos indica que la diferencia entre un tipo y otro de ciencia radica en lo que “domina de manera normativa e igualmente originaria el proceso fundamental de la ciencia como tal: es el trabajo cotidiano con las cosas y el proyecto metafísico de la cosidad de las cosas” [2]. El proyecto metafísico aristotélico está centrado en torno al concepto de “lugar natural” [6]. De esta manera, cada cuerpo ocupa un lugar natural cualitativamente diferente según su conformación en base a los cuatro elementos fundamentales del mundo sublunar a saber: tierra, fuego, agua y aire. La tierra es un elemento de una pesadez absoluta y por esta cualidad tiende a ir hacia abajo o hacia el centro de la tierra. Opuestamente, el fuego es un elemento de una liviandad absoluta y en consecuencia tiende a ir hacia arriba hacia la región de la perfección y lo etéreo: la bóveda celeste. Los otros dos elementos tienen pesos relativos y relativo es su comportamiento: el agua tiene una pesadez relativa y el aire una liviandad relativa; por lo tanto ambos tienden a ascender si tienen un cuerpo más pesado abajo. Ahora bien, si el peso es una cualidad, es decir, una característica intrínseca de cada cuerpo y dicha cualidad le imprime una finalidad determinada que consistiría en buscar un lugar situado a lo largo de un eje vertical; el espacio aristotélico tiene un arriba y un abajo absolutos. Esto significa que cada región del espacio, cada punto del mismo, es el recipiente especial para cada cuerpo munido de una tendencia o finalidad “natural” que le hace dirigirse hacia allí si es

¹ Galileo Galilei. Carta a Paolo Sarpi. 16 de octubre de 1604. Extractado de Koyré.1998. Página 76.

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

desplazado de este lugar por un movimiento violento. En el universo aristotélico cada cosa está o debería estar en su “lugar natural”. Por ejemplo, encontramos que es muy natural o de sentido común observar que la llama del fósforo se dirige hacia arriba o igualmente natural ver que un cuerpo pesado se dirige a la tierra si es lanzado desde lo alto; es decir, por la experiencia cotidiana no concebimos la posibilidad de que una pesada piedra flote en el aire. Por lo tanto, todos los cuerpos tienen un lugar natural en el cual reposan [6]. Esta relación entre cuerpos, cualidades o finalidades de los mismos y lugares naturales definen un rasgo básico de la física aristotélica que será el espejo de la física galileana: los cuerpos aristotélicos determinan el lugar que ocupan, dan existencia al espacio en el que reposan y por lo tanto no es concebible el vacío en la configuración espacial aristotélica como si lo será en la física moderna. Por otra parte, si los cuerpos que persiguen objetivos de reposo desplazándose en el eje vertical dan existencia al espacio, este último no es homogéneo sino jerárquico encontrándose la perfección y la perennidad arriba y la imperfección e infinitud abajo.

Ahora bien, los cuerpos pueden verse desplazados de su lugar natural y esto es posible porque existen dos clases de movimiento: el natural y el violento. Todo movimiento implica un desorden cósmico, tanto el natural como el violento. El movimiento violento es aquel que se aplica a un objeto para sacarlo de su estado natural de reposo como al arrojar una piedra. Por otra parte, el movimiento natural es aquél que realiza el objeto en sí para retornar al estado de reposo como el que realiza la piedra arrojada para llegar a la tierra en función de su “pesantez” natural. De esta manera, la noción de lugar natural trasunta una visión estática tanto del universo como del concepto de orden, dado que si todas las cosas estuviesen en el lugar apropiado no haría falta ningún tipo de movimiento. Alexander Koyré deduce que el concepto de lugar natural “implica la finitud del movimiento y, por ende, la finitud del universo. O, si se prefiere, el concepto de lugar natural traduce la concepción de un Universo limitado” [6] (pág.9).

La descripción dada hasta ahora de ambos movimientos se inscribe en la región imperfecta del universo: en el mundo sublunar, pero la dirección que llevan es diferente. El movimiento natural tiene una dirección rectilínea ascendente o descendente en función de la composición del cuerpo por los cuatro elementos que lo acercan al centro de la tierra o lo alejan de la misma hacia la bóveda celeste según sea pesado o liviano. El movimiento violento es realizado por la acción del hombre y es de carácter horizontal; cuando el mismo finaliza el cuerpo desplazado recobra su lugar de reposo mediante el movimiento natural. En la región supralunar, nos encontramos con un quinto elemento, el éter, que guarda una profunda diferencia con los otros cuatro dado que no está sujeto a corrupción y, por consiguiente, es eterno. Los cuerpos de esta región, que alcanza sucesivos grados de perfección desde la luna hasta la esfera de las estrellas fijas, están compuestos por este quinto elemento y tienen un movimiento acorde a esta materia incorruptible: se mueven en círculos, es decir, con un movimiento perfecto dado que al no tener principio ni fin es eterno [7]. Por medio de este movimiento circular, y por esta razón eterno, nos acercamos a la causa última del movimiento en todo el universo: el motor inmóvil. En la *Metafísica*, Aristóteles señala que hay tres clases de seres cada uno con un tipo de movimiento que le es propio:

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

Hay también algo que mueve eternamente, y como hay tres clases de seres, lo que es movido, lo que mueve, y el término medio entre lo que es movido y lo que mueve, es un ser que mueve sin ser movido, ser eterno, esencia pura y actualidad pura [8](LibroXII, sección VII, pág.312).

Este ser, el motor inmóvil es el causante del movimiento eterno de traslación de las esferas celestes. De hecho, el motor inmóvil y el movimiento perpetuo y uniforme que produce son también la causa última de los movimientos pasajeros de los seres del mundo sublunar [6] (pág.10). Vayamos ahora a la explicación que da Aristóteles con respecto al movimiento violento del mundo sublunar. Las fallas a dicha explicación que encontrarán los físicos medievales del siglo XIV serán la puerta de entrada de la física del *ímpetus* y, posteriormente, de la física moderna: Galileo será no solo el fundador de esta última sino también un joven cultor de la primera [6].

Si la causa del movimiento de los cuerpos celestes es el “motor inmóvil”, la causa del movimiento natural del mundo sublunar se halla en la tendencia o finalidad de los cuerpos en buscar su lugar (natural) de reposo. La causa del movimiento violento del mundo sublunar está en la acción del hombre que haría las veces de motor humano. Los físicos del siglo XIV notaron que la física aristotélica tenía dificultades para explicar el movimiento violento dado que, según el estagirita, el desplazamiento del cuerpo sólo es explicable por la fuerza o el impulso que se le imprimía sólo si dicho motor no perdía contacto con el objeto en cuestión. El problema era lo que ocurría cuando la causa del impulso se separaba del móvil desplazado: por ejemplo, el brazo de la piedra arrojada. Aristóteles decía que el medio, en este caso el aire, actuaba de dos maneras contradictorias: el aire crea resistencia a la trayectoria que sigue la piedra hasta finalmente detenerla y, por otra parte, el mismo aire expulsado por el avance de la piedra se recluye en la parte trasera de la piedra e impulsa la trayectoria dada por el brazo. Giovanni Battista Benedetti, junto con otros físicos, va a desarrollar la física del *ímpetus* o “física parisiense” y dirá que el medio, en el ejemplo citado el aire pero también podría ser el agua, sólo es un elemento que detiene la trayectoria no la impulsa. Si la piedra se sigue desplazando un tiempo más luego de ser arrojada por la mano; no es por la acción impulsora del aire desplazado por la cara delantera de la piedra, sino por la causación a distancia (o sin contacto posterior) del brazo que impulsó la piedra. Aristóteles debía otorgarle al medio una facultad impulsora porque no concebía una causación a distancia para el movimiento violento. Desde el siglo XVI la física del *ímpetus*, física del sentido común, permite esta causación a distancia: existe una *virtus motiva impressa* que luego de separarse el motor (brazo) del móvil (piedra) permite que el cuerpo siga desplazándose por un tiempo hasta que dicha *virtus motiva impressa* desaparezca gradualmente y el movimiento cese. El mismo Aristóteles, implícitamente, otorga argumentos del movimiento violento que son similares a la física parisiense. Al transmitir el papel del motor al aire, Aristóteles admite implícitamente una *virtus motiva impressa* en el mismo aire. El joven Galileo se pregunta por qué Aristóteles le otorga al aire el privilegio de poseer esta *virtus motiva impressa*. Por qué razón no se puede admitir, si es que debe existir una *virtus motiva*, que el móvil pueda tener una *virtus motiva impressa* en sí mismos. Probablemente, el gran pensador griego hubiese contestado que de admitir la *virtus motiva impressa* en cualquier móvil, el motor inmóvil ya no tendría una

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

razón de ser o función específica dentro del sistema por él creado. La virtud impresa de la física parisiense no sólo es relativa al movimiento sino también al calor. De la misma manera en que la virtud impresa del calor que posee un pedazo de hierro al ser calentado por el fuego desaparece en un período de tiempo determinado al separarse el hierro del fuego, la virtud impresa en la piedra en el acto del lanzamiento por la mano desaparece también progresivamente. Por otra parte, cada cuerpo tiene una capacidad natural específica para absorber y conservar por más o menos tiempo la virtud impresa adquirida. De esta manera, la fuerza del lanzamiento se imprime con más intensidad en el móvil más resistente y por ende más pesado, es decir, más en un trozo de metal que en una pluma y el calor se imprime por más tiempo en el hierro que en el aire [6] (pág.54). Galileo mismo es un cultor de esta física antes de desarrollar su propia física que también será la física moderna. A primera vista esta afirmación resulta inverosímil si tenemos en cuenta que el principio de inercia galileano indica la continuación indefinida del movimiento y la ley de caída de los cuerpos señala una progresiva aceleración de los cuerpos en su caída en el vacío. La física parisiense señala exactamente lo contrario:

Según la teoría del impetus, tal como la desarrolló Galileo, los cuerpos deberían caer a velocidades constantes, y proporcionales a sus pesos relativos. Deberían...Pero, de hecho, caen a velocidades aceleradas; y esas velocidades no son proporcionales a sus pesos, ni siquiera relativos. Por el contrario, son los cuerpos ligeros los que, al comienzo de la caída, caen con mayor rapidez. Sólo más tarde los cuerpos pesados consiguen alcanzarlos y adelantarlos. De lo que, según Galileo, es fácil convencerse por medio de la experiencia [6] (pág.60)..

A pesar de estas conclusiones pregalileanas de Galileo, la física del *impetus* se transformó en el canal medieval que desembocó en la física moderna posibilitando la separación de lo que la física aristotélica mantenía unido: el sujeto y su objeto de investigación. Veamos por qué.

La ley de la caída de los cuerpos fue la primera ley de la física moderna y data de 1604. A raíz de esta ley formulada por Galileo, este último le escribe una carta a Paolo Sarpi el 16 de octubre de 1604, carta en la que encontramos reflexiones fundamentales que nos permiten realizar una progresión y diferenciación entre la física aristotélica, la del *impetus* y la moderna:

...he llegado a una proposición que tiene mucho de natural y evidente; y, supuesta ésta, demuestro luego todo el resto, en especial que los espacios atravesados por el movimiento natural están en proporción doble del tiempo y que, por consiguiente, los espacios atravesados en tiempos iguales son como los números impares `ab unitate' y las otras cosas. Y el principio es el siguiente: Que el móvil natural va aumentando de velocidad en la misma proporción en que se aleja de su punto de partida [6] (pág.76).

De esta comunicación de Galileo a Paolo Sarpi podemos deducir lo siguiente:

1. La velocidad que lleva el móvil es proporcional al tiempo transcurrido o, más bien, siguiendo estrictamente esta primera formulación de la ley: la velocidad del móvil es

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

proporcional a la distancia recorrida. Ya en 1638 en *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias* [9], tenemos el movimiento uniformemente acelerado referido no a la distancia recorrida sino al tiempo transcurrido [9] (pág.73).

2. El móvil aumenta de velocidad proporcionalmente a su alejamiento del punto de partida.

El segundo punto nos muestra un elemento diferenciador fundamental con respecto a la física antigua: para Aristóteles los móviles se dirigen, tanto en el movimiento violento como en el natural, hacia un objetivo, es decir, tienen una meta prefijada de antemano y el movimiento es analizado desde la meta del objeto en sí. Al hablar del desplazamiento del cuerpo en cuestión se piensa en su acercamiento al punto de llegada y, en consecuencia, su movimiento está determinado por su estado futuro [6] (pág.82). Para Galileo la situación es inversa; los cuerpos no tienen una meta prefijada hacia la cual se dirigen aunque tengan una dirección determinada. De esta manera, cuando se piensa en un cuerpo que se desplaza tomamos en consideración su alejamiento del punto de partida; único dato concreto que se posee. Este cambio de punto de vista analítico es también un cambio topográfico y temporal, dado que desde ahora en adelante el movimiento de un cuerpo estará exclusivamente determinado por su estado pasado y no por su estado futuro como en la cosmología aristotélica. Ahora bien, en el medio de este giro analítico se encuentra la física del *ímpetus*. Dado que la noción de *ímpetus* fue elaborada para dar cuenta del movimiento violento nos permite, al explicar desde un paradigma medieval dicho movimiento, separar el móvil del movimiento finalista o, por lo menos, producir un divorcio parcial entre ambos. Esto es posible porque con la noción de *ímpetus* el desplazamiento de un cuerpo vendría a ser el producto de una causa interna que “no está ya determinada por un fin”[6] (pág.82) como en la cosmología antigua.

A partir de este momento, podemos deducir tres conclusiones básicas. En primera instancia, el paso de un paradigma a otro en la terminología de Khun o de un proyecto organizador de las cosas a otro en la terminología de Heidegger quizá sea más gradualista que revolucionario. Esto quedaría evidenciado por la física medieval del *ímpetus* que permite separar el móvil del movimiento finalista constituyéndose de esta manera en una bisagra entre el finalismo aristotélico y el causalismo galileano. En segunda instancia, el giro conceptual entre el lugar analítico aristotélico (meta-futuro) y el lugar analítico galileano (partida-pasado) permite vislumbrar una separación entre el mundo natural y el sujeto investigador: con Galileo el único que tiene objetivos o metas es el sujeto investigador y no el objeto investigado como en el caso de Aristóteles. Es decir, en el mundo aristotélico con metas y motores inmóviles donde cada sustancia u objeto poseía un movimiento que le era propio y con una tendencia direccional determinada, el sujeto investigador era un ente más de este mundo confundido con las entidades que estudiaba. El mundo de Galileo otorga direcciones y llegadas posibles a los móviles pero no metas, finalidades o intenciones inherentes a los móviles u objetos. En tercera instancia, la realización de experimentos “de laboratorio” o experimentos controlados permite profundizar la separación sujeto-objeto que venimos tratando. Frente el “trato artesanal con las cosas” que menciona Heidegger al referirse a la física antigua, es decir, frente a la experiencia y observación diaria o al conocimiento de una *tejné* transmitida en secreto y

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

oralmente en lo que respecta a los artesanos medievales; la física de Galileo ofrece la posibilidad de realizar experimentos que penetren en la esencia básica del comportamiento de las cosas. Siempre estos experimentos tienen primero una realización mental o teórica y solo posteriormente práctica. Koyré señala, y mucho antes que él Descartes, que experimentos como el del plano inclinado sólo son experimentos mentales nunca llevados a la práctica por su complicada ejecución. Analicemos la explicación de Galileo en relación al experimento del plano inclinado que diluye la fuerza de gravedad y permite entonces estudiarla con mayor precisión:

En el espesor de una regla, o sea, de una tabla de madera de unos doce codos de longitud, medio codo de anchura y tres codos de espesor, se abrió un canal de poco más de un dedo de ancho. Se trazó muy recto y, para que estuviera bien pulido y liso, se recubrió interiormente con una hoja de pergamino lo más lustrosa posible. Se hizo descender por el canal una bola de bronce muy duro, bien redonda y pulida. La regla, construida como acabamos de indicar, tenía una de sus extremidades elevada a un codo, o a dos, a discreción, sobre el plano horizontal. Como se ha dicho, se dejó descender la bola por el canal y se anotó, de la manera que voy a decir, la duración de todo el recorrido; se repitió numerosas veces el ensayo para asegurarse bien del valor de esta duración, y en la repetición aludida jamás se encontró diferencia superior a un décimo de pulsación. Establecida y hecha con precisión esta operación, hicimos descender a la misma bola sólo por la cuarta parte de la longitud del canal; la duración de la caída medida resultó siempre rigurosamente igual a la mitad de la otra [10] (pág.145).

La perentoria necesidad de la concreción milimétrica de todos los detalles enumerados por Galileo para ralentizar la fuerza de gravedad a los efectos de cronometrar el movimiento uniformemente acelerado, nos sugiere la dificultad de llevar a cabo concretamente dicho experimento. Si aún no convence la inviabilidad de los requisitos necesarios para realizarlo, podemos analizar la forma de medir la aceleración:

En lo que respecta a la medida del tiempo, un gran cubo lleno de agua estaba suspendido en el aire; un pequeño orificio horadado en el fondo dejaba escapar un chorrito de agua que se vertía en un vasito durante todo el tiempo del descenso de la bola a lo largo del canal o de sus partes; las cantidades de agua así recogidas eran pesadas en una balanza de gran precisión; las diferencias y proporciones de sus pesos daban las diferencias y las proporciones de los tiempos, y esto con tal exactitud que como dije antes, esas operaciones, muchas veces repetidas, no arrojaron una notable diferencia [9] (pág.145).

Galileo concibe un experimento mental e imagina también sus resultados; de todas formas, cualquier experimento, antes de ser llevado a cabo en la práctica es concebido en un plano conjetural y teórico y, así mismo también se estiman resultados. Sin embargo, el detalle de los resultados aquí citados nos indica una seguridad intelectual extra debida a una madura concepción del espacio, de las relaciones de los cuerpos que habitan en él, del modo en el que se debe realizar un experimento y de lo que Heidegger llama una específica configuración de lo matemático [5]. Es decir, detrás de este experimento existe un proyecto científico que incluye una determinada concepción de la naturaleza, de los instrumentos teóricos que la abordan y de los experimentos que articulan estos dos niveles. Galileo

piensa o “ve” cuerpos que caen; no cuerpos compuestos por sustancias pesadas, livianas o etéreas que configuran cuerpos con personalidades y comportamientos particulares sino cuerpos similares entre sí dado que todo cuerpo es igual a otro cuerpo, todo punto del espacio es similar a cualquier otro y ningún tipo de movimiento tiene preferencia por sobre los demás. De esta manera, las características particulares del espacio y de cada cuerpo quedan subsumidas en una serie de características similares a todo cuerpo y todo espacio. Heidegger indica que existe un “impulso experimentador” que se dirige a los hechos y que es consecuencia, a su vez, de una “actitud matemática previa” que pasa por alto estos mismos hechos, es decir, hace abstracción de sus diferencias particulares para poder determinar el comportamiento nuclear de las cosas. Así mismo, cuando este mecanismo de abstracción o de pasar por alto diferencias se debilita “surge el positivismo”; mera colección de hechos arrumbados en un museo intelectual.

4. LA CURVA DEMOGRÁFICA: MALTHUS, SPENCER Y DARWIN

Esta función exponencial la vemos reformulada en Malthus:

Tanto en el reino animal como en el vegetal la naturaleza ha esparcido con profusión las semillas de la vida; pero ha sido avara al conceder espacio y alimentos. Si los gérmenes de vida que existen en la tierra pudieran desarrollarse en libertad, llenarían en el transcurso de unos cuantos miles de años millones de mundos como el nuestro. Sólo la necesidad, esa ley inflexible y universal, es la que los mantiene dentro de los límites prescritos. Tanto las plantas como los animales retroceden ante esta importante ley restrictiva, y el hombre no puede, cualesquiera que sean sus esfuerzos, escapar a ella [11] (pág.8).

Los cuerpos caen a la superficie de la tierra en un movimiento uniformemente acelerado independientemente del peso o la naturaleza del cuerpo. Este movimiento gobierna la caída de los cuerpos de la misma manera en que el crecimiento demográfico gobierna las relaciones reproductivas entre seres humanos y entre seres vivos en general. Mientras en el primer caso la tierra es el límite a la aceleración de la caída, en la aceleración demográfica es la falta de espacio y de alimentos quien limita dicha función exponencial. En el segundo caso nos encontramos con una catástrofe similar a la de Edipo: el crecimiento reproductivo humano, que es soportado por el medioambiente cultural en su crecimiento exponencial durante un lapso mucho más prolongado que el crecimiento del resto de los seres vivos, rompe el cerco cultural en una forma tan violenta como lo hace Edipo. Las leyes de pobres de la Inglaterra isabelina o cualquier sistema de cooperación campesina precapitalista son cercos culturales al medio ambiente natural que autores como Malthus intentarán desterrar en tanto estímulos artificiales del crecimiento demográfico. De esta manera, el Estado abstencionista de Malthus o de Adam Smith se abstiene de sostener cercos culturales sólo por razones biológicas; es decir por razones de crecimiento exponencial válidas para mundos no culturales. Si la reciprocidad de bienes alimenticios y de bienes de subsistencia en general es habilitada por la prohibición del incesto, inauguradora de la cultura no solo por lo que prohíbe sino también por lo que habilita; la

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

preeminencia de la función exponencial demográfica destruye el cerco cultural y sume en la oscuridad a los habitantes del Estado biopolítico.

4.1. Crecimiento exponencial en el mundo animal: la teoría evolucionista formulada según el método hipotético-deductivo[12]

Problema de investigación

1. ¿Porqué razón el pájaro pinzón, de características prácticamente homogéneas en Europa, adquiere tanta variabilidad en el archipiélago de las Galápagos?
2. ¿Qué diferencias existen entre el continente europeo y el archipiélago de las Galápagos para que en este último la especie del pájaro pinzón tenga tantos subtipos?

Modelización o abstracción del problema

Las Galápagos corresponden al tipo de regiones donde un grupo de especies están encerradas en nichos ecológicos que les resulta difícil abandonar. Otro ejemplo que Darwin conoció en su viaje exploratorio fue la zona argentina comprendida entre los ríos Colorado y Negro y los Andes y el Atlántico; es decir, un hábitat cerrado dentro de territorio continental. Por lo tanto, el problema expresado haciendo abstracción de casos particulares sería el siguiente: ¿qué ocurre en regiones geográficas en las cuales la flora y la fauna están circunscriptas a un hábitat que no pueden abandonar?

Hipótesis que intentan dar respuesta al problema planteado

Hipótesis 1

El crecimiento demográfico de cada población es exponencial o geométrico; es decir, tiende a ser de esta manera a no ser que se le oponga una variable contraria. Por lo tanto, Darwin está aplicando al mundo natural lo que Malthus elaboró para el mundo social:

Todo ser que durante el tiempo natural de su vida produce varios huevos o semillas tiene que sufrir destrucción durante algún periodo de su vida, o durante alguna estación, o de vez en cuando en algún año, pues de otro modo, según el principio de la progresión geométrica, su número sería pronto tan extraordinariamente grande, que ningún país podría mantener el producto [13] (p' ag.83).

Hipótesis 2

En un nicho ecológico cerrado la cantidad de alimentos o energía disponible es finita; por lo tanto, la tendencia demográfica tendría una limitación:

No hay excepción para la regla de que todo ser orgánico aumenta naturalmente en progresión tan alta y rápida, que, si no es destruido, estaría pronto cubierta la tierra por la descendencia de una sola pareja [13].

Hipótesis 3

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

Existen variaciones morfológicas en cada individuo de una especie. que no poseen sus padres pero que son heredables; algunas son favorables para la supervivencia y otras no.

Hipótesis 4

La tendencia demográfica exponencial acaecida en un hábitat cerrado produce una lucha por la existencia por los medios de alimentación escasos.

Hipótesis 5

En esta competencia por los recursos sobreviven los más aptos, es decir, los miembros de cada especie que se ven afectados por variaciones que les serán favorables en dicha competencia.

Hipótesis 6

La relación entre variaciones favorables y competencia por los alimentos produce un mecanismo de “selección natural” que posibilita el proceso de adaptación de la especie a la presión del hábitat.

Explicación de las variaciones de los pinzones en las Galápagos

Los pinzones llegaron al archipiélago siendo un conjunto homogéneo o una especie homogénea. En cada isla encontraron diferentes hábitat, que poseían, por ejemplo, diferentes fuentes alimenticias. En las islas donde el alimento era blando el pico siguió siendo pequeño y débil y apto para comer insectos blandos y lombrices. En las islas donde el alimento era duro, el pico creció en tamaño y tuvo la contextura adecuada para romper frutos de cáscara dura o caparazones de insectos queratinizados. En lo referente a las patas, la selección natural produjo patas largas y fuertes para perseguir a presas veloces como las lagartijas y permanecieron del tamaño original si el contexto no exigía un cambio. Así mismo, si los pinzones disponen de alimentos terrestres las alas se atrofian y si la presa a conseguir son insectos, las alas se desarrollan y mejoran para hacer más fructífera la caza.

Predicciones desde la teoría evolucionista

Después de la Segunda Guerra Mundial, los biólogos adscriptos al evolucionismo realizaron la siguiente predicción: las bacterias a las que se combate con antibióticos se harán resistentes a ellos vía mecanismo de selección natural, dado que algunas mutaciones aparecidas periódicamente y aleatoriamente serían inmunes a dichos antibióticos [12]. Podemos preguntarnos en este punto si la resistencia de las bacterias a los antibióticos es de tipo darvinista o lamarckiano. Es decir, si tiene razón Darwin, al administrar un antibiótico algunas bacterias sobrevivirán y por esta razón serán las que tengan mutaciones aleatorias favorables para luchar contra este. Si tiene razón Lamarck, algunas bacterias se adaptarán y acostumbrarán al antibiótico. En 1943 los genetistas Luria y Delbrück realizaron la siguiente predicción: si la teoría evolucionista es correcta, del enfrentamiento entre bacterias como la *Escherichia coli* o la *Salmonella* y algún tipo de virus, este último debería en una primera instancia casi eliminar la colonia de bacterias y en una segunda

D. Beltrán El crecimiento exponencial en la cultura occidental

instancia las bacterias con mutaciones favorables deberían sobrevivir a este ataque y luego dejar descendencia que recupere el nivel demográfico de la población de bacterias. Los genetistas mencionados realizan un testeo de esta hipótesis a través de la siguiente experiencia. Se cultivan bacterias *Escherichia Coli* (por agar-agar) y se colocan en una cápsula de Petri a la que se agregan virus “bacteriófagos” (con la capacidad de devorar bacterias). En una primera fase, el número de bacterias se reduce a “minúsculos gránulos constituidos por agrupaciones supervivientes de bacterias” [12]. Ocho horas después adviene la segunda fase en la que la colonia de bacterias se recompone y crece a pesar de la presencia del virus. Esta experiencia puede ser interpretada a través de dos hipótesis. En la primera de ellas, en la hipótesis lamarckiana o de “aprendizaje”, las bacterias logran aprender a defenderse con la carga genética que poseen antes del ataque pero que no puede ser utilizada o activada a tiempo. Si esta hipótesis es correcta, en todas las cápsulas de Petri transcurrirá un similar proceso: al ser todas las bacterias similares (sin mutaciones favorables al estilo darwinista) la superficie de cada cápsula de Petri será cubierta en el mismo tiempo y en la misma magnitud espacial. La segunda hipótesis, la mutacional o darwinista, nos indica que en la población de bacterias existen algunas de ellas con mutaciones favorables que las hacen inmunes al ataque del virus. Si esta hipótesis es correcta, cada cápsula de Petri tendrá una superficie recolonizada diferente y en diferente tiempo: esto es así porque la bacteria mutante habrá aparecido (si es que aparece) en diferente momento; por lo tanto, los procesos serán diferentes en cada cápsula. Los experimentadores detectaron este proceso disímil y verificaron la hipótesis darwinista.

Los cuerpos caen a la superficie de la tierra en un movimiento uniformemente acelerado independientemente del peso o la naturaleza del cuerpo. Este movimiento gobierna la caída de los cuerpos de la misma manera en que el crecimiento demográfico gobierna las relaciones reproductivas entre seres humanos y entre seres vivos en general. Mientras en el primer caso la tierra es el límite a la aceleración de la caída, en la aceleración demográfica es la falta de espacio y de alimentos quien limita dicha función exponencial. En el segundo caso nos encontramos con una catástrofe similar a la de Edipo: el crecimiento reproductivo humano, que es soportado por el medioambiente cultural en su crecimiento exponencial durante un lapso mucho más prolongado que el crecimiento del resto de los seres vivos, rompe el cerco cultural en una forma tan violenta como lo hace Edipo. Las leyes de pobres de la Inglaterra isabelina o cualquier sistema de cooperación campesina precapitalista son cercos culturales al medio ambiente natural que autores como Malthus intentarán desterrar en tanto estímulos artificiales del crecimiento demográfico

5. LÉVI-STRAUSS Y LA LLAVE ENTRE LA NATURALEZA Y LA CULTURA

El mito de Edipo es una tragedia pero también es una catástrofe en términos de Levi-Strauss; dado que la indagación y los indicios que se multiplican lo llevan al descubrimiento de la ruptura involuntaria de la prohibición cultural que habilita la cultura. Lévi-Strauss nos indica que los fundadores de la sociología establecieron un principio básico o punto de partida para sus análisis: la distinción y oposición entre un estado de naturaleza y un estado social; es decir dos dimensiones ordenadas cronológicamente en las

cuales vivió el hombre primitivo [14]. En realidad, este principio fue utilizado por los autores iusnaturalistas de los siglos XVII y XVIII, como Hobbes, Locke y Rousseau, y constituyó el eje básico de reflexión de dicha corriente de la filosofía política. Lévi-Strauss indica que, tomada literalmente, esta dualidad es insostenible porque es imposible referirse a una fase de la evolución humana que “aún en ausencia de toda organización social, no haya desarrollado formas de actividad que son parte integrante de la cultura” [4]. Sin embargo, se puede mantener la distinción interpretándola de otra manera, es decir desterrando la noción histórica de la oposición en el sentido de poder encontrar en el origen de los tiempos un grupo humano en estado de naturaleza pura. Por otra parte, nuestro autor también descarta una utilización de la oposición naturaleza/cultura para subrayar una oposición radical entre dos niveles de cultura una evolucionada y otra muy primitivas como por ejemplo el nivel representado por una cultura anterior a la revolución neolítica y otra auspiciada por dicha revolución y que incluiría técnicas agrícolas y ganaderas. Lévi-Strauss nos indica que el hombre de Neandertal con un probable conocimiento del lenguaje, industria lítica y ritos funerarios no puede ser conceptualizado como un ser que viva en algo parecido a un estado de naturaleza. La distinción entre un estado de naturaleza y un estado cultural “tiene un valor lógico” dado que el hombre es simultáneamente un ser social como un ser biológico y las respuestas que da a diversos estímulos corresponden tanto a su aspecto biológico (respuestas instintivas/reflejas) como a su situación social. Sin embargo, en algunos casos es difícil distinguir si dichas respuestas son elaboradas por el soporte biológico o por el contexto cultural, por otra parte, también puede elaborarse una respuesta que integre ambos planos. Si se intenta desdibujar la oposición naturaleza/cultura “se cerrará la posibilidad de comprender los fenómenos sociales”; pero si a dicha oposición se le otorga un “alcance metodológico” pleno o absoluto el “pasaje entre los dos órdenes” se transforma en un “misterio insoluble” [4]. A pesar de mantener la tensión ambigua entre ambos términos, Lévi-Strauss se pregunta por los límites entre la dimensión natural y la dimensión cultural. Uno de los posibles métodos para responder a este interrogante es “aislar a un recién nacido y observar sus reacciones frente a distintas excitaciones durante las primeras horas o días que siguen a su nacimiento” [14] Los resultados de este método son fragmentarios y limitados porque luego de los primeros días de vida es probable que aparezcan condicionamientos relacionados con el plano cultural. Otro problema radica en que “las pruebas negativas” presentan un carácter equívoco dado que no es posible saber si la falta de reacción ante el estímulo se debe a que dicha reacción corresponde a la dimensión cultural (supuestamente ausente del niño recién nacido aunque el apego a la madre desde el primer instante dice todo lo contrario) o si se debe a que los mecanismos fisiológicos que condicionan la aparición de la respuesta ausente aún no están desarrollados, dado que corresponden a una etapa de maduración posterior del niño. Es posible, en algunos casos, salir de la situación experimental controlada y encontrar prolongaciones accidentales del estado inicial/natural del recién nacido: es el caso de los denominados niños salvajes o niños lobos. No es posible encontrar en este tipo de niños u hombres aislados de la civilización ejemplos de comportamientos de carácter precultural dado que:

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

La mayoría de estos niños fueron anormales congénitos y que es necesario buscar en la imbecilidad, mostrada en grado diferente por cada uno de ellos, la causa inicial de su abandono y no, como se quiere a veces, su resultado [14].

Un animal doméstico puede retornar a un comportamiento natural previo a la domesticación si se encuentra perdido; en cambio el hombre no posee en su acervo genético un comportamiento precultural al que “pueda volver por regresión”. Dadas estas dificultades Levi-Strauss se pregunta si es posible recorrer un camino inverso y tratar de observar en los animales superiores algunos comportamientos o actitudes que prefiguren el orden cultural. Lo que se debe buscar en los mamíferos superiores es indicios, gérmenes o diseños primigenios de lo que define a la cultura: reglas y normas que corresponden al orden de lo particular, mientras que lo universal (la reacción refleja ante determinados estímulos, por ejemplo) pertenece al orden de la naturaleza. Los resultados también son desalentadores dado que no se encuentran reglas definidas o, para ser más precisos, no se encuentran reglas de intercambio sexual que se terminen de definir porque impredeciblemente muchas especies de monos adoptan conductas que anulan las reglas por las que aparentemente se guiaban:

... todo parece suceder como si los grandes monos, capaces ya de dissociarse de un comportamiento específico, no pudieran lograr restablecer una norma en un nuevo nivel. La conducta instintiva pierde la nitidez y la precisión con que se presenta en la mayoría de los mamíferos, pero la diferencia es puramente negativa y el dominio abandonado por la naturaleza permanece como tierra de nadie [14] (pág.40 y 41).

De esta manera, en la conducta antropeide no encontramos ni el instinto definido y bien delineado (naturaleza) ni las normas y reglas claramente estructuradas y predecibles (cultura). Vistas las dificultades de este procedimiento para determinar las fronteras entre lo natural y lo cultural y retomando el valor lógico de la oposición; Lévi-Strauss se propone buscar una regla anfibia, es decir, una regla que tenga características de la naturaleza y de la cultura dentro de sí. Esta regla es la prohibición del incesto: a diferencia del resto de las reglas es de carácter universal al estar en todas las culturas (aunque instrumentada en diferentes formas y grados) poseyendo entonces una característica del orden natural; por otra parte al habilitar una serie de actos y excluir otra es una ley y, por esta razón, se encuentra también dentro del orden de lo particular o cultural. Lévi-Strauss encuentra entonces el valor lógico de la oposición naturaleza/cultura constituyéndola en el pasaje entre los dos órdenes a los que está sujeto el hombre aunque mantiene la tensión y ambigüedad entre los dos términos analizados.

El análisis de Lévi-Strauss esta construido en base a la conceptualización del término cultura como una serie de reglas o prohibiciones, en cambio, los partidarios de la “cultura animal” definen a esta como “la transferencia de información por medios conductuales y, de un modo más particular, en virtud del proceso de enseñanza y aprendizaje” [16] (pág.15-35) Sin embargo, si bien la cultura implica transferencia de información dicha transferencia se sitúa en un nivel diferente en la especie humana. Veamos porqué. Los partidarios de la cultura animal indican que existen dos tipos diferentes de transmisión de información: a través de los genes y de individuo a individuo produciendo conductas

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

innatas y a través de los “memes” que serían una suerte de unidades de transmisión cultural; en este caso, la información se trasladaría de uno a muchos individuos produciendo conductas adquiridas. Este curioso nombre dado a la unidad de transmisión cultural lo explica Richard Dawkins:

... necesitamos un nombre para el nuevo replicador, un sustantivo que conlleve la idea de una unidad de transmisión cultural, o una unidad de imitación. ‘Mimeme’ se deriva de una apropiada raíz griega, pero deseo un monosílabo que suene algo parecido a ‘gen’. Espero que mis amigos clasicistas me perdonen si abrevio mimeme y lo dejo en meme [17].

Este concepto de cultura proveniente de la sociobiología nos indica que ejemplos de memes son ideas, técnicas para fabricar vasijas, tonadas musicales, formas de preparar o cocinar alimentos, etcétera [16]. Algunos de estos memes pueden ser transmitidos por otras especies diferentes a la humana como un canto innovador en un pájaro o el huso de una piedra para romper el hueso de la palmera de aceite o la limpieza de papas en agua de mar por parte de un chimpancé. Incluso por esta vía se tendría una explicación diferente de la prohibición del incesto que empezaría con los mismos chimpancés [18] quizá retomando argumentaciones de autores ya clásicos como Lewis Morgan, Henry Maine (viendo esta prohibición como una reflexión que realizaron las primeras comunidades humanas sobre los peligros de las uniones consanguíneas) o Edward Westermack (indicando que existe un rechazo biológico que nos predispone a no mantener relaciones con parientes consanguíneos) [14] (cap.II). Sin embargo, la explicación de Levi-Strauss, ya también clásica, es sugestiva porque pone más énfasis en lo que prescribe, el intercambio generalizado de individuos, que en lo que prohíbe. Prescribe un cerco cultural contra el cerco biológico de la endogamia; sin cometer un anacronismo, podemos decir que prescribe la sociedad civil.

A comienzos del siglo XX, en “Essai sur le don”, Marcel Mauss se propuso demostrar que en las sociedades primitivas el intercambio económico se presenta en la forma de donaciones recíprocas en vez de expresarse en la forma de transacciones comerciales. Sin embargo, esta forma primitiva de intercambio no sólo tiene un carácter específicamente económico sino de tipo general, es decir, que es simultáneamente social, jurídico, mágico, religioso económico y moral; Mauss lo denomina “hecho social total” [14] (capV). En gran parte de las sociedades primitivas, en ocasión de matrimonios, nacimientos, defunciones, tratados de paz y otros acontecimientos similares se realizan una serie de intercambios ceremoniales en la forma regalos o dones [14] (cap.V). Dichos regalos se intercambian por bienes del mismo tipo en el sentido de intercambiar distintos tipos de alimentos, de abrigo, objetos o materiales de tipo ceremonial. En todos estos casos, acreditados no sólo por Mauss, sino también por Malinowski, habría un beneficio económico porque los objetos intercambiados representarían bienes similares en cuanto al tipo pero diferentes en cuanto al uso que se hará de ellos. En algunos casos el bien intercambiado es exactamente el mismo: en la comunidad melanésica de las Islas Trobiand; Malinowski nos indica que el cabeza de cada unidad familiar no es el padre sino el tío; por lo tanto, este tiene la pesada tarea de mantener a la familia de su hermana. La unidad familiar en la que está el tío será mantenida a su vez por el hermano de su esposa,

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

de esta manera, los bienes que fluyen entre una y otra unidad son exactamente los mismos no existiendo por tanto ni un beneficio económico ni una organización “racional” a la manera occidental de dichos intercambios:

Una vez las cosechas recogidas, se procede a la clasificación de los ñames, y lo mejor de la cosecha de cada huerto se coloca en una pila de forma cónica. La pila principal de cada huerto es siempre para la familia de la hermana. El único propósito de toda la habilidad y trabajo dedicados a esta exhibición de alimentos es la satisfacción de la ambición del agricultor, ya que toda la colectividad, mejor dicho, todo el distrito contemplará los productos cultivados, hará sus comentarios sobre ellos, criticará o elogiará. Según palabras textuales de mi informante, una gran pila quiere decir: `Fijaos en lo que he hecho por mi hermana y su familia. Soy un buen agricultor y mis parientes más próximos, mi hermana y sus hijos, no sufrirán nunca por falta de comida´.[19]

El mismo procedimiento de exhibición se realizará en la aldea de su hermana reforzando aún más este intercambio cuya racionalidad no hay que buscarla en la capacidad, la eficiencia o la diversidad productiva de cada unidad familiar sino en la fuerza obligatoria de carácter legal que impulsa a la conducta fraterna además de la ambición de exhibición personal. En este tipo de intercambios se expresa la existencia de la sociedad como un sistema de individuos unidos por vínculos legales y morales que no excluyen la gloria o la competencia personal (o el escarnio público si la cosecha entregada a la hermana no es lo suficientemente generosa) pero que se sitúan más allá o más acá de una “economía de mercado natural”. Las sociedades llamadas primitivas por la Antropología del siglo XIX no están en la Edad de Oro descrita por las mitologías de todos los continentes y desarrollada por Rousseau en el *Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad entre los hombres*. En esta obra con la que ganó en premio de la Academia de Gijón y saltó a la fama académica, Rousseau describe un estado natural del ser humano en el que vive libre de ataduras, es decir, sin leyes que lo regulen y sin propiedad privada y, por lo tanto, muy cercano a la Edad de Oro que los cronistas de Indias como Bartolomé de las Casas creyeron encontrar en América [20]. El tipo de sociedades descrito por Malinowski es más sofisticado que ese estado natural idílico en el caso de Rousseau o cruel y bestial en el caso de Hobbes. Así mismo, la cuestión de la individualidad y la propiedad privada es mucho más compleja que la desarrollada por Marx en las *Formaciones económicas precapitalistas*. En las sociedades del tipo melanésico tenemos entonces individuos competitivos y exhibicionistas y también tenemos propiedad privada si nos remitimos a otra sección del mismo libro citado de Malinowski en la cual descubrimos que la construcción de una canoa es un proceso colectivo que tiene como resultado un propietario y constructores-tripulantes del mismo subclán que tiene el derecho a ocupar un lugar en la canoa y el derecho a usufructuarla en el caso de que el dueño- capitán no desee salir [19]. Es decir, la ambición personal, el desarrollo del individuo y la propiedad privada existen, pero la ambición no puede ser exponencial dado que existe un cerco cultural que impide una asimetría demasiado grande dentro de la sociedad. Este cerco cultural que antropólogos como Lévi-Strauss llaman reciprocidad protege de la desgracia económica individual como por ejemplo una mala cosecha: es decir, la reciprocidad promueve también desde otro ángulo el desarrollo de una individualidad más feliz que la del

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

individuo exclusivamente maximizador de beneficios. En este orden de cosas la prohibición del incesto desarrollada por Levi-Strauss es una ley universal que promueve la reciprocidad fundamental: el intercambio generalizado de individuos no consanguíneos. Por lo tanto, también existe un cerco de reciprocidad contra un crecimiento demográfico estrictamente biológico. La pregunta que debemos hacernos es si la demografía, la industria, el consumo y la tecnología moderna se enfrentan al cerco cultural tal como se enfrentó en su momento Edipo. La respuesta es afirmativa. Michel Foucault nos dice que hasta el siglo XVIII, el mercado era un “lugar de justicia”. Es decir, dicho ámbito estaba lleno de reglamentaciones sobre lo que debía ser el precio justo de las mercaderías intercambiadas, el tipo de productos que podían llevarse al mercado, la calidad de los mismos, los procedimientos necesarios para llevar a cabo estas operaciones de compraventa y el origen de las mercancías. El mercado era, entonces, un “lugar investido de reglamentación” y un “lugar de justicia” esto último en el sentido de que el precio de las mercancías debía ser un precio que tuviese en cuenta una moderada ganancia de los comerciantes y la posibilidad de adquirir los productos por parte de los consumidores más pobres o al menos de una parte de estos. De esta manera, el precio justo (*justum pretium*) expresaba la función del mercado como el ámbito de la “justicia distributiva” [21] A mediados del siglo XVIII se produce un giro en esta visión del mercado y pasa de ser conceptualizado como un “lugar de jurisdicción” a ser visto como un “lugar de veridicción”, es decir como un ámbito en donde no se intenta determinar en base a la escolástica medieval el precio justo y protegiendo del fraude al consumidor sino que se deja al mercado que manifieste “naturalmente” su precio:

El mercado, cuando se lo deja actuar por sí mismo en su naturaleza, en su verdad natural, si se quiere, permite la formación de un precio determinado que de manera metafórica se llamará precio verdadero y a veces se denominará precio justo, pero que ya de ningún modo acarrea consigo esas connotaciones de justicia. Será cierto precio que va a oscilar en torno del valor del producto [4] (pág.49).

A partir de considerar al mercado como lo que podríamos llamar un lugar de “veridicción natural” se quiebra el cerco cultural medieval-occidental sobre el mercado y se inaugura el desarrollo de la función exponencial en el mercado. El promotor más conocido de esta última es Adam Smith, construyendo un proyecto económico (y para la ciencia económica) paralelo al proyecto que Galileo Galilei construyó para la física, Thomas Malthus para la demografía, Charles Darwin para la biología y Herbert Spencer para la sociología. En todos estos proyectos un mecanismo natural establece las pautas de lo que ocurrirá en todos los planos de la realidad y el mismo consiste en configurar un aumento constante y exponencial (o geométrico) de la velocidad de un cuerpo al caer, el crecimiento demográfico, la velocidad de los intercambios o el crecimiento de la riqueza y la evolución de las especies (entre ellas la humana). Así mismo, el límite de estas funciones exponenciales no es la escolástica medieval, la reciprocidad primitiva o el ámbito jurisdiccional del mercado precapitalista; el límite es también “natural”. Es decir, la “supervivencia del más apto” en el mercado o en la naturaleza, la tierra que frena la caída de un cuerpo, la cantidad de alimentos disponible, las enfermedades o la guerra. Pero este límite natural es construido de una forma particular en el ámbito de la sociedad. A fines del

D. Beltrán El crecimiento exponencial en la cultura occidental

siglo X y principios del siglo XI se transforma la estructura económica social europea y esto produjo una expansión demográfica y económica. Se produjo una diversificación de la producción, una mayor división del trabajo, cambios en las técnicas productivas y ampliación del área sujeta a explotación agrícola [22]. Se realizan obras de canalización del agua, el uso de la tracción animal se ve optimizado al emplear un collar de estructura rígida y al practicarse el herrado; por otra parte se reemplazan progresivamente los bueyes por los caballos. El Conde de Flandes gana terreno al mar construyendo diques y dando la pauta de la necesidad de tierra de esta época. Se producen movimientos de roturación campesina de hijos de familias numerosas que no podían subsistir en las tierras de sus padres. Posteriormente dicha roturación es llevada a cabo por el estamento feudal. Las roturaciones señoriales se transforman en un movimiento que abarcó el siglo XII [23]. Este proceso de reconversión de la estructura productiva fue acompañado por una reorganización del poder político-militar asentado en dos ejes principales. Por un lado, se produce un aumento de los miembros del estamento o sector feudal “para mantener el aparato político militar y el control de las estructuras productivas” [22]. Por otro, una concentración del poder en “grandes señores, laicos y eclesiásticos, verdaderos dirigentes y usufructuarios del sistema” [22]. Si este proceso se realiza entre los siglos XI y XII, el nacimiento o renacimiento moderno del procedimiento jurídico de la indagación acontece precisamente en el siglo XII según Michel Foucault. La complejidad creciente del sistema productivo y la expansión campesina y señorial hacia terrenos incultos propicia el surgimiento de procedimientos de control central como la instauración del proceso indagatorio en el siglo XII que comienza a reemplazar a los derechos germánico y feudal cuya característica fundamental era la regulación ritual y ordálica de los conflictos en ausencia de un organismo político central. Los derechos germánico y feudal, derechos articulados con períodos de fragmentación política y de relativa paridad de fuerzas entre víctima y victimario, son formas jurídicas que se estructuran entre acusador y acusado sin la presencia de un tercero que actúe como representante del Estado. De esta manera, el procedimiento judicial es una forma diferente de practicar la guerra o la venganza; estas son ritualizadas y reguladas por ciertos procedimientos de enfrentamiento que no oponen justicia a venganza, paz a guerra sino que proponen un gradiente entre estos términos actualmente antitéticos y una posibilidad de interrumpir el conflicto con acuerdo de ambas partes y entrega de una suma de dinero o rescate que le permita a victimario rescatar su vida [4]. En este tipo de derechos no existe la indagación; es decir, no existe un procedimiento de recolección e interpretación fáctica de datos que permitan reconstruir el episodio crítico sucedido para luego determinar la verdad o el desarrollo efectivo de los hechos producto de la disputa. El proceso de indagación llevado a cabo por el Estado, que se considera lesionado por el conflicto, representado por un procurador será el eje del proceso de concentración de poder político y económico dado que las confiscaciones de bienes serán la forma de saldar ese daño producido al tercero o Estado. Dentro del estamento feudal, sus distintas unidades familiares se fortalecen para este contexto que a la larga producirá una asimetría entre los componentes de la nobleza, dado que el Rey concentrará la justicia indagatoria con perjuicio de los segmentos de la nobleza relegados. Para afrontar esta situación, se produce una concentración y control de la tierra feudal a través de la instauración del derecho de primogenitura y de las estructuras de parentesco

patrilineales permitiendo que el poder se herede, se radique en un lugar determinado y quede “centralizado en una familia” [22]. Los hijos segundones quedarán sujetos al primogénito o libres de emprender hazañas caballerescas en los torneos para conseguir una dama con buena dote o en las sucesivas oleadas de las cruzadas para obtener un feudo o un estatus jerárquico mayor en Tierra Santa. El crecimiento exponencial de la producción agrícola y de las estructuras de poder protomodernas del feudalismo de los siglos XI, XII y XIII se encuentra con el límite propio de todos los sistemas económicos precapitalistas: la crisis de subsistencia, en este caso la crisis del siglo XIV. La estructura tecnológica agraria, a pesar de las innovaciones del siglo XII, no puede sostener el crecimiento demográfico, se producen hambrunas, se debilitan los organismos y la peste negra importada de oriente hace estragos en la población; a esta situación se le suma un fenómeno natural cíclico como el del enfriamiento climático alrededor de 1350, fecha en la que también es asolada Europa por la mencionada peste. En 1400 había desaparecido el 40 % de la población debido a la conjunción de las variables mencionadas [25].

A partir del siglo XIV, comienza un proceso histórico que llevará a un tipo de sistema económico que permitirá sortear las inevitables crisis de subsistencias de los sistemas precapitalistas y abrirá las puertas a una nueva forma de crisis ligada al crecimiento exponencial. En Inglaterra, la servidumbre desaparece a fines del siglo XIV, desde esta fecha se encuentran “campesinos libres, dueños de la tierra que trabajaban, cualquiera fuese la etiqueta feudal bajo la que ocultaren su propiedad” [24]. La fuerte disminución de la población producto de la peste negra, las hambrunas y el cambio climático produjeron una necesidad de mano de obra y un esfuerzo del terrateniente por retener en sus dominios a los campesinos que aún quedaban. Se desarrolla el trabajo asalariado, el campesino adquiere un grado de autonomía mayor y se desestructura, en consecuencia, la propiedad condicional de la tierra que primaba en la edad media. Tenemos entonces un esquema en el que se articulan por un lado grandes fincas señoriales laboradas por individuos con un doble estatus; por un lado jornaleros agrícolas y por otro; campesinos libres que poseían una pequeña parcela de más de cuatro acres entregada por el propio terrateniente a cambio del trabajo asalariado. Así mismo, estos campesinos tenían acceso a las tierras de uso común como bosques, pasturas, fuentes de agua, etc. A partir de este momento, se desarrolla la industria textil en Flandes y produce el alza de los precios de la lana. El estamento feudal adopta comportamientos racionales desde un punto de vista económico y transforma tierras de explotación agrícola en pasturas para ovejas iniciando paralelamente un proceso de cercamiento (enclosure) de terrenos de uso común como pasturas, arroyos, ríos y de desalojo violento de los campesinos situados en las tenencias precarias otorgadas por los dueños de las fincas señoriales. En el marco de este proceso de cercamiento y de sus efectos de desplazamiento poblacional se desarrollan las primeras disposiciones legales de ayuda a los pobres, de control sobre el desplazamiento de los mismos y de regulación del cercamiento indiscriminado. Tenemos entonces un complejo jurídico formado por disposiciones emitidas por los monarcas desde el siglo XVI y compiladas por la reina Isabel I en 1603. Dentro de la regulación del cercamiento, que comienza con apropiaciones de hecho desde el siglo XVI y culminan con apropiaciones de derecho en base a un costoso trámite en el parlamento inglés que permite adquirir el título inmueble, tenemos las Leyes sobre el cercado de terrenos comunales (Bills of Inclosures of Commons). Una de sus

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

primeras disposiciones data de 1489 y corresponde a Enrique VII. En ella se prohíbe la destrucción de casa de labranza mayores a veinte acres de tierra, se ordena la reconstrucción de granjas destruidas y se establece la proporción entre tierras de labranza y terrenos para pastos [24]. Otro decreto de Enrique VIII de 1533 reduce la cantidad de cabezas de ganado por propietario a 2000 dado que algunos llegaron a tener hasta 24000. En cuanto al control del desplazamiento de los campesinos expropiados, las Leyes de Residencia, específicamente una disposición de Enrique VIII de 1530, otorgan licencias para mendigar a los ancianos pero los mendigos en edad de trabajar recibirán azotes, reclusión y luego devolución al pueblo de origen. En caso de reincidir en segunda instancia se les dará nuevos azotes y el corte de media oreja; si reincidiesen en tercera instancia se los ahorcará. Las disposiciones de ayuda social contemplada en las Leyes de Pobres, que con modificaciones rigen hasta después de la segunda guerra mundial cuando son reemplazadas por el Estado de Bienestar, se le otorgan limosna y asilo a los pobres incapacitados (ancianos y enfermos), trabajo para los pobres capacitados y aprendizaje de algún oficio para los niños. Este tipo de disposiciones legales se implementan también en otros países europeos como Francia, Holanda y Países Bajos. De esta manera, en los comienzos del capitalismo europeo tenemos un cerco cultural de baja intensidad compuesto por limosna, asilo y capacitación laboral que reemplaza al cerco cultural de reciprocidad de la aldea campesina y un cerco coercitivo que regula el desplazamiento de población y su modo de vida.

La “supervivencia del más apto”, en el caso de crisis financieras de corte mundial como la actual crisis hipotecaria originada en EEUU y propagada a Europa, puede implicar lisa y llanamente la desaparición de muchos contendientes perfectamente aptos antes de tomar de otras instituciones financieras los paquetes de deudas y altos intereses *subprime*. Esta toma de deudas hipotecarias potencialmente incobrables pero con jugosas tasas de interés antes de la morosidad, se transforma en una diabólica función exponencial que arrasa con aquella veridicción natural mencionada por Foucault. A este tipo de mecanismos financieros, el economista Hyman P. Minsky, en un eco edípico, lo llama “ceguera ante el desastre” [26]. Veamos porqué.

A principios de la década del noventa, se crea un procedimiento financiero consistente en “fusionar” una cierta cantidad de créditos, creando así una línea de obligaciones bajo la forma de títulos negociables” [27]. Esta operación se denomina “titulización” y su virtud radica en expulsar en la forma de paquetes de obligaciones un conjunto de créditos potencialmente morosos del balance del banco. Este mecanismo permite entonces conceder créditos con la misma facilidad con la que el banco puede desembarazarse de ellos. A su vez, las instituciones compradoras de títulos riesgosos pueden revender antes de que sea demasiado tarde esos paquetes de títulos que son reorganizados en segmentos de mayor o menor potencial morosidad antes de la operación. De esta manera, todo consiste en “saber saltar del tren a tiempo” y quienes toman el tren que va por el borde del precipicio lo hacen porque el interés que se puede percibir antes del descarrilamiento es muy grande. Por otra parte, la situación no se visualiza de una manera tan dramática porque se produce una “dispersión del riesgo global” dado que los compradores de títulos son cada vez más numerosos [27]. El mecanismo descrito nos sugiere una aceleración constante del

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

otorgamiento de créditos dudosos, una aceleración paralela en la venta de paquetes de obligaciones y así mismo en la reventa de los mismos: en algún momento el pagador precario se transforma en un deudor incobrable y sobreviene la crisis. En el 2001, cuando estalla la burbuja Internet el entonces presidente de la Reserva Federal de EEUU Alan Greenspan reorienta la inversión hacia el mercado inmobiliario:

Por medio de una política de tasas muy bajas y de abaratamiento de los costos financieros, alentó a los intermediarios financieros e inmobiliarios a incitar a una clientela cada vez más amplia a invertir en el 'ladrillo'. Así, se puso a punto el sistema de las subprimes, créditos hipotecarios de riesgo y a tasa variable [28].

Cuando el negocio inmobiliario estaba en su apogeo, la Reserva Federal de E.E.U.U (y Alan Greenspan con ella) decide aumentar las tasas directoras del dinero (las que bajó a principios del 2008) comenzando a cesar, en consecuencia, el pago de los deudores de riesgo. A este cambio de política económica se le suman otras dos variables: “el estancamiento en términos reales del grueso de los salarios” desde hace cinco años y la precarización laboral que no es compensada por una expansión del empleo [29] El resultado de este proceso es la potencial insolvencia de tres millones de hogares cuyas deudas ascienden a 200.000 millones de euros [28] Pero antes de que esta burbuja estallara en territorio exclusivo de las instituciones norteamericanas, estas venden una parte de sus hipotecas riesgosas a otros bancos que revenden a fondos de inversión especulativos que a su vez revenden a bancos dispersos por todo el mundo. De esta manera, el banco alemán West LB tiene 17.000 millones de dólares de subprimes de EEUU., el Bank of China 11.000 millones de dólares, el Industrial & Comercial Bank of China 1230 millones, el Mitsubishi UFJ Financial Group de Japón 2600 millones y el DBS Holding Group de Singapur con 1600 millones [29]. Si tenemos en cuenta que China tiene reservas en dólares por 1,3 billones y Japón por un billón; una desdolarización de reservas de esta magnitud provocaría una crisis mundial aún mayor que la hipotecaria.

La potencial insolvencia de los hogares comprometidos en hipotecas se transforma en acto cuando los mismos no pueden sostener el pago de sus hipotecas por la suba de las tasas de interés iniciadas por Alan Greenspan entre junio de 2004 y junio de 2006 cuando estas suben, durante este período, diecisiete escalones de 0,25%. Este procedimiento estuvo ideado para detener o ralentizar el aumento del endeudamiento calculando un “suave aterrizaje” de este proceso exponencial [30] El resultado real fue un aterrizaje trágico que produjo la quiebra de las principales instituciones bancarias, cuando las tasas subieron la burbuja estalló, las deudas impagas se multiplicaron, bajó el valor de las viviendas y, al darse cuenta que valían menos que la deuda hipotecaria contraída, incluso los buenos pagadores se transformaron en morosos. La ruptura de la cadena de pagos derribó el sistema financiero dejando impagos por una suma aún no determinada de un abismo de créditos de 8 billones de dólares. Se produce una paradoja histórica y la potencia librecambista y spenceriana por excelencia, al menos en el sentido discursivo, organiza una mega intervención estatal de salvataje a las hasta hace poco “más aptas” instituciones financieras y bancarias del sistema capitalista. El plan en cuestión, aprobado por ambas cámaras del congreso norteamericano, autoriza al Tesoro la utilización de 700 mil millones

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

de dólares para saldar las deudas de los bancos y limpiar sus balances pero a gastar en cuotas: la primera de 250 mil millones y luego otros 100 mil millones pero informando por escrito al congreso; el resto del monto se implementaría en el 2009. El costado más popular de plan cercano al antiguo New Deal es una serie de exenciones por 108 mil millones para las pequeñas y medianas empresas y para familias de bajos o medianos ingresos. Por otra parte, 30 millones de propietarios obtendrán un descuento de mil dólares para el pago del impuesto inmobiliario y la garantía para los depósitos bancarios ascenderá a 250 mil dólares.

6. CONCLUSIONES

Existen distintas maneras de delimitar lo natural-animal de lo cultural-humano, una de ellas es la propuesta por el iusnaturalismo moderno en donde el pacto racional interindividual funda la sociedad civil y deja atrás el mundo natural otra es la propuesta por Levi-Strauss desde la antropología:

No son las familias, los términos aislados, lo verdaderamente 'elemental', sino la relación entre esos términos. Ninguna otra interpretación puede dar cuenta de la universalidad de la prohibición del incesto, de la cual la relación avuncular, bajo su forma más general, no es otra cosa que un corolario, unas veces manifiesto, otras implícito [31] (pág.49):.

Lo que da existencia a una sociedad, a una cultura, no son sus partes componentes, sus segmentos atómicos; sino la configuración que se establece entre los mismos. Esta configuración tiene dos niveles; uno universal, que indica que debe haber un intercambio exogámico entre estos segmentos, llevado a cabo por sus unidades menores y otro nivel particular que indica las modalidades de ese intercambio. Por lo tanto, la superación del nivel consanguíneo es condición de existencia de la sociedad. Ahora bien, a partir de este momento la exogamia se manifiesta en una dimensión metaparental: el intercambio con el "otro" social; es decir, el intercambio mínimo entre los distintos sectores sociales es una condición fundamental de la existencia humana. En "La División del Trabajo Social" Durkheim indaga en los factores que mantienen integrada a una sociedad, es decir, en los factores que evitan su disgregación. En las sociedades con solidaridad mecánica cumple esta función el crimen y el horror que el mismo produce en los seres genéricos. En las sociedades modernas con solidaridad orgánica cumple esta función la intensa división del trabajo producida por el salto cualitativo que implica el capitalismo. De todas formas, la integración es imperfecta y los grupos ocupacionales reforzaran y complementaran la labor de la división del trabajo. Los conflictos sociales y el desempleo se agravaron exponencialmente desde la época de Durkheim y este agravamiento fue mucho más pronunciado cuando no se implementaron soluciones del estilo de los grupos ocupacionales. La conflictividad social es mayor y los distintos segmentos atómicos están más indefensos cuando prima lo que podríamos llamar una "endogamia económica"; es decir, cuando cada estrato social delimitado por la división del trabajo está abandonado a

Revista de Epistemología y Ciencias Humanas

su propia suerte. El mercado “autorregulador” absoluto y sin ningún tipo de control estatal es como quiere el liberalismo económico; un organismo natural, pero su dimensión natural no está dada por su presencia en los orígenes de la humanidad, dado que las comunidades primitivas no tenían mercado, sino que está dado por ser un organismo favorecedor de la “endogamia económica” en la cual cada sector sobrevive frente y contra el otro y, en muchos casos muere en el intento.

La mega intervención del estatal norteamericana para controlar la crisis económica generalizada es, al menos en su primera fase, un salvataje endogámico donde el Estado que estimuló la burbuja inmobiliaria salva de la quiebra a las mismas corporaciones que lucraron con y sostuvieron la burbuja creada por dicho Estado. Podemos hablar entonces de dos tipos de cercos; el cerco biológico que cierra filas en torno a la “estirpe” biológica o corporativa destruyendo las redes de la sustancia social y el cerco cultural que paradójicamente abre un espacio humano frente al crecimiento exponencial. Lo humano radica en determinar la lógica del crecimiento exponencial y recrear constantemente la lógica del crecimiento cultural que tendrá características radicalmente diferentes a la primera.

REFERENCIAS

- [1] Vernant, Jean -Pierre. Vidal-Naquet, Pierre. *Mito y Tragedia en la Grecia Antigua*. Volumen I. Paidós. Barcelona. 2002.
- [2] Heidegger, Martín. *La pregunta por la cosa*. Alfa. Bs.As. 1975.
- [3] Eliade, Mircea. *El mito del eterno retorno*. Emecé editores. Buenos Aires. 2006.
- [4] Foucault, Michel. *La verdad y las formas jurídicas*. Gedisa. Barcelona. 2003.
- [5] Laso, Eduardo. *Pensamiento mítico y pensamiento racional*. En *La producción de los conocimientos científicos*. Esther Díaz. Compiladora. Biblos. Bs.As. 1994.
- [6] Koyré, Alexandre. *Estudios Galileanos*. Siglo XXI. España. 1998.
- [7] Maeso, Silvia. D. *La física de Aristóteles y la cosmovisión clásica*. En *La producción de los conocimientos científicos*. Esther Díaz compiladora. Biblos. Bs.As. 1994.
- [8] Aristóteles. *Metafísica*. Espasa-Calpe. Madrid. 1993.
- [9] Galilei, Galileo. *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias*. Losada. Bs.As. 2003.
- [10] Galileo Galilei. *Discursos y demostraciones entorno a dos nuevas ciencias*. Citado en Alexandre Koyré. Op.cit. Página 145.
- [11] Malthus, Thomas. *Ensayo sobre el principio de la población*. F.C.E. México. 1951.
- [12] Klimovsky, Gregorio *Las desventuras del conocimiento científico*. A-Z. editora. S.A. Bs.As. 1997.
- [13] Darwin, Charles. *El origen de las especies*. Planeta- Agostini. Bs.As. 1992.
- [14] Lévi-Strauss, Claude. *Las estructuras elementales del parentesco*. Tomo I. Planeta – Agostini. España 1985
- [15] Sófocles 2006
- [16] Cienfuegos-Fidalgo, Juan Alvarez. “Aproximación crítica a la idea de cultura animal”. En Revista Devenires I, 2, 2000.
- [17] Dawkins, Richard. *El gen egoísta*. Salvat. Barcelona. 1994

D. Beltrán *El crecimiento exponencial en la cultura occidental*

- [18]Savater Pi, Jordi *El chimpancé y los orígenes de la cultura*. Anthropos. Barcelona. 1992
- [19]Malinowski, Bronislaw. *Crimen y Costumbre en la sociedad salvaje*. Planeta-Agostini. Barcelona. 1985
- [20]Rousseau, Jean -Jacques. *Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad entre los hombres y otros escritos*. Tecnos. Madrid. 1990
- [21]Foucault, Michel *Nacimiento de la Biopolítica*. F.C.E. Argentina. 2007
- [22]Duby, Georges. *Hombres y estructuras en la Edad Media*. Siglo XXI. España. 1997.
- [23]Bianchi, Susana. *Historia Social del Mundo Occidental*. Universidad Nacional de Quilmes. Bs.As. 2005.
- [24]Marx, Karl. *El Capital*, FCE, 1980
- [25]Anderson, Perry. *Transiciones de la antigüedad al feudalismo*. Siglo XXI. México. 1994.
- [26]Minsky. Hyman.P. *Stabilizing an Instable Economy*. Yale University Press. 1986.
- [27]Lordon, Frédéric. “Crisis financiera: el eterno retorno”, en *Le Monde diplomatique*. Septiembre 2007
- [28]Ramonet, Ignacio. “¿Crack 2008?”, en *Le Monde diplomatique*. Febrero 2008
- [29]Beinstein, Jorge “Turbulencias, crisis y burbujas” en *Revista Mercado*. Octubre 2007
- [30]Duménil, Gérard y Lévy, Dominique. “Incierto Futuro de la Gran Potencia” en *Le Monde diplomatique*. Agosto 2008.
- [31]Lévi-Strauss, Claude. *Antropología Estructural*. Eudeba. Buenos Aires