

La vida artificial

Stefan Helmreich

La vida artificial es invento de los científicos que ven los programas de cómputo autorreplicantes –similares a los virus de computadora– como nuevas formas de vida. Este artículo ofrece una visión antropológica de los mundos sociales y simulados de la vida artificial, desarrollados en el Instituto para las Ciencias de la Complejidad de Santa Fe, Nuevo México. He bautizado como “la segunda naturaleza del silicón” al mundo que los investigadores de la vida artificial esperan crear en el ciberespacio. Cuando el ADN se traduce a ceros y unos, “son posibles nuevas formas de imaginar la vida”. Mediante la disección de los artefactos de la vida artificial, este artículo explora la manera en que las nuevas visiones de la vida se mezclan con algunos cuentos tradicionales de la cultura occidental. Debido a que los científicos de la vida artificial se ven a sí mismos como dioses masculinos de la creación ciberespacial, Darwinés digitales explorando fronteras pletóricas de criaturas primitivas, sus programas reflejan las representaciones pre-
valecientes de género, parentesco y raza dominantes en la cultura occidental, y repiten historias de origen emparentadas con narraciones religiosas. Sin embargo, la vida artificial no simplemente reproduce viejas historias en

nuevo *software*; la simulación de la vida en silicón desafía la definición de la vida misma.

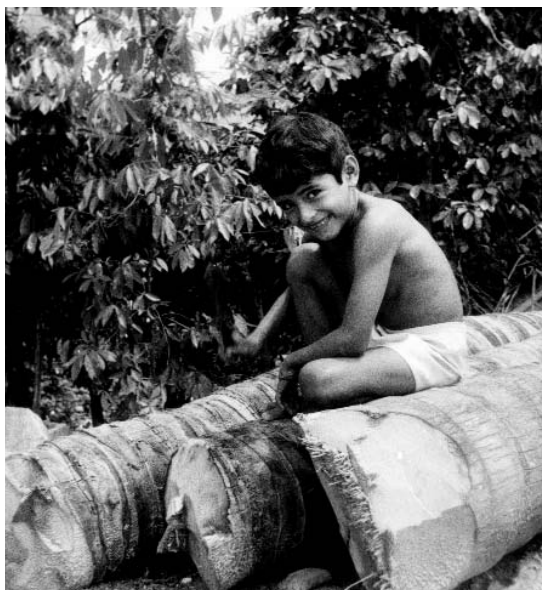
A principios de los años noventa, el biólogo Tom Ray creó *Tierra*, un modelo para computadora sobre la evolución. En sus experimentos, Ray liberó un programa autorreplicante dentro de un caldo primordial de información que había programado y produjo lo que denominó un “ecosistema”, en el cual las “poblaciones” de los “organismos digitales” podían evolucionar (1994). Ray extendió las palabras asociadas con “vida” a su “mundo artificial” porque definió la evolución como la historia de la sobrevivencia diferenciada de estructuras de información replicantes. Para Ray, los programas de cómputo que se autorreplican –como los virus en las computadoras– pueden considerarse como nuevas formas de vida.

Hacia finales de los años noventa, esta ecuación de códigos de cómputo con códigos genéticos se ha vuelto de sentido común en el mundo de los científicos de Vida Artificial, una empresa dedicada a simular y sintetizar la dinámica de la cuasi-vida en las computadoras. Los investigadores de Vida Artificial visualizan su proyecto como una biología teórica vigorizada y como un esfuerzo eventualmente más ambicioso que el de la inteligencia artificial. Mientras la inteligencia artificial intentó moldear la mente, los trabajadores de Vida Artificial esperan simular los procesos de vida que dan soporte a la evolución de cosas como la mente. Buscan no sólo moldear formas de la vida existente, sino también, formas de vida

► 109

STEFAN HELMREICH: Universidad de Nueva York, Programa Draper en Humanidades y Pensamiento Social.

Traducción: Gisèle Pérez-Moreno.



NIÑO DE CHIPAS. FOTOGRAFÍA DE VERÓNICA BRAVO

110 ◀

hipotéticas, elaborando mapas de la biología de lo posible. Pero, ¿cómo llegaron los programas de cómputo a ser candidatos a convertirse en formas de vida? ¿Y cómo llegó el ciberespacio —el espacio en Internet— a ser imaginado como un “espacio” en el cual pueden “vivir” criaturas? En un tiempo en que se cree que los genes contienen los secretos de la vida y los genes son entendidos como tipos de programas de cómputo, la idea de que la vida sea un programa no es lejana. No debería de sorprendernos. Los científicos de Vida Artificial podrían decirnos que el darwinismo puede ser digitalizado, que la vida puede existir en silicón. Este artículo explora antropológicamente esta pretensión, examinando los mitos y las metáforas que animan a Vida Artificial. La vida artificial no puede concebirse simplemente a partir de los nuevos descubrimientos en biología o de las computadoras más sofisticadas, sino también en el contexto cultural y metafísico occidental. Y como mostraré hacia el final del artículo, la ciencia de Vida Artificial puede tener efectos sociales insospechados, especialmente cuando las tecnologías de esta empresa empiezan a ser utilizadas en campos como el diseño y la planeación ecológica.

A mediados de los años noventa realicé un trabajo de campo como antropólogo en el Instituto para las Ciencias

de la Complejidad de Santa Fe, Nuevo México, un importante centro de investigación sobre vida artificial y un centro de programación de *software* relativo a las dinámicas no-lineales de sistemas complejos, que van desde los sistemas inmunológicos hasta la ecología. Estudié las historias que me contaron los investigadores sobre la vida artificial y sobre sus relaciones con dichas creaciones. Los resultados completos de esta investigación se encuentran en mi libro *La segunda naturaleza del silicón: convirtiendo en cultura la vida artificial en un mundo digital* (University of California Press, 1998). He extraído algunos ejemplos para ilustrar cómo uno puede entender, desde el punto de vista antropológico, esta mezcla de ciencia de las computadoras y biología.

LA MONOGÉNESIS MASCULINA DE VIDA ARTIFICIAL

En el centro de las creencias de muchos investigadores sobre qué es la vida, existe la idea de que la “reproducción” es la característica que la define. Esta convicción motiva los esfuerzos por escribir simulaciones donde los programas no sólo se pueden reproducir, sino reproducirse con modificaciones para que puedan proliferar en una variedad de formas que, a su vez, puedan ser ordenadas por un modelo de cómputo de selección natural. Lo que a menudo se omite en las descripciones sobre la “evolución” de las criaturas virtuales resultantes, es que los programas que se reproducen a sí mismos deben inicialmente ser producidos por programadores humanos. Es en el hecho de escribir esta codificación de la vida por donde empezaré.

Comencemos con el momento de creación de *Tierra*, de Tom Ray, siguiéndolo como un usuario lo vería abrirse en una estación de trabajo UNIX. Las imágenes que acompañan a *Tierra* no son especiales. Para utilizar el simulador *Tierra*, uno escribe “tierra” en el espacio para usuario. Entonces aparece una página como la de la figura 1, que incluye información sobre la historia del mundo tal como acontece. Cuando *Tierra* corre en pantalla, estos números se actualizan constantemente, mostrándonos cuántas instrucciones se han ejecutado, cuántas

Figura 1

EjecInst	=	0,005911	Células	=	7	Genotipos	=	1	Tamaño	=	1
Extracto	=										
EjecInst	=	0		=	Generaciones	=	0	=	Mes May 9 21:08:29 1994		
NúmCél	=	1		=	NúmGenotipos	=	1	=	NúmTamaños	=	1
TamProm	=	80		=	NúmGenDG	=	1	=	NúmGenRQ	=	1
ÍndiceMut	=	3 191		=	IndMovMut	=	640	=	IndDefect	=	9 600

generaciones se han reciclado, cuántas criaturas existen en el sistema, etcétera.

La pantalla ofrece una selección de información desde los albores de la historia “terrenal”. Estamos en la generación cero y sólo hay un organismo digital en existencia, indicado por NúmCél=1. Este es el programa autorreplicante creado por Ray, que permite arrancar el sistema. Ray llama a este individuo el “ancestro” y lo describe como “un programa semilla autorreplicante”. “Semilla” es una palabra común en el mundo de las computadoras, generalmente utilizada en la frase “semilla de un número al azar”, que se refiere a un pseudonúmero al azar utilizado para iniciar una serie de procesos computacionales. La apropiación de Ray de esta palabra proviene de tal uso, pero igualmente evoca la idea de la semilla como una entidad que germina y que trae latente en su interior la posibilidad de desarrollarse en un algo con vida.

Pero el uso de la palabra “semilla” hace más que eso. Carol Delaney ha sostenido que en las culturas judeo-cristianas las narraciones sobre la creación y la procreación, la palabra “semilla” se refiere al ímpetu creativo y por tanto se asocia a imágenes masculinas. En las historias judeocristianas sobre la creación, Dios, imaginado como masculino, genera la chispa en el vacío sin forma para crear la vida con una suerte de semilla divina: la Palabra de la creación o *logos spermatikos*. En los cuentos de procreación judeocristianos, los varones, hechos a imagen de Dios, siembran su “semilla” activa en la “tierra” o vientre de las mujeres que es pasiva, receptiva, productiva y nutritiva, para fertilizarlas (Delaney 1986, 1991). La creación y la procreación en estas narraciones es “monogenética”, generada por una sola fuente, simbólicamente masculina. El “Hombre” y “Dios” se confunden. La

creación en *Tierra* imita simbólicamente la historia de la creación contada en la *Biblia*. El programador simpatiza con la idea de Dios como el Padre, echando a andar la vida con una palabra, una palabra que siembra la “semilla” en una matriz de cómputo receptiva.

Ray no es el único en jugar con este tipo de imágenes, ya que aparecen con frecuencia en *Vida Artificial*, un campo en el que más del 90 por ciento de los practicantes son hombres. En muchos sistemas de *Vida Artificial*, los programas “semilla” se llaman “Adán”. Los nexos simbólicos entre paternidad, masculinidad y la creación de vida sintética me fueron evocados cuando un científico me dijo que él creaba mundos artificiales en parte porque estaba frustrado de no ser mujer y que no podía crear “naturalmente”. En una conferencia un científico dijo en broma que había un paralelismo entre la creación masculina de *Vida Artificial* y el acto femenino de dar a luz cuando dijo: “Agradezco a mi esposa Liza y a nuestro primer hijo Eric, que nació casi al mismo tiempo en que el individuo 15653 corrió sobre C” (Reynolds 1994:68). La vida artificial puede ser vista como el último episodio de una narración científica y mítica que incluye a Pígameión, al Golem y Frankenstein, todas historias en las cuales la vida se genera por medio de la génesis masculina.

El fundador de *Vida Artificial*, Chris Langton, afirma que el programa es “el intento de abstraer la forma lógica de la vida en diferentes formas materiales” (mencionado en Kelly 1991:1), definición que implica que las propiedades de forma y de materia pueden dividirse útilmente y que lo que cuenta es la forma. Forma y materia, como semilla y tierra, también tienen equivalencias de género en la historia de la filosofía natural y la ciencia occidental. Aristóteles proclamaba, en su *Generación de animales*, que en la procreación “el macho provee la forma y el principio

de movimiento' y que la hembra provee el cuerpo, en otras palabras, la materia" (LXX729a). La asignación de género a forma y materia, en línea con la metáfora de semilla y tierra y las imágenes de "forma" y "semilla", fácilmente se confunden con la vida artificial cuando los practicantes hacen analogías entre códigos de computadora –información– y códigos genéticos. Por ello, cuando Ray habla de crear vida digital en *Tierra* con una semilla, cuando dice que esta "vida digital existe dentro de un universo informativo lógico, no material", cuando afirma que como creador del universo *Tierrano* y de sus formas de vida esencialmente está jugando el papel de Dios, no resulta difícil escuchar los ecos de una creación monogenética masculina.

En términos generales, el lenguaje de Dios está presente cuando se incursiona en el terreno de la vida artificial. Cuando le pregunté a otro investigador qué sentía cuando construía simulaciones, me contestó: "Me siento como Dios; de hecho soy Dios en el universo que yo creo. Estoy fuera del tiempo-espacio en que existen esas entidades." Este Dios es el "movedor inamovible" de la cosmología judeocristiana, una imagen que les viene a los investigadores de Vida Artificial a través de sus lecturas de cuentos de ciencia-ficción sobre humanos que pueden crear vida. Este lenguaje es indudablemente divertido, sobre todo porque la mayoría de los investigadores de Vida Artificial son ardientes ateos y gozan burlándose de la religión institucionalizada. Pero se trata también de algo esencial. La imagen de Dios permite a los programadores asumirse, al menos momentáneamente, como creadores de vida, para después imaginarse como observadores objetivos. El lenguaje evolucionista y el teológico son necesarios para dar vida a las formas de vida artificial.

Las nociones judeocristianas del Dios masculino que crea y luego se hace a un lado son obviamente sólo una parte de la historia. La identificación de organismos y sus genes en el campo de la biología contemporánea también promueve la idea de que los programas pueden ser formas de vida. En *Tierra*, así como en muchos modelos de Vida Artificial, un organismo es simplemente una cadena de información. Ray, por ejemplo, escribe que "el cuerpo de un organismo digital es el molde de información contenido en la memoria que constituye el programa

del lenguaje de la máquina" (1994:184). Estos moldes de información se consideran los "genotipos" del organismo digital, algo inconcebible por el hecho de que la biología contemporánea ya considera el material genético como un "código" en sí, que a su vez es una metáfora que proviene de la ciencia de las computadoras (Oyama, 2000). Un investigador estuvo tan convencido de esta metáfora que no la veía como una metáfora en lo absoluto. Me dijo: "Después de un rato la analogía entre organismos autorreplicantes y los organismos vivos se vuelve tan perfecta que resulta perverso llamarlo una analogía. Es más sencillo redefinir la palabra 'organismo' para aplicarlo tanto a criaturas químicas como a criaturas de *software*. Lo que tienen en común es mucho más importante que sus diferencias."

LA SEGUNDA NATURALEZA DEL SILICÓN

Ahora quiero explorar la manera en que las simulaciones se han convertido en mundos o universos alternativos –lo que llamo "la segunda naturaleza del silicón"– o sitios que pueden albergar vida. Para mucha gente que entrevisté, un "mundo" o un "universo" se puede entender como un sistema cerrado, consistente y completo, que puede ser gobernado por leyes de bajo nivel que dan soporte a fenómenos de alto nivel y que, a pesar de depender de estas leyes elementales, no se pueden derivar de ellas. Si aceptamos esta definición, los sistemas de cómputo cuentan como mundos o universos. Ésta es la visión del científico de Vida Artificial David Hiebler, en un artículo donde escribe: "Las computadoras permiten la novedosa idea de universos artificiales simples y autocontenidos, donde podemos crear sistemas que contienen un gran número de componentes sencillos que interactúan. Cada sistema tiene su propia dinámica o sus 'leyes físicas'; después de especificar dichas leyes, echamos a andar el sistema y observamos su comportamiento" (1993:2).

Las justificaciones científicas para considerar a las computadoras como "universos" se combinan con otras historias que provienen del más amplio ámbito cultural donde se mueven los científicos. Al describir sus simulaciones como "universos alternativos", los investigadores

dependen de una comprensión de la naturaleza que refleja las historias judeocristianas sobre la creación y la existencia del mundo, proyectando imágenes de sí mismos como creadores meticulosos que escriben el libro de la naturaleza en códigos de unos y ceros. La “vida” hecha de información existe en este sustrato digital.

La ciencia-ficción fue también una importante fuente de recursos imaginativos para los investigadores. Varios de ellos se dijeron inspirados por historias en las cuales los mundos artificiales fueron creados por entidades que se veían a sí mismas como dioses. El escritor polaco Stanislaw Lem fue mencionado varias veces, especialmente una historia en *The Cyberiad*, en donde el personaje principal construye un reino miniatura hecho de matemáticas. En este tipo de historias volvemos a encontrar la teología ya conocida traducida a la jerga evolucionista y cibernética. Extendiendo el razonamiento de la ciencia-ficción, varios investigadores me dijeron que era necesario crear mundos artificiales en computadoras para extender la teoría biológica hacia el reino de lo posible, ya que por el momento no podíamos desarrollar la historia natural en planetas de otros sistemas solares.

La idea de que los procesos de cómputo pueden existir en una especie de territorio, se apoya en el discurso popular sobre las redes del “ciberespacio”. Las nuevas creaciones de Vida Artificial se desenvuelven en una tierra digital “virgen”. De hecho, más de un simulador de Vida Artificial se permite una configuración llamada “Jardín del Edén” para sus escenarios iniciales. La idea de poblar estas nuevas tierras nos lleva a otro tema clave de las narrativas de la vida artificial, que es el de colonización. El ciberespacio, igual que el siempre inalcanzable espacio, se convierte en una nueva frontera, una segunda naturaleza para el asentamiento del primer mundo imaginario. Muchos científicos hablaron de su trabajo en los universos digitales como si estuvieran “explorando nuevas tierras”.

Al imaginarse como dioses, como creadores de vida, como observadores trascendentes y objetivos y como exploradores de las últimas fronteras del ciberespacio, los programadores están invocando la imagería masculina, y no sólo eso, sino la imagería de un tipo de masculinidad blanca, la del hombre blanco que caza,

explora y se aventura a tierras desconocidas, que se siente a gusto y seguro de su poder de nombrar y de conquistar. La imagen masculina de la exploración también refuerza la idea de que el territorio del ciberespacio es femenino, esperando ser penetrado o desvelado, perpetuando la tradición occidental que ve a la naturaleza como femenina. La naturaleza, una entidad viviente –a veces nutriente, a veces salvaje– en la cosmogonía europea del siglo XVII, fue desvitalizada y mecanizada en los siglos XVIII y XIX y ahora resucitada como un inmenso sistema computacional (Merchant 1980). Si uno acepta que las simulaciones pueden ser mundos, entonces muchas palabras utilizadas para describir cosas del mundo –como “seres vivientes”– pueden ser extendidas a objetos del medio computacional. En las simulaciones de Vida Artificial, los investigadores ven una permutación del mundo que conocen, codificado en el nuevo lenguaje digital.

"DESARROLLO" DE LO DIGITAL

¿Cuáles son los efectos de esta visión del mundo? ¿Por qué las prácticas de este pequeño grupo de científicos habría de afectarnos? Quiero ahora discutir una aplicación de esta investigación a un proyecto de modelos ecológicos. A principios de los años noventa, el antropólogo norteamericano J. Stephen Lansing comenzó a utilizar computadoras para hacer modelos de las formas y prácticas de irrigación utilizados por los indígenas de Bali (Lansing y Kemer 1993, 1994). Lansing primero construyó un simulador de las redes hidráulicas de los templos para demostrar la sabiduría de la agricultura tradicional y llamar la atención sobre los absurdos proyectos de desarrollo de la *Revolución Verde*. Ésta veía las técnicas tradicionales agrícolas como ineficientes y productoras de desperdicio y sugería la eliminación del sistema de distribución de agua de los templos para sustituirlo por unidades autónomas, conformadas por pequeños grupos de campesinos. Lansing esperaba demostrar, mediante un simulador de computadora, que el sistema tradicional balinés de las redes de los templos es en realidad más efectivo y económico. El modelo fue diseñado como herramienta didáctica para convencer a los escépticos

ingenieros, banqueros y autoridades, que las prácticas de cultivo tradicionales no sólo son viables, sino que muestran una especie de sabiduría “evolucionista”, incluso “natural”. Esta sabiduría se revelaba a través del poderoso medio de la computadora, cuya asociación simbólica con los valores de la modernidad se funde con las prácticas tradicionales que incorpora el modelo. Lansing esperaba que el simulador pudiera desatar una relación de cooperación entre los funcionarios agrícolas del gobierno de Indonesia y los sacerdotes y campesinos balineses.

La primera vez que oí hablar sobre el trabajo de Lansing fue en una conferencia sobre Vida Artificial, donde fue bien recibido, ya que argumentaba que la tecnología de esta empresa podía ponerse al servicio de los conocimientos indígenas, reconociendo su elegancia antigua y “ecológica” frente a los proyectos burocratizados y con demasiada tecnología. El público en general era de tendencia liberal y sugirió que los investigadores pusieran sus trabajos al servicio del desmantelamiento de programas de gobierno represivos y exagerados. Lansing estaba preocupado porque se entendiera la “naturaleza humanizada” y que se reconociera el papel del trabajo humano en la transformación histórica del paisaje rural de Bali. Pero a pesar de sus buenas intenciones, los métodos de elaboración de modelos de Lansing dejaban a un lado aspectos cruciales del quehacer humano —aspectos que han dado forma a los objetivos más generales de los sistemas de irrigación y de la misma simulación.

Para empezar, Lansing utiliza una teoría social en que los métodos de trabajo de campo “tradicionales” y “modernos” pueden fácilmente separarse. Esto le permite considerar a los métodos “tradicionales” como sistemas autónomos, potencialmente libres de enredarse en procesos políticos y económicos más amplios —y quizás incluso libres de conflictos internos. Esto le permite ver románticamente al Bali tradicional, imaginándose las prácticas tradicionales en perfecta sincronía con los “ciclos de la naturaleza” (1991:133). Vemos aquí una larga tradición de la antropología occidental que, al ubicar románticamente a los grupos indígenas cercanos a la naturaleza, en realidad borra su historia política y cultural. Lansing hace ciencia de tales imágenes para mostrar su profunda racionalidad “natural”. Aunque valora su

racionalidad edénica, el modelo de cómputo de Lansing depende de una visión romántica del tiempo cíclico (Gupta, 1998) y traslada estereotipos de las sociedades orientales, indígenas y campesinas a la era del silicón.

Conforme los aspectos políticos, económicos y sociales muy complicados se transforman en problemas técnicos entrelazados susceptibles de tener una solución en computadora, se borran las políticas comunitarias internas y se ignora el contexto político-económico local y global en el que existen las comunidades. En *The Anti-Politics Machine*, el antropólogo James Ferguson argumenta que los proyectos de “desarrollo”, como la Revolución Verde, operan despolitizando los problemas sociales (1990). Aunque el proyecto de Lansing puede verse como un reto con sensibilidad social comparado con las prácticas de desarrollo comunes, también perpetúa algunas de las premisas “anti-políticas” de la Revolución Verde. Si bien revierte las visiones de la Revolución Verde con respecto a la agricultura indígena, retoma los aspectos “anti-políticos” contenidos en la postura desarrollista y hace el despliegue de una ecología cultural que se imagina a las comunidades indígenas y rurales gobernadas por racionalidades en armonía con los ritmos de la naturaleza.

Y volviendo al tema de las visiones de Vida Artificial sobre las segundas naturalezas del ciberespacio: el politólogo Timothy Mitchell, en *Colonizing Egypt*, dice que “la colonización no sólo se refiere al establecimiento de la presencia europea, sino también a la diseminación de un orden político que imprime al mundo social una nueva concepción del espacio, nuevas formas de parentesco y nuevos medios de construir la experiencia de lo real” (1988: ix). Este orden es el que se utiliza para controlar las tecnologías de representación (censos, mapas de ciudades, etcétera). Mitchell argumenta que la representatividad puede convertirse en una poderosa herramienta de vigilancia y para reinventar la realidad que sostiene el Estado respecto al modelo de representación. Las gráficas de las simulaciones por computadora, como la de Lansing, son representaciones que pueden utilizarse retóricamente para convencernos de que el modelo sí captura algo de la “realidad”. La simulación ofrece al espectador una especie de mapa aéreo de una red de irrigación. Estas grandiosas representaciones pueden ser utilizadas por los

desarrollistas para capturar y racionalizar prácticas tales como la agricultura balinesa, y como tales pueden convertirse en una herramienta más del neocolonialismo científicamente racionalizado. La simulación ya trae incorporadas una serie de aspectos y perspectivas mejor caracterizadas que las de los propios desarrollistas. Designa, por ejemplo, ciertas variables más importantes que otras. Los rendimientos de arroz, las poblaciones de insectos y la precipitación pluvial se consideran cruciales, mientras que los motivos sociopolíticos y sociales de los campesinos se dejan fuera, a menos que puedan entenderse como una forma de acción racional. La simulación implica una visión divina objetiva que corresponde a la visión de los administradores encargados de contar y controlar.

MUTANDO “LA VIDA” Y “LA NATURALEZA”

Vida Artificial es mucho más que una nueva manera de pensar la biología. Es un síntoma y una fuente de visiones mutantes sobre la “naturaleza” y la “vida” en un mundo crecientemente dominado por las computadoras. Ejemplifica y lleva a su límite lógico la idea de que el organismo, como la vida misma, es fundamentalmente informático.

La lógica de Vida Artificial también promete transformar la textura de nuestra experiencia cotidiana con las máquinas. De hecho, ya vemos a las computadoras como fuera de nuestra comprensión, como animadas por una lógica que las vuelve oscuras y extrañas. El Internet y la Red Mundial (World Wide Web) están plétóricos de metáforas orgánicas. Las computadoras han dejado de ser los símbolos de la racionalidad burocrática para convertirse en algo más “natural” en ésta época de computadoras personales y de Internet. Sólo piense en las computadoras Apple y su simbolismo del Jardín del Edén. Conforme se ha inyectado una lógica orgánica a las computadoras, hemos sido capaces de entender su efectividad puesto que se basan en principios “naturales”. Al mismo tiempo podemos ver al mundo natural dándole cuerpo al cálculo computacional. Como dijo el antropólogo Paul Rabinow en relación con la cultura de la modernidad tardía: “La naturaleza será conocida y vuelta a



hacer a través de la técnica y finalmente se volverá artificial” (1992: 241-242). Los compromisos culturales que conllevan estas elaboraciones pueden ser difíciles de reconocer, ya que las fronteras entre los procesos naturales y artificiales se hacen cada vez más confusas. Será necesario revisar con detenimiento nuestras ideas sobre las construcciones de la naturaleza, no para eliminarlas, lo cual sería imposible, sino para que veamos que nuestras visiones de la naturaleza representan logros sociales con los cuales todos podemos identificarnos.

Me he centrado en un estrecho campo de investigación sobre la vida artificial, asociada principalmente a Santa Fe, pero hay personas que centran principalmente su atención en el carácter artificial de nuestra visión de la “naturaleza”. Un biólogo de organismos involucrado en este campo me dijo: “Nosotros participamos en hacer de la naturaleza lo que es. Las cosas que entendemos

como vida en realidad tienen un *status* de artificial. Son artefactos producidos por nuestro propio pensamiento. La vida artificial nos obligará a aceptar que la ciencia es obra nuestra.” Si pensamos en esta posibilidad, quizás podamos ver a la vida artificial como una práctica en la que la idea de “natural” se hace más sólida y a la vez se desarma. Chris Langton ha argumentado que la vida artificial nos permitirá entender la vida no sólo como la conocemos, sino también como podría ser. Su pronunciamiento es complejo y yo creo, prometedor. La vida artificial ofrece una oportunidad única de pensar sobre la relación entre ciencia y naturaleza, entre representación y realidad, entre computadoras y biología, así como las maneras en que nuestros mitos y metáforas—nuestra cultura—le dan forma a nuestras visiones de la vida misma.

Bibliografía

- Aristóteles, 1979, *Generation of Animals (Generación de los animales)*, trad. del griego antiguo por A. L. Peck, Loeb Classical Library, Cambridge, Harvard University Press.
- Delaney, Carol, 1986, *The Meaning of Paternity and the Virgin Birth Debate (El significado de la paternidad y el debate sobre concepción virginal)*, *Man* 21 (3): 494-513.
- , 1991, *The Seed and the Soil: Gender and Cosmology in Turkish Village Society (La semilla y el suelo: género y cosmología en la sociedad aldeana turca)*, Berkeley, University of California Press.
- Ferguson, James, 1990, *The Anti-Politics Machine: “Development”, Depoliticization and Bureaucratic Power in Lesotho (La máquina antipolítica: “desarrollo”, despolitización y poder burocrático en Lesotho)*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Gupta, Akhil, 1998, *Postcolonial Developments: Agriculture in the Making of Modern India (Desarrollos coloniales: la agricultura en la formación de la India moderna)*, Durham, Duke University Press.
- Helmreich, Stefan, 1998, *Silicon Second Nature: Culturing Artificial Life in a Digital World (La segunda naturaleza del silicón: cultivando vida artificial en un mundo digital)*, Berkeley, University of California Press.
- Hiebeler, David, 1993, *Implications of Creation (Implicaciones de la creación)*, SFI preprint 93-05-025.
- Kelly, Kevin, 1991, “Designing Perpetual Novelty: Selected Notes from the Second Artificial Life Conference” (Diseñando la perpetua novedad: notas selectas del II Congreso de Vida Artificial”), en *Doing Science: The Reality Club*, John Brockman (ed.), pp. 1-44, Nueva York, Prentice Hall Press.
- Lansing, J. Stephen, 1991, *Priests and Programmers: Technologies of Power in the Engineered Landscape of Bali (Sacerdotes y programadores: tecnologías de poder en el paisaje modificado de Bali)*, Princeton, Princeton University Press.
- Lansing, J. Stephen y James N. Kremer, 1993, “Emergent Properties of Balinese Water Temple Networks: Coadaptation on a Rugged Fitness Landscape” (“Propiedades emergentes de los canales de agua del templo balinés: coadaptación en un paisaje de difícil acomodo”), en *American Anthropologist*, 95 (1): 97-114.
- , 1994, “Emergent Properties of Balinese Water Temple Networks: Coadaptation on a Rugged Fitness Landscape” (“Propiedades emergentes de los canales de agua del templo balinés: coadaptación en un paisaje de difícil acomodo”), en Christopher Langton (ed.), *Artificial Life*, III, pp. 201-223, Redwood City, CA, Addison Wesley.
- Lem, Stanislaw, 1967, *The Cyberiad: Fables for the Cybernetic Age (Ciberiada: fábulas para la era cibernética)*, trad. del polaco por Michael Kandel, Nueva York, Continuum Publishing, 1974, San Diego, Harcourt Brace Jovanovich, 1985.
- Merchant, Carolyn, 1980, *The Death of Nature: Women, Ecology and the Scientific Revolution (La muerte de la naturaleza: mujeres, ecología y la revolución científica)*, Nueva York, Harper and Row.
- Mitchell, Timothy, 1988, *Colonizing Egypt (Colonizando Egipto)*, Berkeley, University of California Press.
- Oyama, Susan, 2000, *The Ontogeny of Information. Developmental Systems and Evolution (La ontogenia de la información. Sistemas de desarrollo y evolución)*, Durham, NC, Duke University Press, segunda revisión, revisada y aumentada.
- Rabinow, Paul, 1992, “Artificiality and Enlightenment: From Sociobiology to Biosociality” (“Artificialidad e iluminación: de la sociobiología a la biosocialidad”), en Jonathan Crary y Sanford Kwinter (eds.), *Incorporations*, pp. 234-252.
- Ray, Tom, 1994, “An Evolutionary Approach to Synthetic Biology: Zen and the Art of Creating Life” (“Un acercamiento evolucionario a la biología sintética: el Zen y el arte de crear vida”), en *Artificial Life*, I (1/2): 179-210.
- Reynolds, Craig, 1994, “Competition, Coevolution and the Game of Tag” (“Competencia, evolución y el juego de la clasificación”), en Rodney Brooks y Pattie Maes (eds.), *Artificial Life*, IV, pp. 59-69, Cambridge, MIT Press.