



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

POSGRADO EN ANTROPOLOGÍA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLOGÍCAS

## MODELOS EVOLUTIVOS Y ESPECIFICIDAD CULTURAL: EL CASO DE LA ELECCIÓN DE PAREJA EN LOS HOMBRES

### TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN ANTROPOLOGÍA  
PRESENTA  
MARÍA DEL CHIAPPA CARRARA

TUTOR DE TESIS:  
DR. JOSÉ LUIS VERA CORTÉS





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Una de las guerras de prestigio que están en marcha dentro de la biología evolucionista es la entablada entre aquellos que continuamente presionan y presionan hacia un tratamiento algorítmico y aquellos que, por varias razones ocultas, se resisten a esta tendencia.*

Daniel Dennett (1994/1999:88)

*En una famosa declaración, Sigmund Freud afirmó que las revoluciones científicas alcanzan su culminación no cuando la gente acepta la reconstrucción física de la realidad que implican, sino cuando también adoptan las consecuencias de este universo radicalmente revisado para una visión venida a menos de la condición humana. Freud afirmaba que todas las grandes revoluciones científicas comparten la irónica propiedad de destronar a los seres humanos de un pedestal tras otro de previa seguridad en sí mismos acerca de la nuestra condición cósmica elevada. Por lo tanto, todas las grandes revoluciones derriban pedestales... e inspiran resistencia por la razón evidente que sólo de mala gana aceptamos tales degradaciones. Freud identificó dos revoluciones como fundamentales: la de Copérnico y Galileo sobre la naturaleza de los cielos, y la de Darwin sobre la condición de la vida. Por desgracia, la revolución de Darwin permanece incompleta hasta la fecha porque tergiversamos los resultados de la evolución para conservar nuestro pedestal de arrogancia al interpretar equivocadamente el proceso como una acumulación predecible de mejoras, que conducen sensiblemente a la aparición en último término de la inteligencia humana como culminación.*

Stephen Jay Gould (1998/1999:257-258)

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
AGRADECIMIENTOS	11
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	17
PRESENTACIÓN	19
FIGURA 1	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	21
DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
FIGURA 2	24
ACLARACIONES	27
ANTECEDENTES TEÓRICOS I: EL PENSAMIENTO EVOLUTIVO	29
CONSIDERACIONES PRELIMINARES	29
FIGURA 3	32
LOS ANTECEDENTES DEL PENSAMIENTO EVOLUTIVO CONTEMPORÁNEO	32
FIGURA 4	34
FIGURA 5	35
FIGURA 6	36
FIGURA 7	37
FIGURA 8	39
FIGURA 9	43
EL ADVENIMIENTO DEL PRINCIPIO DE SELECCIÓN O DE LA TEORÍA EVOLUTIVA CONTEMPORÁNEA	46
FIGURA 10	49
FIGURA 11	49
CONSIDERACIONES FINALES	51
ANTECEDENTES TEÓRICOS II: LA TEORÍA EVOLUTIVA CONTEMPORÁNEA	53
CONSIDERACIONES PRELIMINARES	53
LOS PRINCIPIOS DE SELECCIÓN	53
EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN NATURAL	53
EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN SEXUAL	55
EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA	56
FIGURA 12	56
FIGURA 13	58
LOS PRINCIPIOS DE HERENCIA Y LOS PRINCIPIOS DE SELECCIÓN	62
FIGURA 14	63
ALGUNOS CONCEPTOS DE LA CIENCIA EVOLUTIVA	63
ADAPTACIÓN	63
GENES	66
AMBIENTE	67
FENOTIPO	68

MODULARIDAD	69
NICHO ECOLÓGICO	70
APRENDIZAJE	71
FIGURA 15	72
APRENDIZAJE INDIVIDUAL	72
FIGURA 16	72
APRENDIZAJE SOCIAL	73
CONSIDERACIONES FINALES	74
ANTECEDENTES TEÓRICOS III: LA PRIMERA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE EL ATRACTIVO SEXUAL DE UNA MUJER A PARTIR DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL	77
CONSIDERACIONES PRELIMINARES	77
PRIMER ELEMENTO: LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS ES UN INDICADOR DE LA SALUD	77
FIGURA 17	78
SEGUNDO ELEMENTO: LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS ES UN CARÁCTER SEXUAL SECUNDARIO	79
FIGURA 18	80
TERCER ELEMENTO: LA MENTE ES UN CONJUNTO DE MECANISMOS PSICOLÓGICOS EVOLUCIONADOS	80
CUARTO ELEMENTO: EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA PUEDE EXPLICAR LA EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL DE LAS MUJERES	83
ANTECEDENTES EMPÍRICOS I: LAS PRUEBAS DE CONTRASTE PARA LA PRIMERA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA	84
EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LA DISTRIBUCIÓN DE SU GRASA CORPORAL	84
FIGURA 19	84
EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LA CULTURA DEL HOMBRE	85
FIGURA 20	85
EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LAS PRIORIDADES ECOLÓGICAS	86
EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DEL AJUSTE LOCAL	86
CONSIDERACIONES FINALES	86
UNA SEGUNDA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE EL ATRACTIVO SEXUAL DE UNA MUJER	87
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	89
SUPUESTOS PARTICULARES	93
¿ES UN INDICADOR DE LA SALUD LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS?	93
¿ES UN CARÁCTER SEXUAL SECUNDARIO LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS?	94
FIGURA 21	95
FIGURA 22	96
¿ES LA MENTE UN CONJUNTO DE MECANISMOS PSICOLÓGICOS EVOLUCIONADOS?	97
¿PUEDE EXPLICAR EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN POR ELECCIÓN DE PAREJA LA EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL DE LAS MUJERES?	99

---

HIPÓTESIS	101
PREDICCIÓN GENERAL	101
PREDICCIONES PARTICULARES	101
OBJETIVOS	103
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS	105
FIGURA 23	106
PRUEBA DE CONTRASTE DE LA NUEVA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE LA ELECCIÓN DE PAREJA EN LOS HOMBRES	107
DATOS ETNOGRÁFICOS	107
LOS MACHINGUENGA	107
LOS HADZA	109
FIGURA 24	109
FIGURA 25	110
LOS SHIWIAR	111
FIGURA 26	111
ANÁLISIS DE DATOS	112
FIGURA 27	113
FIGURA 28	113
FIGURA 29	115
DISCUSIÓN	117
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS	135

## **AGRADECIMIENTOS**



## AGRADECIMIENTOS

Quisiera poder expresar elocuentemente todas las sensaciones que me embargan ahora, cuando presento un trabajo que, quizá, me permita alcanzar una meta que me propuse hace casi dos décadas. Sin embargo, me resulta extremadamente difícil tratar de enlistar a las personas y a las instituciones que me acompañaron en el recorrido. Probablemente, tal dificultad radique en una duración que, siendo tan prolongada, permitió el advenimiento de demasiadas interacciones. Estoy convencida de que todas perturbaron mi motivación. No obstante, pienso que algunas oportunamente lograron acelerar la marcha, orientar la ruta o resaltar su expresión; en cambio, otras inconvenientemente frenaron el paso, desviaron el recorrido u omitieron su contenido. Por ello, ingrata o acomodadamente, decidí obviar los nombres de los interlocutores *del lado oscuro*, aunque a todos ellos agradezco profundamente haberme brindado un punto de referencia en la construcción de lo que no quiero ser cuando me toque desempeñar el papel de conocida, vecina, juez, maestra, amiga, colega o funcionaria. En cambio, enlisto con aprecio, gratitud y gusto a las personas e instituciones que me han dado *la fuerza*.

Antes de empezar, aclaro que intenté agruparlos en categorías, pero algunas personas aparecen con doble o triple pertenencia debido a su múltiple influencia.

Primero, nombro a los miembros de mis dos familias nucleares. De la familia que me hizo nacer, me cuidó y me enseñó con un ejemplo invaluable, agradezco a mis padres y mi hermano porque, con todo y todo, consintieron y, los dos que me quedan, siguen consintiendo, mis locuras: todos los programas que conozco para el estímulo a la investigación científica deberían aprender de ellos, acerca de lo implica una apuesta, sobre todo, de mi mamá. Además, porque siempre, sí, siempre, han estado ahí cuando más los he necesitado. Del núcleo que ayudé a construir, agradezco tanto a mi querido esposo Alejandro, que no sé si empezar por describir su respeto, que raya la paciencia, su claridad o, tal vez, su desenfado, por ello, me atengo a escribir que disfruto de su amor. Agradezco a Andrea por permitirme estar en su vida, ya que sin ese permiso mis goces estarían menguados. Y a mi hijo Pablo, mi solecito, le agradezco su *Introducción a la maternidad*, la asignatura en la más he aprendido, aunque mi desempeño pueda dejar que desear.

Segundo, señalo a los que conforman mis familias extendidas, ya sea consanguínea o políticamente. Por fortuna son muchos, lo cual, por desgracia, me obliga a usar vocablos genéricos para agradecerles la ayuda y la compañía que me han brindado mis suegros, mis cuñados, mis tíos, mis sobrinos y mis primos. En esta categoría caben dos personas más, aunque no tengo nombre genérico para ellas. Cabe aquí *mi tía Mónica* (porque algún día perteneció formalmente y sigue perteneciendo informalmente a esta categoría) a quien agradezco un ejemplo de desempeño multifacético, que incluye lo personal, lo familiar y lo académico. La otra es *Papito* (quien cabe aquí porque la familia política llega a ser demasiado extendida, como para permitirnos nombrar al papá de mi cuñada), quien, camello sin filtro tras café, me enseñó cosas raras sobre distintos temas.

Tercero, señalo a los Maestros que he tenido. Algunos no tuvieron ese título de manera institucional, pero lo tienen en mi percepción; en cambio, otros tienen un grado académicamente más alto, ya sean licenciados, maestros en alguna ciencia, doctores, postdoctores y profesores, pero considero que el grado de Maestro es más importante. Agradezco a la Maestra Ripa el apunte temprano sobre el control las variables; al Maestro Ramón Costa la calidez de su mano; al Maestro Lorenzo Rojas el divertimento en la experimentación; al Maestro Aurelio Fernández

por un extraño premio a mi desempeño académico; al Maestro Eric Castañares los inicios de *mi* pensamiento evolutivo y la reflexión filosófica de los quehaceres biológicos, no sólo durante la preparatoria, sino también durante el periodo extraordinario de 2001, el cual, por cierto, incitó el proyecto de esta tesis; al Maestro Enrique Duhne por el *insight* sobre lo que significa un maestro fuera de un salón de clases; al Maestro Sergio Chiappa la conciencia sobre la ignorancia intrínseca en la toma de decisiones y la encarnación del concepto de cultura; al Maestro Roberto Donoso por intentar mostrarme en qué consiste ser un estudiante universitario, para ser sincera, casi lo logra; al Maestro Jorge Martínez, el de la UAM-X, por el concepto de adaptación biológica; a la Maestra Mónica Herzog el interés por el comportamiento animal y el uso personalizado de una libreta de campo; a la Maestra Celia Bulit la importancia de la formalidad en la academia y también su aprecio; al Maestro José A. Viccón el inicio de *mi* primatología; al Maestro José Luis Díaz el permiso para asistir a su laboratorio, los cortes de cerebro y una noción de sujeto; al Maestro Ricardo Mondragón tengo demasiado que agradecer como para escribirlo aquí, pero haré un intento recordando: su duradera paciencia en la revisión de mis textos, las cientos de discusiones (algunas muuy acaloradas) sobre la evolución del comportamiento y otros temas, las cervecitas en La Veiga, el apoyo en todos los proyectos, su confianza en mí, las demostraciones de afecto y respeto, etcétera, etcétera; a la Maestra Lilian Mayagoitia también tengo mucho que agradecer, además del interminable apoyo logístico, como ella misma lo refiere, su amistad incondicional y su rectitud ejemplar, su confianza en mí, sus aportaciones a todos mis trabajos, etcétera, etcétera; al Maestro Francisco Pellicer los usos de un osciloscopio, las apasionadas discusiones y su apoyo constante; al Maestro Hugh Drummond un entendimiento del método científico con todo y la importancia de los supuestos en una deducción desde la teoría evolutiva; al Maestro Augusto Fernández por su pregunta, siempre presente: "Sí, pero ¿cómo?"; al Maestro José María Calvo por los ánimos y por compartir conmigo expresivamente la sinceridad y el lado divertido de un trabajo científico; al Maestro José Luis Vera también hay demasiado por agradecer, pero baste subrayar su amistad a prueba de pendejos, el concierto con la monja, la hospitalidad hotelera, su confianza en mí y en mi trabajo como docente en la ENAH y también como tesista, su mente abierta, etcétera, etcétera; al Maestro Xabier Lizarraga por su pasión para la discusión, la distinción entre comportamiento y conducta, aunque todavía no la alcanzo completamente, y la lectura voluntaria de esta tesis; a la Maestra Ivette Chiclana un enfoque antropológico; y, finalmente, al Maestro Luis Alberto Vargas por darme un ejemplo de lo significa ser un excelente sinodal.

Cuarto, menciono a los integrantes de los grupos de trabajo interdisciplinario "La ética ante las tecnologías transformadoras de la condición humana" y "Antropología y evolución", debido a que algunas de las discusiones que se generaron en sus respectivas sesiones constituyen momentos de cambio para mi entendimiento. Me afeccioné particularmente a las argumentaciones de Lizbeth Sagols, Ernesto Priani, Jorge Linares, Francisco Pellicer, Mariana Lojo y Alina Amozurrutia del primer grupo, así como a las de José Luis Vera, Xabier Lizarraga, Israel Grande, Juan Manuel Argüelles, Mercedes Tapia, José Padua, Florence Rosemberg, Aura Ponce, Margarita Lagarde, Gabriel Roldán, Pedro Arjona, Haydée García y Fernando Zambrana del segundo grupo.

Quinto, indico a las personas con un cargo institucional que condescendieron una divertida permanencia en la investigación académica: Al dr. José Luis Díaz, entonces Jefe del Laboratorio de Psicobiología y Bioterio del Instituto Mexicano de Psiquiatría, por recibirme como estudiante. Al arq. Roberto Eibenschutz, entonces Rector de la Unidad Xochimilco de la Universidad

Autónoma Metropolitana, al dr. Augusto Fernández Guardiola, entonces Jefe de la División de Investigaciones en Neurociencias del Instituto Mexicano de Psiquiatría, y al dr. Ricardo Mondragón, entonces Investigador en el Departamento de Etología y Bioterio del Instituto Mexicano de Psiquiatría por el apoyo para la consecución de una beca-crédito de CONACYT, la cual, por cierto, tuve que pagar por no haberme titulado a tiempo. Al dr. Ricardo Mondragón, entonces Jefe del Departamento de Psicobiología y Bioterio del Instituto Mexicano de Psiquiatría, por apoyarme en la consecución de mi trabajo actual como investigadora. Al dr. José Luis Vera, Profesor-Investigador del Instituto Nacional de Antropología e Historia, por apoyarme para que pudiera impartir clases en la Escuela Nacional de Antropología e Historia y por aceptar ser mi tutor para esta tesis. Al dr. Carlos Serrano por su apoyo durante el proceso de ingreso a la maestría en Antropología del Instituto de Investigaciones Antropológicas y de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México. Al dr. Francisco Pellicer, Director de la Dirección de Investigaciones en Neurociencias del Instituto Nacional de Psiquiatría, por su apoyo constante durante la elaboración de mis investigaciones.

Sexto, al grupo de investigadores que leyeron, comentaron y aprobaron este texto, el dr. José Luis Vera, el dr. Luis Alberto Vargas, el dr. Gabriel Roldán, el dr. Ricardo Mondragón y el dr. José Luis Díaz.

Séptimo, a Alejandro Soler el diseño editorial y las ilustraciones de esta tesis.

Octavo, al personal administrativo de la Dirección de Investigaciones en Neurociencias, particularmente a Chela, Diana, Juanita y Male, y del Posgrado en Antropología del Instituto de Investigaciones Antropológicas, particularmente a Luz y a Hilda, por su paciencia para explicarme, una y otra vez, el procedimiento indicado para ciertos trámites y por anteponer siempre una sonrisa ante la frustración que me causa cualquier tipo de burocracia.

Noveno, a mis queridos alumnos, porque con cada uno de ellos aprendí más de lo que yo pienso que ellos se imaginan. En orden cronológico, agradezco a Suneeta Singh, Lourdes Fernández, Diana Rodríguez, Verónica Ortiz, Emmanuel Rivera, Jonathan Antonio, Paulina Ruiz, Bernardo Yáñez y Laura García.

Décimo, a mis compañeros, labradores de amistad, cotidianamente distantes, quienes son pocos, pero bien elegidos: Elisa Berardi, Ruth Serrano, Masha Zepeda, Celina Anaya, Brígida Recamier, Manuel Hinojosa, Mauricio Rocha, Isabel Tamarit, Verónica Martínez, Rodolfo Zitle, Pablo Navarro, Cynthia Martínez, Los pintores, Lilian Mayagoitia, Mónica Guitián, *Los ticumanos*, Los de Totolapan, Laura Elena Juárez e Ivette Chiclana.

## **INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

## PRESENTACIÓN

A casi medio siglo de su muerte, Marilyn Monroe (Figura 1) todavía aparece recurrentemente en diversas manifestaciones gráficas de la cultura occidental. De hecho, su imagen se usa en cuadros, revistas, libros, películas e incluso en los fondos para las pantallas de computadoras y teléfonos celulares. ¿Por qué?



FIGURA 1. MARILYN MONROE.

Probablemente, la primera respuesta en la mente del lector implique que la Monroe es un símbolo de la belleza femenina de esa cultura. Sin embargo, ésta no es la única respuesta posible. En efecto, durante el transcurso de los siglos, grandes filósofos han propuesto diversos orígenes para la belleza. En este sentido, la metafísica de lo bello fue recorrida por el filósofo contemporáneo Nicolle (2008). En su libro *La beauté*, además de subrayar la trascendencia de este tema o su sólo aparente banalidad, él asegura que, de manera más o menos cronológica, en el pensamiento de Occidente la belleza ha pertenecido a la idea de bello, a la divinidad, a algún tipo particular de arte, al bien, a la naturaleza, a los artificios humanos y a la fisiología. Entonces, hasta ahora, el lector y yo podríamos optar por pensar que Marilyn encarna la idea de lo bello; *quizás, quizás, quizás*<sup>1</sup> nos inclinemos hacia la posibilidad de que la belleza divina esté esparcida sobre

---

<sup>1</sup> En referencia al título de una canción, escrita en 1947 por Osvaldo Farrés, que recientemente se utilizó de fondo en el anuncio comercial para la televisión de un perfume. El anuncio tiene un estilo muy particular, tal vez novelesco, que a mi parecer refleja de buena manera un entendimiento sobre la belleza femenina y sobre el papel que ésta desempeña durante el cortejo en algunas sociedades.

la Monroe; tal vez consideremos que Andy Warhol la haya hecho bella; a lo mejor cavilemos que sólo sea bella ante una mirada occidental; o incluso es posible que nos convenzamos de que su morfología, marcada por una fisiología hormonal, a su vez, debida a la evolución de una genética particular, sea lo que provoque su belleza...

Recientemente, algunos científicos han presentado dos series de investigaciones que indirectamente sostienen, por un lado, la posibilidad de que la belleza de una mujer sea universal y, por otro lado, la posibilidad de que la belleza varíe culturalmente. En consecuencia, entre ellos se desencadenó una confrontación.

Desde mi punto de vista, las exposiciones argumentativas que han avivado tal discusión hasta hoy día se resguardan bajo dos grandes alas conceptuales de mucha importancia para la vida humana en general y para la antropología biológica en particular, las cuales, esquemáticamente, refieren a una diferencia en la explicación acerca de las causas del comportamiento humano. Justamente, mientras que una se inclina hacia lo "natural", en un sentido biológico, la otra prefiere lo "cultural", en un sentido social.

Personalmente estoy convencida de que la vía conciliatoria entre ambas posiciones radica en fomentar de manera simultánea el abordaje de la mente y el comportamiento humanos desde una perspectiva evolutiva y la reflexión cautelosa de los supuestos que subyacen a cada disciplina, aludiendo particularmente a sus principios éticos<sup>2</sup>. De este modo, inicio esta investigación simpatizando con la idea de que ambas son legítimas y con la ilusión de participar en la conformación de un relevo conciliatorio.

---

<sup>2</sup> En realidad, esta visión encuentra analogía en las reflexiones que subyacen a todas las áreas del conocimiento entre las que destacan aquellas relacionadas con las investigaciones genéticas.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

A partir del razonamiento anterior defino una primera pregunta de investigación: ¿es posible alcanzar un modo de análisis del comportamiento humano que integre los principios evolutivos con la especificidad cultural y que, por tanto, permita dar una respuesta al origen de la belleza que satisfaga a ambas actitudes? No obstante, discurro que esta pregunta es demasiado general como para permitir una respuesta tentativa. Por ello, la especifico un poco más: ¿es posible utilizar datos etnográficos como una estimación aproximada de los valores que afectan los procesos selección?

## DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En las páginas subsiguientes analizo minuciosamente dos series de investigaciones sobre un componente del atractivo del cuerpo femenino y su percepción: una, que asegura su universalidad y otra que la considera un constructo social. Para ello sigo varios pasos.

Como primer paso intento narrar el advenimiento de la teoría evolutiva contemporánea. Esta parte de la investigación sigue el método evaluativo con una técnica bastante rara en relación con el que se ha usado en otros relatos sobre el mismo tema, ya que implica adjudicar una actitud a los estudiosos de diversas épocas. Su dimensión cronológica inicia con los primeros registros y termina con el advenimiento de "la peligrosa idea de Darwin". Los datos que analizo en esta parte son conceptos que provienen de los escritos de los estudiosos o de los escritos que otros han hecho sobre ellos. Obviamente, el relato tiene una serie de carencias disciplinares. Particularmente me refiero a carencias de formación histórica, como sería el hecho de que sólo en raras ocasiones en el texto aparecen contraposiciones entre las ideas de uno de sus protagonistas y las de sus contemporáneos. Sin embargo, estas carencias en la narración no demeritan a la técnica en sí. En efecto, opino que ésta permite incluir en la narración algunos momentos y pensadores (que generalmente quedan excluidos en los relatos del devenir de esta teoría) porque se los considera como sucesos eventuales que alteraron el devenir de esta teoría. El resultado principal de esta parte alcanza a describir una actitud particular al pensamiento darwiniano que se convierte en un criterio de juicio en algunos de los siguientes pasos.

Como segundo paso presento mi entendimiento sobre la teoría evolutiva contemporánea. Divido esta parte de la investigación en dos momentos. En un primer momento sigo el método descriptivo, aplicándolo sobre los principios de selección y sus usos en la práctica científica y haciendo hincapié en aquéllos que incumben a esta investigación (es decir, selección natural, selección sexual y elección de pareja). En este momento los datos que utilizo son los principios darwinianos y los obtengo principalmente de los textos de quienes los declararon por primera vez. La dimensión cronológica de este momento inicia con el *Bosquejo* de Darwin y termina con las aportaciones de Trivers al principio de elección de pareja. Los matices de esta descripción me permiten especificar profundamente el principio de selección sexual por elección de pareja y resaltar una apertura para sus argumentos ecológicos. El primer resultado de este momento es una descripción de la disociación entre los principios de selección y algunos principios de herencia que favorecen lineamientos genéticos sobre la percepción. El segundo resultado es una descripción de la doble asociación de los principios de selección con los principios de herencia: inicialmente con los de la genética y posteriormente con los de la extragenética. En un segundo momento sigo el método comparativo entre las formas que pueden tomar algunos conceptos relevantes en la ciencia evolutiva (adaptación, genes, ambiente, fenotipo, modularidad, nicho ecológico y aprendizaje). Obviamente, los datos que utilizo son conceptos. Esta comparación enfoca el tipo de asociación entre los principios de selección y los de herencia que facilita cada forma del concepto. La temporalidad de este momento está en paralelo con el darwinismo. El resultado principal de este momento es la demostración de que entre los evolucionistas hay dos enfoques, el primero deriva de una asociación inequívoca entre los principios evolutivos y los de herencia genética, mientras que el segundo deriva de su disociación.

Como tercer paso desmenuzo uno de los campos de trabajo de la psicología evolutiva; en otras palabras, presento los antecedentes de esta investigación. Para ello utilizo el método descriptivo. Los datos que uso son las publicaciones sobre la evolución de la distribución de la grasa



corporal de las mujeres. En su mayoría son artículos de revistas científicas. Inicio con un artículo que se publicó en 1993 porque constituye como la primera deducción sobre una percepción universal de la belleza femenina en términos del atractivo de las mujeres a partir de un principio de selección. Dicha predicción se podría enunciar de la siguiente manera: independientemente de su pertenencia cultural, los humanos considerarán que las mujeres con la cintura más chica que la cadera en una proporción casi áurea ( $\approx 0.7$ ) son más atractivas que aquéllas con una proporción mayor. De acuerdo con tal predicción, Marilyn Monroe, la Primavera de Botticelli, Winona Ryder, La maja desnuda de Goya, Angelina Jolie, la Venus de Milo, Sophia Loren, una "gorda" de Botero, la Diosa India Durga, Madonna, Nicole Kidman, las "mujeres bonitas" de Tlatilco e, incluso, la Venus de Kostenki nos resultarían atractivas porque acumulan grasa en la zona glúteofemoral (Figura 2).



FIGURA 2.

FIGURAS FEMENINAS. LAS LÍNEAS INDICAN LA CINTURA Y LA CADERA. LA PROPORCIÓN ENTRE CINTURA Y CADERA ES CERCANA AL 0.7 (DE IZQUIERDA A DERECHA: 0.78 EN VENUS DE LAUSELL; 0.77 EN VENUS DE MILO; 0.76 EN ÈVE DE BOTERO; 0.72 EN MARILYN MONROE).

Esta exposición de los antecedentes está organizada en apartados que corresponden a los elementos del razonamiento que sostiene dicha deducción. Después, continúo con una presentación de dos series de pruebas empíricas a las que fue sometida esa deducción. La primera serie está conformada por alrededor de 16 artículos publicados en el lapso de un lustro en varias revistas especializadas sobre la evolución de la cognición humana, como *Human Nature* o *Evolution and Human Behavior*. En estos artículos se muestra, por ejemplo, que durante casi siete décadas (desde 1923 hasta 1990) en la revista *Playboy* modelaron mujeres con diferentes pesos corporales (siendo las de menor peso las más recientes), pero con una proporción similar entre la cintura y la cadera (cercana al 0.7) (Singh 1993a); o, asimismo, que personas con distintos bagajes culturales ordenaron en una escala de atractivo sexual a doce figuras en la misma secuencia a partir de su proporción entre cintura y cadera, pero de manera diferente a partir de su peso corporal (Singh y Luis 1995). La segunda serie es un ataque a esa deducción. Al finalizar el lustro mencionado, en un trabajo conjunto, un ecólogo de la conducta y un etnólogo mostraron que la preferencia por mujeres con figura de reloj de arena entre los machiguenga del Perú varió de acuerdo con la ubicación de su poblado en un gradiente de influencia de la cultura

occidental, quedando indiferentes a la proporción entre la cintura y la cadera quienes habitan los lugares menos influenciados. Esta prueba generó una fuerte polémica entre algunos investigadores provenientes de la psicología evolutiva, de la antropología social y de la ecología de la conducta humana, que habría de continuarse, prueba tras prueba, hasta ahora. En conjunto, el resultado principal de esta descripción es que, hasta el momento, hay cuatro posibilidades para explicar la elección de pareja a partir de la preferencia o la indiferencia de los hombres por la TC/C de las mujeres. Entre éstas, tres consideran que la elección de pareja en los hombres es una estrategia universal moldeada evolutivamente y sólo una hace hincapié en la variación cultural, pero ninguna ofrece un modo para entender la interacción que puede haber entre los procesos culturales y los evolutivos.

Como cuarto paso analizo y confronto las publicaciones antes mencionadas, lo cual me permite discutir las en cierta profundidad con referencia a la teoría evolutiva. Aquí inicia, pero no termina, el uso que hago del método científico. En primer lugar planteo mis "observaciones". Esto lo hago evaluando los elementos de la primera deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer a partir de la distribución de grasa corporal. Como criterio de selección utilizo los resultados de los primeros dos pasos, o sea que analizo la actitud que subyace a cada elemento y la asociación entre los principios evolutivos y los de herencia. El resultado principal es una refutación de la primera deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer a partir de la distribución de grasa corporal de Singh. La refutación se sostiene en la consideración de un uso incompleto del principio de selección sexual por elección de pareja y en el alegato sobre el grado de certeza del supuesto cognitivo que usó Singh. A partir de lo anterior y siguiendo con el método científico, deduzco las circunstancias socioecológicas, en este caso dictadas por la cultura, para la ocurrencia de la elección de pareja en un hombre. Esto se traduce en la siguiente hipótesis general: en humanos (aunque probablemente también en otros grupos de organismos), las variables que afectan los principios de selección sexual por elección de pareja (como la proporción de sexos operativa, la asimetría en los cuidados parentales, el sistema de apareamiento, etcétera) cambian de acuerdo con cada cultura. A su vez, esta hipótesis da lugar a una serie de predicciones particulares para las sociedades humanas.

Como quinto paso, siguiendo con el método científico, someto a prueba las predicciones de mi hipótesis. Utilizo algunos datos etnográficos de los grupos culturales donde se ha evidenciado que los hombres no asocian la forma en que se distribuye la grasa corporal de una mujer con su atractivo; particularmente los datos que considero son aproximaciones a las variables que afectan la elección de pareja. Por ejemplo, uso las reglas matrimoniales como un aproximado del sistema de apareamiento. Los resultados, que presento en un relato y en algunas tablas, muestran mucha congruencia con las predicciones, por lo cual, apoyan mi hipótesis.

Como sexto paso presento una discusión general que se figura como una respuesta afirmativa a mi pregunta de que si el estudio del comportamiento humano puede hacerse integrando la especificidad cultural y los principios evolutivos y como un alegato a favor de la hipótesis general.

Finalmente, presento unas cuantas recomendaciones para futuras investigaciones, ya sea que las lleve a cabo yo misma o bien que lo haga alguien más.

## ACLARACIONES

Antes de comenzar, hago unas cuantas aclaraciones. La primera es sobre el uso frecuente de la primera persona. Esto tiene la intención de reflejar una parte de la percepción que tengo sobre el científico, los quehaceres científicos, los resultados de la ciencia y sus usos. A sabiendas de que es una forma poco común para un texto científico, pido al lector que me conceda el beneficio de la duda antes de considerarlo un error. La segunda aclaración atañe a las referencias. La traducción de todas las citas que refiero en una lengua distinta al español es mía. En el texto, las referencias bibliográficas, hemerográficas y electrónicas que corresponden a más de tres autores sólo contienen hasta tres autores, cuando estos son más, sólo refiero al primer autor y la abreviación de la locución latina *et altri* (*et al.*), que significa "y otros". Asimismo, dichas referencias presentan el año de la primera publicación, seguido por el año de las ediciones siguientes y sus traducciones y, en caso de una cita textual, seguido por el volumen y la página (de este modo, por ejemplo, Mason 1956/1984/1988:(l)3 significa que la primera edición apareció en 1956, la segunda en 1984, fue traducido al español en 1988, y el texto citado corresponde al volumen I y a la página 3; mientras que Lamarck 1809/circa 1910/1986:54 significa que la primera edición apareció en 1809, se tradujo aproximadamente en 1910 y se publicó un facsímile en 1986). Organicé las referencias de acuerdo con los lineamientos propuestos por la Asociación Mexicana de Antropología Biológica, atendiendo al comentario del Dr. Luis Alberto Vargas. Por último, debo señalar también que en otros textos míos (algunos de los cuales están publicados) aparecen esbozos o versiones preliminares de algunas de las ideas que desarrollo y conjugo en este texto; oportunamente, el lector encontrará su referencia.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS I: EL PENSAMIENTO EVOLUTIVO

### CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La teoría evolutiva<sup>3</sup> contemporánea es una herramienta conceptual, es decir, un cristal, para estudiar y comprender los procesos del vivir. Si bien se la nombra singularmente, como si fuera una sola cosa, en realidad comprende diversos supuestos<sup>4</sup> y principios<sup>5</sup>, tanto generales como particulares, que desembocan en las deducciones de diversas algunas áreas. Para los efectos de esta investigación, destacan algunas áreas de la biología (particularmente, la ecología del comportamiento), la antropología biológica (o antropología física) y la psicología (particularmente la psicología evolutiva), así como algunas intersecciones (como en el caso de las ciencias cognitivas).

Las partes de la teoría evolutiva contemporánea, es decir sus supuestos y sus principios, tanto generales como particulares, han tenido un devenir. Hoy en día existen muchos relatos con este argumento. Por eso, podría parecer redundante una nueva elaboración. Sin embargo, hay que considerar que cada percepción tiene ciertas peculiaridades que embeben su expresión, legitimando cada nueva narración. Con ello en mente y a pesar de no tener una formación disciplinaria adecuada, me propuse elaborar una narración propia con el propósito de entender el proceso y no de buscar sus raíces.

Mayr (2004/2006) aseguró que la biología evolutiva<sup>6</sup> se instaura como ciencia<sup>7</sup> cuando se distancia conceptualmente<sup>8</sup> de las ciencias físicas, esto es, cuando abandona la búsqueda de

<sup>3</sup> Probablemente el lector, al igual que yo, considere a los procesos evolutivos como hechos indudables, ya que hoy en día disponemos de cientos de miles de pruebas que, a nuestro juicio, los verifican. Entonces, al leer la palabra "teoría" podría evocar un "Conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación." (RAE 2001) y preguntarse por qué está ahí. En este sentido, aclaro que aquí y en otras partes del texto uso el vocablo asumiendo otro de sus significados, particularmente el de "Hipótesis cuyas consecuencias se aplican a toda una ciencia o a parte muy importante de ella." (RAE 2001). No obstante, encuentro una paridad en el significado de ambas acepciones. Me explico: una etimología indica que dicha palabra viene del griego *théa* "acción de mirar; acción de ver" (Gómez de Silva 1985). En este sentido, no puedo descartar el componente subjetivo de estas acciones, el cual implica un conocimiento, sea especulativo o no, sobre la acción. De este modo, una teoría, tanto aquella que relaciona la rotura de un espejo con la mala fortuna en el futuro, como aquella que relaciona la variabilidad interindividual con la reproducción diferencial, puede afectar la acción de ver.

<sup>4</sup> Un supuesto es "Objeto y materia que no se expresa en la proposición, pero es aquello de que depende, o en que consiste o se funda [...]." (RAE 2001).

<sup>5</sup> Un principio es "Cada una de las primeras proposiciones [...] por donde se empiezan a estudiar las ciencias o las artes." (RAE 2001).

<sup>6</sup> Mayr (2004/2006, entre otras referencias) considera que la biología se divide en dos ramas del conocimiento que se diferencian en términos de su objeto de estudio y de su metodología. De este modo, la biología funcional abordaría a la vida a partir de un cuestionamiento qué-cómo mediante una metodología experimental, mientras que la biología evolutiva partiría de un qué-por qué a través de una metodología heurística con fundamento en la narrativa tentativa (el lector puede encontrar un excelente ensayo sobre las implicaciones de esta distinción para la filosofía en Caponi 2001).

<sup>7</sup> Este autor distingue una ciencia genuina como aquella que tiene dos tipos atributos. El primer tipo de atributo sería general a cualquier ciencia e implicaría que ésta puede organizar y clasificar el conocimiento con base en principios explicativos. El segundo tipo de atributo implicaría las características específicas de esa rama científica (con ello, por ejemplo, la mecánica se distinguiría de la biología porque la primera daría más importancia a la matemática, fundaría sus teorías en leyes más que en principios y tendría mayor tendencia hacia el determinismo, el tipologismo y el reduccionismo).

<sup>8</sup> Un concepto es "[...] forma el entendimiento." (RAE 2001).

leyes deterministas para los constituyentes esenciales del mundo y adopta la indagación con principios explicativos basados en conceptos relativos y contingentes. El mismo autor pensó que este ajuste epistemológico habría sucedido paulatinamente con el advenimiento de diversas sustituciones conceptuales con referencia a diversas nociones. Por ejemplo, se puede describir una sustitución de la noción de especie en el tránsito desde una concepción esencialista hasta una concepción referencialista. En la primera noción los organismos pertenecerían a categorías preconcebidas y el científico<sup>9</sup> descubriría a las categorías y a los organismos. En cambio, en la segunda noción, éste agruparía a los organismos que se asemejan de acuerdo a una categoría que él haya establecido previamente con referencia a su análisis; de este modo, el organismo pertenecería a una especie, por ejemplo: 1) biológica, si está referido a una categoría reproductiva; 2) ecológica, si está referido a una categoría de alimentaria; o 3) cultural, si está referido a la elaboración de un artefacto. Las sustituciones conceptuales que presentó Mayr afectan tanto a los supuestos como a los principios de la teoría evolutiva y, como él mismo señaló, su propuesta ofrece un soporte para describir el proceso de conformación de la teoría evolutiva contemporánea. De este modo, tomo el último texto de Mayr publicado en vida como una primera base metodológica para elaborar una narración sobre el devenir de la teoría evolutiva contemporánea.

Sin embargo, veo dos escollos para el desarrollo de dicha narración. El primero está dado por el hecho de que los diversos conceptos involucrados en la teoría evolutiva contemporánea han formado parte de varias corrientes del pensamiento evolutivo. En este sentido, el narrador<sup>10</sup> podría diferenciar a cada corriente como una combinación o intersección única de algunos de esos conceptos. Pero de este modo, si efectuara una comparación, por ejemplo, entre el lamarckismo y el darwinismo sintético en su segunda etapa, podría equipararlas en sus concepciones transformistas de las especies y diferenciarlas en sus concepciones para la motivación del cambio. Con ello, podría caracterizar a la primera corriente de evolucionista e internalista, pero tendría que caracterizar a la segunda de otra manera, incluyendo evolucionista, alcanzando definiciones cargadas de varios -ismos. Por eso, estimo que las sustituciones conceptuales no pueden ser consideradas como eslabones sucesivos de una cadena lineal, sino que deben ser consideradas como ramificaciones de un árbol y, por tanto, su narración requiere de un modo que no sea meramente cronológico o, incluso, espacio-temporal. El segundo escollo es que en las corrientes del pensamiento evolutivo se atisban diversos intereses, los cuales corresponden a cuestionamientos sobre "cómo", "quién", "desde cuándo", "para qué", "qué", etcétera<sup>11</sup>. Por lo

---

<sup>9</sup> Significo al científico como un sujeto con los mismos atributos de relatividad que el narrador ( véase la nota 10) y del observador, pero con la particularidad que éste se dispone a contrastar una representación acerca de su objeto de estudio con el objeto real.

<sup>10</sup> En atención a la sugerencia del Dr. José Luis Díaz, aclaro este préstamo, o tal vez, este hurto que hago a la teoría literaria. En franca post-modernidad, todavía no sé si desconstruccionista, uso "el narrador" para resaltar que cualquier sujeto que planea recorrer los registros del pensamiento evolutivo y luego traducir su experiencia en una narración lo hace desde *un punto de vista* (me refiero en particular a lo que esta expresión implica en contenidos mentales). En realidad, en este momento del texto sólo podría captar el interés del lector sobre el intento por discurrir sobre *el punto de vista* que podría tener el narrador más adelante, en LOS ANTECEDENTES DEL PENSAMIENTO EVOLUTIVO. Sin embargo, esto no es más que un intento lúdico, aunque quizá demasiado ambicioso y soso, para que la primera persona de esa narración sea sólo un personaje y deje en la mente del autor la posibilidad de volver a inventar otro relato sobre el mismo tema con otro punto de vista.

<sup>11</sup> Estas perspectivas no necesariamente coinciden con las cuatro *aitia* aristotélicas.

cual, estas perspectivas podrían permitir la caracterización de las corrientes del pensamiento evolutivo. Sin embargo, generalmente, una sola corriente mantiene varias de estas correspondencias, tal vez, debido a la interdependencia de algunos enfoques. Por ejemplo, en la mayoría de las perspectivas que indagan sobre un "para qué" parece imprescindible una indagación previa sobre un "quién". Asimismo, el establecimiento de una respuesta determinada puede opacar las articulaciones que se derivaron de una corriente de pensamiento. Como ejemplo baste considerar que, desde el presente, alguna de las respuestas de Lamarck (por ejemplo, la tendencia progresiva a la elevación en una escala vital) puede desalentar el estudio de otros de sus argumentos aunque, hoy en día, estos puedan resultar de interés. Por lo anterior, estimo que el uso de estos cuestionamientos como modo clasificatorio para la caracterización arrojaría enunciaciones confusas.

Dennett (1971) propuso que un observador<sup>12</sup> puede tomar tres actitudes<sup>13</sup> para predecir la conducta de un objeto sistémico, dependiendo de sus consideraciones previas sobre ese objeto. Dennett explicó que el observador toma la actitud intencional, cuando supone que el objeto es un agente con estados mentales (si quiere, sonará); toma la actitud física, cuando supone que el objeto es una máquina que opera con relaciones causales (si lo conecto, sonará); y toma la actitud de diseño, cuando supone que el objeto sirve para algo o que éste tiene una función (si indico una hora, sonará a tiempo). Si bien esta *teoría de la intencionalidad* (véase por ejemplo, Dennett 1987/1989) se constituyó para dar pistas acerca de cómo hablar de la mente<sup>14</sup>, me parece que puede ser usada como un modo clasificatorio para las perspectivas del observador. En otras palabras, discurro que la propuesta de Dennett provee de una modalidad psicológica adecuada para el ordenamiento de conceptos y permite solventar, al menos parcialmente, los dos escollos mencionados. Al fin y al cabo, la historia de la teoría evolutiva es un devenir epistémico. Por ello, uso esta propuesta como una segunda base metodológica para narrar la conformación de la teoría evolutiva contemporánea.

Sin embargo, intuyo que el observador no siempre toma una sola actitud, sino que, a veces, se ubica ante un solo objeto con dos o tres actitudes. Entonces, con los mismos ejemplos del párrafo anterior, una actitud mixta intencional-física sería "si quiere y lo conecto, sonará", una actitud mixta intencional-diseño sería "si quiere e indico una hora, sonará a tiempo" y una actitud mixta intencional-física-diseño sería "si quiere, lo conecto e indico una hora, sonará a tiempo".

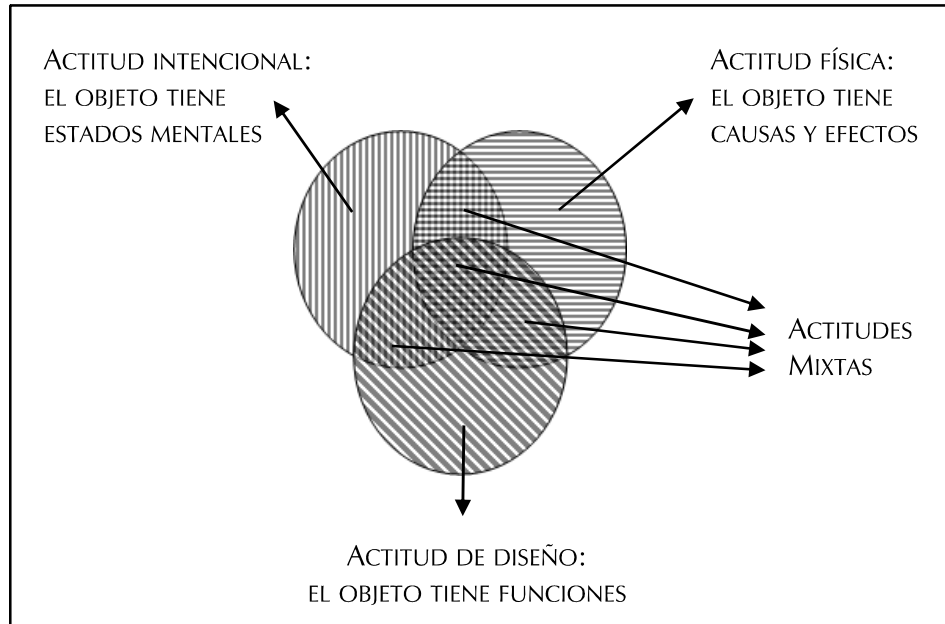
---

<sup>12</sup> En atención a la sugerencia del Dr. José Luis Díaz, al igual que lo hice con "el narrador", aclaro sobre este término. No obstante adjudico toda la responsabilidad del significado de "el observador" al mismo Dennett, puedo manifestar que signifique al observador como un sujeto con los mismos atributos de relatividad que el narrador, pero que, a diferencia de éste, no se dispone a traducir su experiencia en una narración, sino sólo a examinar un objeto.

<sup>13</sup> El autor utiliza la palabra *stance*, utilizo aquí actitud a sugerencia del Dr. José Luis Díaz.

<sup>14</sup> Está claro que se podría discutir tanto sobre el origen y la permanencia histórica de "la psicología popular" que Dennett reconoce como la fuente de inspiración para su teoría, así como sobre las deducciones que este autor elabora a partir de su teoría. Sin embargo me parece que ambos puntos de discusión no afectan el uso de esta idea como un modo psicológico para ordenar los conceptos que involucra la narración del devenir de las ideas evolutivas.

En otras palabras, sostengo que un observador puede adoptar actitudes mixtas, las cuales se pueden describir como la intersección entre las tres actitudes que describió Dennett. De este modo, se pueden describir tres actitudes simples y cuatro mixtas (Figura 3).



**FIGURA 3.**

**ACTITUDES PSICOLÓGICAS SIMPLES Y MIXTAS DE UN OBSERVADOR ANTE UN OBJETO O SISTEMA.**

Las actitudes mixtas tienen una relevancia para la clasificación porque permite analizar de manera independiente las distinciones y las semejanzas entre dos pensadores. Por ejemplo, si el narrador quisiera distinguir entre un pensador que se apega a la creencia un "diseño inteligente" y que estudia las relaciones de los seres vivos con su entorno de un pensador que niega dicha creencia y que estudia las mismas relaciones (como lo serían Lamarck y Darwin respectivamente), podría advertir una actitud mixta entre la intencional, la de diseño y, tal vez, la física en el primero y una actitud mixta entre la de diseño y la física en el segundo).

Es necesario considerar que el uso de la actitud psicológica como una categoría de análisis no sustituye otras formas para estructurar una narración histórica. En efecto, la caracterización de la actitud psicológica de algunos personajes de las ciencias no implica que estos sean individuos aislados de su sociedad, por tanto, sus decisiones pueden ser analizadas simultáneamente con otras técnicas, incluyendo algunas más utilizadas. Sin embargo, no cabe duda de que la exploración de nuevos puntos de vista puede ser útil para agregar o descartar algunos de sus elementos. Por ello, procuro incluir en la narración algunos complementos provenientes de otras narraciones y ofrecer algunos puntos de comparación con éstas.

### **LOS ANTECEDENTES DEL PENSAMIENTO EVOLUTIVO CONTEMPORÁNEO**

La mayor implicación de la teoría evolutiva contemporánea es que el investigador debe atribuir a su objeto de estudio una cualidad de contingencia histórica. De ahí, que, por ejemplo, Mayr

resaltara la importancia del paso desde una búsqueda de leyes hacia una búsqueda de principios o distinguiera a la biología evolutiva como una ciencia histórica (Mayr 2004/2006), Gould considerara a Darwin "el mayor de todos los científicos históricos" (Gould 1989/1999:287), Dennett afirmara: "Si Darwin no hubiera tenido la visión de un mecanismo, la selección natural, mediante el cual esta casi inconcebible transformación histórica pudo haberse concebido [...]" (Dennett 1994/1999:53) y Williams escribiera:

No es posible alcanzar una explicación completa de un fenómeno biológico sin inquirir en su desarrollo evolutivo, y un análisis teleonómico no adelantaría sin el uso de datos históricos. El análisis revelará mucho de la inexplicable funcionalidad. La inversión de la retina, el cruce de los sistemas respiratorio y digestivo y el uso de la uretra tanto para las funciones excretoras como reproductivas del macho representan errores en la organización del cuerpo humano. No tienen explicación funcional pero pueden ser entendidas como aspectos de evolución funcional.

Williams 1966/1974:264

Personalmente, considero que esta atribución de contingencia requiere que el observador tenga una actitud mixta que se ubica en la intersección entre la de diseño y la física, en lo que respecta al origen, la constitución y el devenir de los seres vivos. En otras palabras, el investigador debe considerar que su objeto tiene funciones circunstanciales<sup>15</sup> y que éstas pueden ser descritas a partir de relaciones causales relativamente momentáneas en un continuo temporal<sup>16</sup>. Por ejemplo, un ornitólogo imaginario podría predecir un deslizamiento hacia arriba en la resistencia media del pico de una generación a otra en una población aves, a partir de una estimación de baja disponibilidad de semillas blandas durante la temporada de apareamiento de la generación previa. Pero el mismo ornitólogo podría predecir otro tipo de deslizamiento, incluso contrario, con base en una estimación distinta. En este caso, el atributo "adaptativo" para una característica del pico es circunstancial y su relación causal con la disponibilidad del alimento, aunque indudablemente exageradas en una esquematización fantástica, son evidentes.

A continuación analizo una vía posible para la adopción de dicha actitud en el pensamiento evolutivo.

El primer tipo de actitud sobre los fenómenos naturales que se puede inferir a partir de los registros (sean estos históricos, etnológicos, arqueológicos, etc.) es de tipo intencional, en tanto que implica la atribución de estados mentales a las entidades naturales. Esta actitud aparece en muchas cosmovisiones que conciben la existencia de seres poderosos con voluntades volubles. Por ejemplo,

Inicialmente, los habitantes de Mesopotamia consideraban que la tierra y los cielos eran dos discos planos apoyados en el agua, si bien más adelante los cielos se consideraron como una bóveda hemisférica que reposaba sobre las aguas que rodeaban el disco plano de la tierra. Sobre la bóveda había más aguas y más allá de las aguas se encontraba la morada de los dioses. El Sol y los demás cuerpos celestes eran Dioses que salían diariamente de sus moradas para trazar las órbitas finitas sobre la bóveda inmóvil. Los Dioses controlaban los asuntos terrestres y de esta manera los movimientos de los cuerpos celestes se tomaban como indicaciones del destino que los Dioses otorgaban a los hombres sobre la tierra.

Mason 1956/1984/1988:(I)20

<sup>15</sup> Me parece que estas funciones circunstanciales son análogas a un concepto de adaptación (véase el apartado así intitulado).

<sup>16</sup> Considero que las relaciones causales son análogas a diversos principios de la biología funcional, como alguno de aquellos basados en un modelo de retroalimentación.



Se trata de una actitud simple, independientemente de que se le atribuya a diversas deidades (Figura 4).

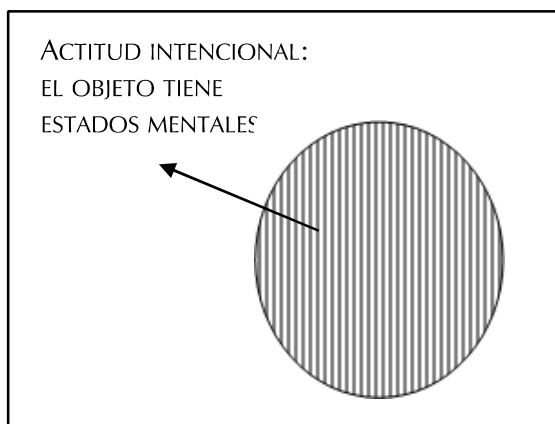


FIGURA 4.  
ACTITUD PSICOLÓGICA EN LOS PRIMEROS REGISTROS.

Los objetos de esta actitud son "los asuntos terrestres", los cuales pueden incluir la determinación de eventos tan distintos como una borrasca y la muerte de una persona. En este sentido, las categorías para la clasificación de los objetos (por ejemplo, climático, humano, etc.) podrían corresponder al número de deidades. Como quiera que sea, esta actitud corresponde a objetos finitos y sujetos a la voluntad divina.

Posteriormente, en contraposición, se asoma una actitud de diseño en las referencias de diversos pensadores. El primero a quien se identifica así es el filósofo presocrático Anaximandro (quien vivió *circa* entre 611 y 547 a. C.) (véase por ejemplo, Mason 1956/1984/1988). En el registro, su pensamiento frecuentemente aparece a través de otros autores de la antigüedad. De este modo, se puede leer:

[...] Anaximandro de Mileto, hijo de Praxiades, que fue sucesor y discípulo de Tales, dijo que el principio y elemento de todas las cosas existentes era el *ápeiron* [lo sin fin] [...]. Ahora bien, a partir de donde hay generación para las cosas, hacia allí también se produce la destrucción, "según la necesidad; en efecto, se pagan mutuamente culpa y retribución por su injusticia, de acuerdo con la disposición del tiempo" [...].

D-K 12 A 9 Simplicio, Fís. 24, 13-25 citado en Fernández Cepedal 2000

Anaximandro dice que los primeros seres vivientes nacieron en lo húmedo, rodeados por cortezas espinosas, pero al avanzar en edad, se trasladaron a lo más seco, y al romperse la corteza, vivieron, durante un poco tiempo, una vida distinta.

D-K 12 A 30 Aecio, V, 19, 4 citado en Fernández Cepedal 2000

En su distinción de *necesidad*, Anaximandro tomó una actitud de diseño, ya que atribuyó la existencia o la destrucción de una variedad vasta de objetos o cosas existentes a partir de un desempeño circunstancial y amoral. En el segundo párrafo, Anaximandro parece haber deducido un proceso evolutivo para el ser humano a partir de ese proceso funcional. Con esta actitud, me parece que Anaximandro consideró una variedad de objetos y supuso para cada uno de estos una pertenencia a un todo.

Por su parte, Empédocles de Agrigento (quien vivió entre 500 y 430 a. C.) postuló un universo generado y compuesto por cuatro elementos (tierra, aire, fuego y agua) en interacción continua por atracción y repulsión. Eventualmente, tal interacción habría producido diversas partes

de unidades de animales y hombres, las cuales, a su vez, errando cada una por su lado y estando sujetas también a una interacción de atracción y repulsión continua, habrían formado combinaciones aleatorias, algunas viables y otras no:

Muchas especies de criaturas vivas tienen que haber sido capaces de propagar su linaje, ya que en cada una de las especies hoy en día existentes o la industria o el valor o la velocidad ha protegido desde el principio su existencia conservándola.

Empédocles citado en Mason 1956/1984/1988:(I)37

Considero que Empédocles continuó en la actitud de diseño de los presocráticos que lo precedieron, en tanto que atribuyó a su objeto una función conservadora a través de la viabilidad. Asimismo, considero también que el objeto de esta actitud parece estar definido por la viabilidad de la relación entre sus partes. En este sentido, los objetos de Empédocles adquieren la doble posibilidad de un todo y sus partes.

Demócrito de Abdera (quien vivió *circa* entre 460 y 370 a. C.), considerado uno de los fundadores de la escuela atomista y el último de los llamados filósofos presocráticos, pensó en una realidad compuesta por dos partes sin causa: los átomos (indivisibles y eternos) y el vacío que habría permitido la diferenciación y el movimiento de los primeros. Con ello, explicó el origen del universo: los átomos con su necesidad de movimiento habrían tenido colisiones unos con otros, uniéndose con diferentes arreglos, que conformarían diferentes cosas, incluyendo un lodo primordial, del cual habrían surgido los seres vivos y el hombre (Guthrie 1965). Aunque no lo hayan podido confirmar, diversos autores pensaron que Demócrito sugirió que la vida humana originalmente era igual a la de los animales, pero un propósito de ayuda mutua habría originado, gradualmente, el lenguaje, los artefactos y la agricultura (Cartledge 1999). En estas referencias al pensamiento de Demócrito, me resalta una idea de evolución del cosmos, pero no alcanzo a distinguir claramente ninguna actitud, salvo, tal vez, una actitud de diseño en "el propósito de ayuda mutua". Cabe resaltar que autores muchísimo más recientes han apuntado la participación de un factor de selección similar durante la evolución humana en lo que se conoce como la hipótesis de la inteligencia social, la cual se basa en la idea de que los individuos que viven en grupo requieren balancear sus comportamientos competitivos y cooperativos con respecto a los demás individuos que integran su grupo (véase, por ejemplo, Byrne y Whiten 1988).

Entre los filósofos presocráticos, si bien pueda haber diferencias con respecto a sus actitudes y, sobre todo, a la constitución de sus objetos, se puede generalizar una actitud simple de diseño sobre objetos evolucionados (Figura 5).

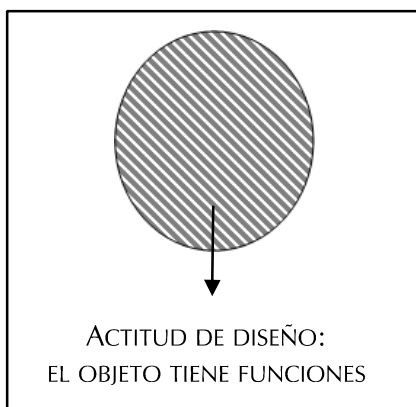


FIGURA 5.  
ACTITUD PSICOLÓGICA EN LOS FILÓSOFOS PRESOCRÁTICOS.

En Oriente, parece ser que el filósofo chino Zhuangzi del siglo IV a. C. (quien vivió circa entre 369 y 286 a. C.) mencionó que los seres vivos tienen un poder de transformación y adaptación al entorno y que los seres humanos también están sujetos a este proceso (Wikipedia 2009). Sin embargo, la única referencia que encontré, aparte de su discutible validez, no es muy explícita con respecto a otras nociones, particularmente en la delimitación filogenética de este proceso, por lo cual cabe la posibilidad de la idea de reencarnación. En todo caso, en la referencia anterior vislumbro una actitud de diseño sobre los seres vivos en particular cuya función queda expresada en términos de adaptación al entorno.

Posteriormente, me parece que en el pensamiento en Occidente aparece una actitud mixta entre una intencional y una de diseño. Según entiendo, el diálogo *Timeo de Platón* (quien vivió circa entre 427 a. C. y 347 a. C.) se constituye como una especie de manifiesto para varias de las ideas que imperaron en Occidente por muchos siglos. Ahí, Platón distingue tres partes del cosmos: una parte que no cambia (o la idea), una parte que deviene (o lo que tiende a la idea) y una parte que causa el devenir (o el creador) (Mason 1956/1984/1988:(I)43-46).

En esta visión el devenir del cosmos es un proceso de continuo retorno a una idea bella diseñada por un ser supremo. Con ello, se puede calificar a la actitud platónica como una de diseño sobre el devenir, cuya función sería tender hacia la idea divina (Figura 6).

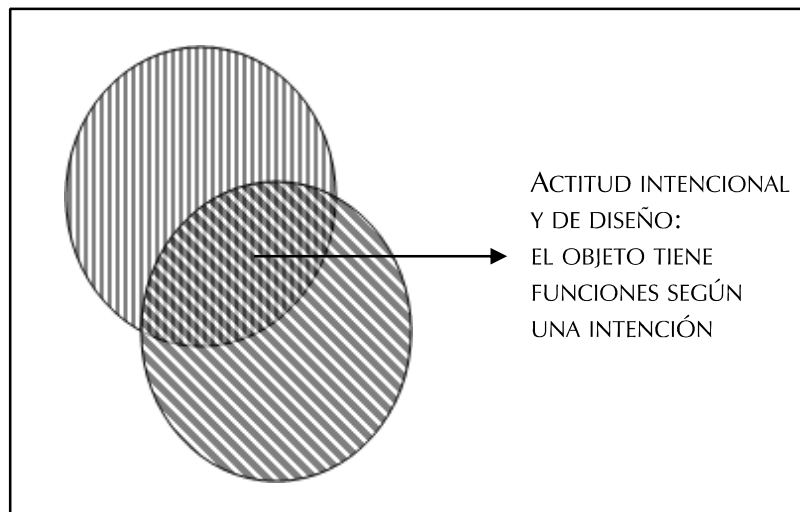


FIGURA 6.  
ACTITUD PSICOLÓGICA EN PLATÓN.

De la visión platónica se derivaron una serie de concepciones particulares, llámense esencialistas, fijistas, tipistas, perfeccionistas, etc., que durante siglos afectaron las nociones de origen, de evolución, de especie y de adaptación. No en vano, Mayr se refirió a Platón como el antihéroe del evolucionismo.

Cabe mencionar a Aristóteles (quien vivió entre 384 y 322 a. C.). Al igual que Platón, consideraba que los planes y fines intelectuales constituían los principios formadores y rectores de los procesos naturales. Sin embargo, me parece que a diferencia de Platón, él amplió su actitud, distinguiendo las causas materiales (o la materia con la que están hechas las cosas), las causas formales (o los planos impresos en la materia), las causas eficientes (o la manera en que se realizaban los planes) y las causas finales (o la finalidad de las cosas). De este modo, por ejemplo,

las causas formales le permitieron ordenar diversos tipos de animales según la gradación de sus formas (la ballena como mamífero y no como pez) en una sucesión continua de perfección creciente, desde las plantas hasta el hombre; en cambio, las causas eficientes le permitieron establecer relaciones, por ejemplo, entre la presencia de un estómago rumiante y la ausencia de colmillos, así como entre las crías vivas y el pelo en los animales de cuatro patas (Mason 1956/1984/1988:(I)55). En cierto sentido, puedo clasificar como mixta a la actitud de Aristóteles sobre el mundo vivo. Es decir, identifico una actitud de diseño en términos de las causas eficientes, una actitud intencional con referencia a las causas finales y, finalmente, una actitud física para la atribución de causas formales y materiales (Figura 7).

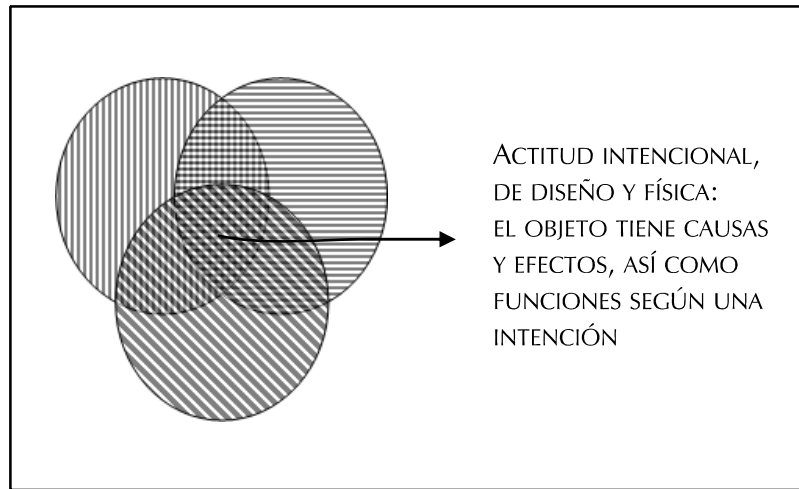


FIGURA 7.  
ACTITUD PSICOLÓGICA EN ARISTÓTELES.

Con respecto a los registros más remotos, como los que he mencionado hasta el momento, existen formas para un relato distinto del mío. El más discrepante implica evitar algunos de estos pensadores bajo la consideración de que no fueron antecedentes serios. Por ejemplo,

Aristóteles y Empédocles no son los únicos pensadores que, de alguna forma, se refirieron a aspectos del posible origen de las especies, de su significado y de su estabilidad o posibilidad de cambio; en la historia de la cultura hay abundantes referencias al respecto. Sin embargo, ninguna de ellas en lo individual o en conjunto forma lo que podría distinguirse como un cuerpo coherente de ideas o hipótesis. Consideradas dentro del dilatado lapso en que fueron propuestas, estas ideas constituyen más bien la expresión de la inquietud intelectual de la humanidad acerca del origen de la vida, del significado de la presencia del hombre sobre la Tierra. No creo que alguna de estas ideas realmente pueda considerarse en sí misma como un antecedente serio en que Darwin se hubiese basado para iniciar la conformación de sus propias ideas.

Sarukhán 1988:23-24

Asimismo, desde otros enfoques metodológicos, la influencia platónica y aristotélica también se podría interpretar como una recesión en el pensamiento evolutivo. En efecto, según Mason (1956/1984/1988) y Mayr (2004/2006) las primeras concepciones evolucionistas habrían sufrido un estancamiento.

En contraste, una pequeña retrospectiva sobre este relato me indica que ninguna de las actitudes adscritas a los pensadores fue propiamente sustituida o abandonada, sino que todas se

siguieron usando cotidianamente hasta llegar a la actualidad. En efecto, el relato registra que la actitud intencional aparece en la antigüedad para estudiar el cosmos, pero también podría registrarla en nuestros días (por ejemplo, para ciertas inquisiciones sobre el comportamiento humano y animal); asimismo, el objeto de estudio no desaparece en los registros más cercanos (me refiero, por ejemplo, a las inferencias recientes sobre el devenir del universo a partir de las distinciones astrofísicas de entidades como la materia oscura). Aunque debe notarse que en todas las épocas han cambiado las combinaciones entre objetos y actitudes. Es decir, si bien el cosmos ha sido estudiado desde tiempos remotos, está claro que se ha estudiado con diferentes actitudes. Con esto, burdamente, deduzco que el sujeto puede cambiar de actitud a partir de su interacción con el objeto<sup>17</sup> y que la actitud sobre el objeto repercute en su conocimiento (en los ejemplos anteriores se trataría de un conocimiento del objeto en sí, como la distinción de la materia oscura, o bien de un conocimiento del objeto que abre o cierra la posibilidad de atribuirle estados mentales). Opino que bajo estas consideraciones el impacto y las consecuencias de la actitud mixta aristotélica adquieren un significado distinto y muy importante para los quehaceres científicos. Su aportación es la instauración de una actitud novedosa. Es decir, el pensamiento de los filósofos griegos tiene cabida en una narración histórica del devenir de la teoría evolutiva contemporánea; si bien no se le considere un antecedente serio, es necesario considerarlo accidente serio o un evento.

En todo caso, también se pueden encontrar coincidencias en los relatos. Por ejemplo, se podría pensar en una recesión cuando este análisis indique que la actitud de diseño sin intención sólo tuvo una corta reaparición en Occidente con el filósofo romano Tito Lucrecio (quien vivió *circa* entre 99 y 50 a. C.). En su poema *Sobre la naturaleza de la cosas*, él retomó las ideas de los atomistas como Demócrito y refirió un origen del cosmos sin intención, aunque, en verdad, resulta "poco evolutivo". Esta última idea está respaldada por diversos autores, quienes han apuntado cierta incoherencia en su pensamiento con respecto a estos temas y, sobre todo, en su idea de las especies como entidades fijas (véase, por ejemplo, Schrijvers 1999), aunque otros autores aseguran que Lucrecio influyó considerablemente a diversos pensadores occidentales posteriores y que, sin duda, formaba parte del bagaje cultural de todos los evolucionistas europeos (no sólo de Lamarck y Darwin, sino también de Spencer y Bergson, entre otros) (por ejemplo, Simpson 2006). Asimismo, se podría ver una coincidencia en que la actitud de diseño sin intención no volvería a aparecer hasta mediados del siglo XIX<sup>18</sup>. Sin embargo, verlo así, descartaría la posibilidad de que un científico siempre pueda cambiar de actitud o, incluso, inventar una novedosa.

Más adelante en el tiempo, durante el lapso largo que alcanza su límite más reciente en los inicios del siglo XVIII, también se pueden rastrear ciertos cambios de actitud interesantes. Algunos de estos sólo están vinculados con la definición de los objetos (y que, por tanto, no pueden ser considerados propiamente cambios de actitud), mientras que otros implican actitudes distin-

---

<sup>17</sup> Obviamente, sobre la percepción, quisiera alcanzar "[...] una perspectiva constructivista según la cual la representación se gesta en etapas sucesivas a partir de datos sensoriales y elementos cognoscitivos de acuerdo con un conjunto de reglas que desembocan finalmente en una representación cada vez más acabada." (Díaz 2007:407). Sin embargo, por ahora, debo declarar mi incompetencia.

<sup>18</sup> Por lo menos, no en el pensamiento occidental, ya que Al-Jahiz (el apodo de Abu 'Uthman Amr bin Bahr al-Fukaymi al-Basir, quien vivió en Basora durante el siglo IX) indicó un efecto de factores ambientales sobre la vida animal y la transformación de las especies, sin duda una actitud de diseño sin intención, parecida a la que requiere la teoría evolutiva contemporánea (Zirkle 1941).

tas (aunque no iguales a la que mantienen los evolucionistas contemporáneos). En todo caso, siempre resulta factible una comparación con otros métodos de relato. Por ejemplo, por una parte, la oposición a la mediación de los diversos órdenes celestiales (ángeles, arcángeles, querubines, etc.) entre un ser supremo y el ser humano de Calvino (o Jean Cauvin, quien vivió entre 1509 y 1564) puede aparecer como una redefinición del objeto intencional. Ahí, entonces, no desaparece la actitud intencional, sino que cambia la constitución de su objeto. Por otra parte, en cambio, las ideas de los reformadores protestantes se pueden considerar como un paso hacia la ruptura del concepto de jerarquía:

La eliminación de los seres angélicos del gobierno del universo por parte de la teología calvinista era ciertamente un ataque a la idea de que el mundo se hallaba poblado por una escala gradual de seres, o más era un ataque al concepto de jerarquía [...].

Mason 1956/1984/1988:(II)78

Asimismo, hay varias formas de interpretar el universo de René Descartes (quien vivió entre 1596 y 1650), dividido en un mundo mecánico homogéneo para lo físico y lo orgánico (incluyendo a los humanos) y un mundo espiritual para los seres con alma (los humanos). Un relato sobre el devenir de la teoría evolutiva contemporánea podría excluir esta división, como lo hiciera Mayr (1982/1985), mencionando sólo su aportación al método inductivo-deductivo, usado posteriormente por Darwin para su formulación teórica, y dejando abierta la investigación sobre la influencia de Descartes en la "tibia acogida" del pensamiento evolutivo en la Francia de los siguientes siglos (incluyendo el lamarckismo); podría incluirlo tangencialmente en un paréntesis junto con algunos de sus contemporáneos para dar una idea de las creencias religiosas de los científicos del siglo XVII, como lo hiciera Moreno Klemming (2002); o bien podría incluso referir la aplicación de la filosofía mecánica a la psicología, donde habría de "engendrar la idea de progreso, estimulando a escritores posteriores a desarrollar teorías evolutivas" (Mason 1956/1984/1988:(III)72-89). Sin embargo, usando las actitudes, es posible incluir a Descartes en la narración sobre el devenir de la teoría evolutiva contemporánea. Me parece que Descartes afinó la actitud física sobre los seres vivos. En este sentido, los seres vivos pudieron considerarse bajo causalidades abordables. Esta exploración desembocó en un conocimiento sobre diversas relaciones causales y temporales en los seres vivos, aunque en el pensamiento evolutivo de hoy éstas deban ser especificadas en las circunstancias de su evolución antes que en una actitud intencional, como lo hiciera Descartes (Figura 8).

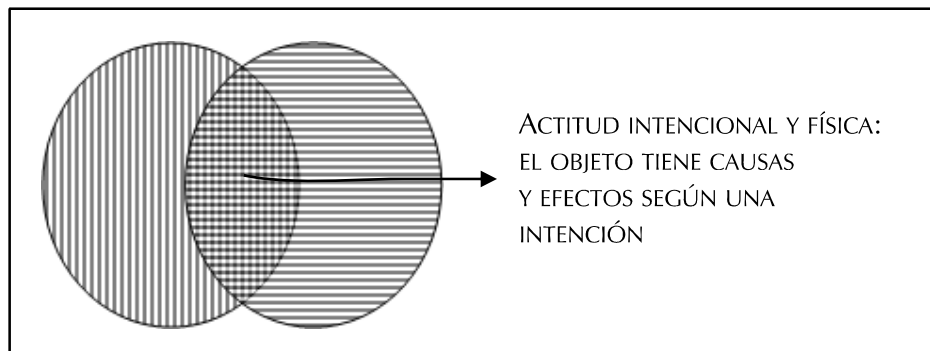


FIGURA 8.  
ACTITUD PSICOLÓGICA DURANTE LOS SIGLOS XVI Y XVII.

Estas formas del relato, cada una dependiente de sus determinadas categorías de análisis, no están necesariamente contrapuestas (o sea, la verdad de una narración no descalifica a la de otra), sino que pueden ser complementarias. En este sentido, la adquisición del conocimiento científico se puede describir de varias formas. Por un lado, como una acumulación de datos que, eventual y casi irremediabilmente, harían evidente la evolución de los seres vivos. Ahí, la tarea del científico sería obtener y ordenar los datos. Para ejemplificar utilizo un fragmento donde su autor asegura que entre los siglos XVI y XVIII el cúmulo de datos habría aumentado vertiginosamente:

[Durante la revolución científica] Hubo principalmente tres desarrollos científicos que contribuyeron a socavar las bases de la ideología imperante y a preparar el terreno al desarrollo de teorías evolutivas. Uno, la creciente percepción de la infinidad del espacio [...] con una consiguiente aproximación a la idea del carácter también infinito del tiempo [...]. Otro fue la comprensión [...] de que la Tierra en el pasado había estado sometida a profundos cambios. Todos los descubrimientos sobre los sedimentos, el vulcanismo, los plegamientos o la erosión contribuyeron a reforzar la idea de la inmensa edad del planeta [...]. Por último, el descubrimiento de faunas y floras extrañas y riquísimas [...], y sobre todo el estudio de los fósiles, pusieron en duda la literalidad del relato bíblico [...]. El descubrimiento de fósiles de organismos extintos [...] y la asociación de determinados fósiles con ciertos estratos (estratigrafía) llevaron [...] a la conclusión de que los estratos más bajos presentaban fósiles más antiguos que los estratos superiores. Había una secuencia temporal y se atisbaba una historia de la vida sobre la Tierra desde un origen remoto.

El siglo dieciocho fue clave para la historia de las teorías evolutivas, ya que fue el periodo en que el concepto de evolución se abrió camino en las mentes de los pensadores más avanzados. [...] Y es que progreso puede significar [...] una pulsión interna hacia la perfección como defendía Leibniz [...] hubo aproximaciones y avances por determinados científicos en dicho periodo que allanaron el camino a Lamarck, aunque ninguno puede considerarse un evolucionista. Maupertuis (1698-1759) [...] explicó el origen de los organismos por la generación espontánea continuada de nuevas formas de animales y plantas de entre las que las formas defectuosas eran eliminadas. [...] Buffon (1707-1788) [...] el maestro de Lamarck...] abordó casi todos los problemas importantes a los que se enfrentarían las teorías evolutivas (concepto de especie, tipos de clasificación, programa interno, fuentes de variación, distribución, hibridación y aislamiento reproductivo, causas de extinción, etc.) [...] inició la disciplina de la anatomía comparada [...] indujo la aceptación de una escala temporal vastísima y fundó la biogeografía, [...] como ha resaltado Mayr [...], Buffon elevó la historia natural a la categoría de ciencia y ejerció una enorme influencia sobre su desarrollo posterior. [...] Linneo (1707-1778) contribuyó a sustentar las teorías evolutivas al desarrollar un sistema de clasificación natural jerárquico, que en su momento forzaría la aceptación del concepto de ascendencia común [...] desarrolló la idea de que cada especie está adaptada para cumplir un papel en el ciclo natural de la existencia. Las especies eran más que simples nombres en un catálogo, y su estructura estaba diseñada para un determinado tipo de vida en un ambiente geográfico concreto (había nacido la ecología y el nicho ecológico).

Moreno-Klemming 2002:28-30<sup>19</sup>

Por otro lado, este proceso de adquisición del conocimiento científico también se puede narrar como la influencia de una disciplina en otra. En este sentido, en el caso que nos ocupa, el observador echa mano de las concepciones que se generan en el ámbito social de una política progresista para transferirlas a su propio campo. A diferencia del caso anterior, donde se acumulan y ordenan datos, este segundo caso se podría entender como una etapa sensible para la ciencia. Así, cada vez que alguien adecuara la idea de progreso a la naturaleza, se generaría una idea evolutiva. Por ejemplo,

[...] Una vez que la idea de progreso parecía hallarse firmemente establecida en el plano de la filosofía social, se abrió paso en otros dominios bajo la forma de teoría de la evolución. Laplace dio a conocer su teoría de la evolución de sistema solar en 1796 y [...] Cabanis [...] desarrolló una teoría psicológica a partir del año

---

<sup>19</sup> Quité sus referencias.

1796 que concebía las facultades mentales del hombre como el producto de su historia evolutiva. En 1809 [...] Lamarck [...] produjo [...] la primera de las teorías modernas importantes sobre la evolución orgánica [...] Pensaba que los animales eran máquinas que habían evolucionado hasta formas superiores según las leyes del progreso. [...] Contrariamente, la teoría de la evolución orgánica propuesta por [...] Erasmus Darwin [...] era en mayor medida el producto de las circunstancias inmediatas del día.

Mason 1956/1984/1988:(III)84-85

Cronológicamente, el primer personaje en presentar al público sus ideas evolutivas fue Erasmus Darwin (quien vivió entre 1731 y 1802). En su *Zoonomia; or the laws of organic life*, escribió:

Podría ser demasiado audaz imaginar, que en este gran lapso de tiempo desde que la Tierra empezó a existir, tal vez millones de eras antes del comienzo de la historia humana, podría ser demasiado audaz imaginar, que todos los animales de sangre caliente han surgido de un filamento vivo [...] con la facultad de mejorar continuamente por su propia actividad inherente y de dejar aquellas mejoras por generación a su posteridad, ¡un mundo sin fin!

Darwin E. 1794 *Zoonomia*:(I)509, citado en King-Hale 2005:21

Me parece que Darwin "el abuelo" sin abandonar la actitud intencional, reincorporó la actitud de diseño que había sido abandonada hacia siglos. Con respecto a la actitud física, no alcanzó a distinguirla claramente, pero supongo que la mantuvo. Al mismo tiempo, o mejor, para ello, redefinió el objeto de la actitud intencional, cambiando su contenido, desde una creación estática hasta una en movimiento. Otro autor lo describió de este modo:

Con una metáfora moderna, lo que podríamos decir es que el dios de Darwin ["el abuelo"] -el dios del deista- programó el mundo para no tener que intervenir más.

Ruse 2001:16

Al parecer, la función divina que supuso Darwin "el abuelo" para alcanzar el progreso, inspirada en el *laissez-faire* del economista Adam Smith y del filósofo moral Jeremy Bentham, habría contenido la idea de que los organismos compiten entre sí por el sustento o por las hembras de su especie (Mason 1956/1984/1988:(IV)30-31). Entiendo que la diferencia entre las actitudes adoptadas por Darwin "el abuelo" y por Platón está en la intersección entre la intencional y la de diseño. Platón supuso la intención de alcanzar la perfección única, ubicando a los objetos, sensiblemente imperfectos, en un bucle de regreso continuo. En cambio, Darwin "el abuelo" supuso la intención del progreso continuo, ubicando a los objetos en una dirección de modificaciones sucesivas.

Esta última actitud también está presente en Lamarck, "el primer evolucionista consistente" (Jablonka y Lamb 1995:2), quien, a mi juicio, la adoptó deliberadamente frente a sus contemporáneos. Esto resalta en una comparación entre los escritos de Bonnet (o Charles Bonnet quien vivió entre 1720 y 1793) con los de Lamarck (o Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, Caballero de Lamarck, quien vivió entre 1744 y 1829).

Por su parte, Bonnet inicia su *Contemplation de la nature* con una explicación para la observación de un orden y de diversos fines de la naturaleza. Según él, estos son efecto de una causa primera: la voluntad divina de Dios (Bonnet 1782:107). Más adelante, en el apartado donde reflexionó sobre "las máquinas animales", explicó que en su construcción "reina una maravillosa variedad". En algunos casos las piezas estarían trabajadas sobre un modelo; mientras que en otros casos, éstas estarían trabajadas sobre otros modelos y otras proporciones. "En fin, las mismas piezas están arregladas o combinadas diferentemente en diferentes máquinas." (Bonnet



1782:110). Además, Bonnet opinaba que las máquinas naturales pueden ser juzgadas por sus resultados. Para ejemplificar lo anterior, Bonnet escribió:

Juzgamos la perfección del cuerpo humano por la diversidad y el entendimiento de las operaciones del hombre. Y si la perfección corporal responde a la perfección espiritual [...] Podemos concluir que los animales que tengan la estructura más parecida a la del hombre, deberán estar más elevados en la escala.

Bonnet 1782:111-112

Me parece que Bonnet pensó que el naturalista podría encontrar un lugar en la escala para cada ser vivo a través del entendimiento de sus características. En efecto, la obra está estructurada de la siguiente manera. Cada parte inicia con el paso ascendente de un modelo a otro, prosigue con una pequeña reflexión sobre las características del modelo superior y, finalmente, continúa con la definición de sus partes y su ordenamiento sucesivo. De este modo, por ejemplo, Bonnet inició la parte de los animales, explicando que la "*Timide sensitive*" tiene un movimiento que parece hacerla una de esas ligas que unifican el Reino vegetal con el Reino animal; después describió el modelo animal y finalmente, en pasos sucesivos, explicó las características de diversos grupos animales (también ordenados sucesivamente) hasta llegar al "borrador" del hombre (el simio). Alcanzo a clasificar la actitud de Bonnet como mixta: física (en tanto que consideró a los seres vivos como máquinas y, por tanto, permitiendo la descripción de su organización en términos causales) e intencional (con respecto a una creación estática o causa primera). Con ello, me parece que Bonnet pensaba que el trabajo de un científico de la naturaleza debía consistir en completar una creación estática, lo cual, metafóricamente, equivaldría a armar el rompecabezas divino.

En cambio, Lamarck inició su *Philosophie zoologique* con la delimitación de un problema y una meta, añadiendo incluso la fuente de su inspiración:

La experiencia en la enseñanza me hizo sentir de qué modo una filosofía zoológica, es decir, un cuerpo de preceptos y principios relativo al estudio de los animales y hasta aplicables á las otras partes de las ciencias naturales, nos sería útil en la actualidad, dado los progresos que se han realizado en estos últimos años en nuestros conocimientos de los hechos zoológicos [...].

Lamarck 1809/circa 1910/1986:XV

Esto lo ubica como un observador atento a sus propias necesidades. Más adelante en ese mismo texto, Lamarck presentó los aspectos distintivos de su trabajo en relación con el de sus colegas previos, explícitamente con el de Bonnet:

Se ha pensado, hace ya largo tiempo, que existía una especie de escala ó de cadena graduada entre los cuerpos dotados de vida. Bonnet ha desarrollado esta opinión, pero no pudo probarla con hechos sacados de la propia organización, lo que era, no obstante necesario, sobre todo relativamente a los animales. Y no pudo hacerlo porque en la época en que él vivía, faltaban los hechos probatorios.

Lamarck 1809/circa 1910/1986:XVII-XVIII

Considero que la falta de "hechos probatorios" es sólo una galantería hacia su predecesor, ya que Lamarck también expresó con claridad que la forma de obtención de esos hechos es el meollo del asunto:

El verdadero medio, en efecto, de llegar á conocer bien un objeto, hasta en sus más mínimos detalles, consiste en comenzar por considerarle en su totalidad, examinando, por de pronto, ya su masa, ya su extensión, ya el conjunto de las partes que lo componen; **por indagar cuál es su naturaleza y origen, cuáles son sus relaciones con los otros objetos conocidos**; en una palabra, por considerarle desde todos los puntos de

vista [...]. Después se divide el objeto [...] en partes principales, para estudiarlas y considerarlas separadamente bajo todas las analogías que pueden instruirnos respecto a él, y continuando así en dividir y subdividir tales partes, se llega a penetrar hasta las más pequeñas, cuyas particularidades se indaga sin olvidar los menores detalles. **Terminadas tales indagaciones, se procura deducir las consecuencias de ellas**, y poco á poco la filosofía de la ciencia se establece, se rectifica y se perfecciona.

[...] Únicamente por este método de análisis es por el que progresan todas las ciencias, sin que en ellas se confundan los objetos, que llegan a ser conocidos perfectamente.

Lamarck 1809/circa 1910/1986:XX-XXI<sup>20</sup>

Sostengo que el párrafo anterior muestra la adopción voluntaria de Lamarck de una actitud similar a la que había propuesto Darwin "el abuelo" y distinta a la de muchos de sus contemporáneos para abordar las interrogantes que desconcertaban a los naturalistas de los finales del siglo XVIII, las cuales eran:

[...] el origen de la diversidad biológica y la razón de su ordenamiento en lo que parecía ser un sistema natural; la explicación de las exquisitas adaptaciones de los organismos a las condiciones de su ambiente físico y, en muchos casos, a los otros organismos con los que estaban relacionados; las causas de las aparentes extinciones masivas de organismos; la relación entre especies muy parecidas pero que constituían entidades diferentes, y las razones que explicaban la existencia de órganos vestigiales.

Sarukhán 1988:272

Es decir, frente a quienes mantenían una actitud mixta con especial relevancia en su parte intencional (puesto que me parece que su actividad estaba enfocada en completar *el rompecabezas divino*), Lamarck se plantó explícitamente en la intersección de las actitudes intencional, física y de diseño, conteniendo una creación móvil, funcional y causal. Por ejemplo, cuando Lamarck discutió el supuesto de que "los individuos que componen una especie no varían nunca en su carácter específico" llamó la atención sobre la posibilidad de que la intención del "supremo Autor" de la Naturaleza no fuera una producción perfecta de especies fijas, sino la producción de un orden:

¿Su poder infinito no pudo crear un orden de las cosas que diese sucesivamente la existencia á todo lo que vemos como á todo lo que existe y no conocemos?

Lamarck 1809/circa 1910/1986:52

En este sentido, al igual que para Darwin "el abuelo", el objeto de estudio desde la actitud intencional de Lamarck es el orden de las cosas (Figura 9).

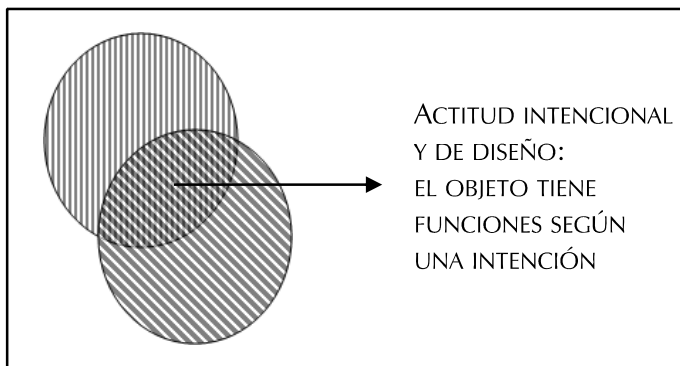


FIGURA 9.  
ACTITUD PSICOLÓGICA DE LOS PRIMEROS EVOLUCIONISTAS.

<sup>20</sup> Las negritas son mías.

Sin embargo, la diferencia entre estos dos evolucionistas es que Lamarck sostuvo su actitud con los resultados de sus indagaciones. Pero eso no es todo lo que ofreció la introspección de este gran científico. En efecto, considero que Lamarck usó esta actitud sobre ciertos objetos particulares. Al parecer, el objeto de su actitud intencional sería el progreso, el objeto de su actitud física sería la interacción del organismo con su entorno y el objeto de su actitud de diseño sería satisfacer el objeto de la intención. Pongo como ejemplo su definición de "las partes del arte" o lo que hoy en día llamaríamos taxa (clases, órdenes, familias, géneros, especies, etc.), la cual probablemente haya obtenido de su maestro, Buffon (Mason 1956/1984/1988:(III)98). Me parece insoslayable que Lamarck haya considerado estas partes del arte en mayor proximidad del observador que del objeto:

Estas seis partes, generalmente empleadas en las ciencias naturales, son únicamente productos del arte del que ha sido necesario hacer uso para colocar, dividir y ponernos en estado de estudiar, de conocer, de comparar y de citar las diferentes producciones naturales observadas. Nada ha hecho la Naturaleza semejante, y para no engañarnos confundiendo nuestras obras con las suyas, debemos reconocer que las *clases*, los *órdenes*, las *familias*, los *géneros*, las *nomenclaturas* respecto de ella constituyen medios de nuestra invención de los cuales no podríamos prescindir, pero que es forzoso emplear con discreción [...].

Lamarck 1809/circa 1910/1986:27

Parece que Lamarck aceptó la idea de su maestro de que un científico natural debe formular ciertos conceptos para abordar su problema. Con ello, redefinió su objeto: una especie ya no era el objeto en sí, sino un artificio conceptual para estudiar las producciones naturales. Tal vez esto le haya permitido considerar que las especies:

[...] no tienen más que una constancia relativa, relacionada con la duración de las circunstancias en las cuales se han encontrado sometidos todos los individuos que las representan, y que algunos de ellos habiendo variado constituyen razas que se diferencian [...].

Lamarck 1809/circa 1910/1986:27

Asimismo, Lamarck no olvidó la limitante de la dimensión temporal del sujeto:

Para el hombre que, á este respecto, no juzga sino según los cambios que él percibe, los intervalos de estas mutaciones son estados estacionarios que el parecen sin límites á causa de la brevedad de existencia de los individuos de la especie. Y como los fastos de sus observaciones y las notas de hechos que ha podido consignar en sus registros sólo se extienden á algunos millares de años, lo que constituye una duración infinitamente grande con relación a él, aunque relativamente pequeña con relación á los cambios que se efectúan sobre la superficie del planeta, todo le parece *estable* en el globo que habita y se inclina á rechazar los indicios que los monumentos amontonados á su alrededor ó enterrados en el suelo que huella bajo sus pies le presentan por todas partes.

Lamarck 1809/circa 1910/1986:63

Las diversas aportaciones de Lamarck a la teoría evolutiva moderna no están olvidadas en otros relatos. Las citas al respecto podrían ser muchísimas. Por ejemplo,

Lamarck se enfrentó así al esencialismo reinante que explicaba los cambios faunísticos como producto de extinciones periódicas (p. ej. Cuvier y sus seguidores), proponiendo cambios lentos y graduales en el transcurso de un vasto periodo de tiempo.

Moreno Klemming 2002:30

Pero entre los diversos autores se pueden encontrar pequeñas diferencias en sus consideraciones sobre Lamarck. Por ejemplo, sobre la idea de diversificación de los seres vivos, un autor afirmó que:

Para explicar el origen de nuevas líneas filéticas [Lamarck] aceptó la posibilidad de la generación espontánea de organismos poco complejos (aceptando la demostración de Spallanzani sobre la imposibilidad de generación espontánea de organismos complejos), que irían transmutándose en otros más complejos en el transcurso de la evolución [...]. Los organismos más complejos serían pues los que provienen de líneas más antiguas, y los más sencillos los que más recientemente se han originado [...]. En este sentido, Lamarck no percibió una ascendencia común de todos los seres vivos como ramificaciones desde un tronco común como propugnaría más tarde Darwin [...].

Moreno Klemming 2002:30-31

A mi juicio, lo anterior hace pensar que Lamarck pensaba que las "conexiones" entre los seres vivos podían ordenarse, eslabón tras eslabón, en una sola cadena. En cambio, otras autoras escribieron que:

Si la propiedad de los organismos de auto-complicarse fuera el único factor causante del cambio, las series de formas simples a complejas serían progresivas y lineales. Sin embargo, Lamarck creyó que estaba involucrado un segundo factor. Éste es la habilidad de los organismos vivos de reaccionar a su ambiente. Las respuestas al ambiente causan alteración y desviación en la dirección y el patrón de los fluidos en el cuerpo. El resultado es modificaciones adaptativas de la estructura y la función. Dado que los efectos ambientales son accidentales, los cambios que inducen causan una ramificación de la serie lineal principal. Tanto la tendencia inherente para el aumento en la complejidad como las modificaciones adaptativas contribuyen a la transformación de los organismos. La evolución [Según Lamarck] es primariamente progresiva, pero también es divergente.

Jablonka y Lamb 1995:3

Finalmente, un tercer autor mostró una visión completamente distinta de las dos anteriores:

Lamarck pensaba que los minerales, las plantas y los animales se habían desarrollado todos ellos a partir de una fuente común.

Mason 1956/1984/1988:(III)109

No sostengo que entre estas tres interpretaciones haya una errónea o una peor, sino simplemente que son distintas; además, para elegir entre éstas, uno siempre puede volver a los escritos del mismo Lamarck y, tal vez, encontrar una idea de "ramificación":

No pretendo decir con esto que los animales que existen formen una serie muy simple, pero digo que forman una serie ramificada, irregularmente graduada, y que no existe en manera alguna discontinuidad entre sus partes, ó que por lo menos no haya existido siempre. De ello resulta que las especies que terminan cada rama de la serie general tienen por lo menos de un lado á otras especies próximas que se confunden con ellas. He aquí lo que el conocimiento de las cosas me coloca ya en estado de demostrar.

Lamarck 1809/circa 1910/1986:54

En todo caso, más allá de las eventuales diferencias interpretativas hay una certeza en cuanto al miramiento de Lamarck como el primero en presentar una propuesta científica sobre la operación evolutiva o un conjunto de principios que, por primera vez, permitieron que los científicos naturales ligaran sus observaciones de continuidad entre los seres vivos y de variación en las adaptaciones orgánicas. Su argumento para la función divina hacia la perfección implicó, desde la actitud física, una capacidad de los organismos para responder a los cambios de su entorno y una capacidad para transmitir hereditariamente estas respuestas. Respectivamente, Lamarck

explicó estas dos capacidades a través de "el uso o el desuso de los órganos según el cambio en las necesidades" y de "la herencia de los caracteres adquiridos". Así, Lamarck estableció una relación física entre los sucesivos cambios del entorno y los consecuentes cambios en los seres vivos. Notable y contrariamente a lo que suele pensarse, algunas ideas de Lamarck no están del todo en desuso (particularmente con referencia a la herencia, véase, por ejemplo, Jablonka y Lamb 1995).

## EL ADVENIMIENTO DEL PRINCIPIO DE SELECCIÓN O DE LA TEORÍA EVOLUTIVA CONTEMPORÁNEA

En este lugar el relato podría haber dado cabida a la presentación de otras ideas evolucionistas europeas, como las de los naturalistas alemanes; sin embargo, estimo que sus actitudes fueron secundarias para el desarrollo de la actitud general de un evolucionista contemporáneo. Por ello, paso a describir las aportaciones de Charles Robert Darwin (quien vivió entre 1809 y 1882), tanto las que compartió con las de Alfred Russel Wallace (quien vivió entre 1823 y 1913) como las que sólo fueron suyas.

En 1842 Darwin escribió, a manera de borrador, la primera propuesta de lo que hoy en día conocemos como la selección natural. Ésta no es cualquier propuesta, ya que es el centro de la teoría evolutiva contemporánea. En ésta, Darwin esboza una relación entre los vencedores en "la guerra de la naturaleza de que habla DeCandolle" y las "diferencias infinitesimalmente pequeñas", que hay entre los individuos y que "tienden a ser hereditarias". Por ejemplo:

Supongamos que las liebres aumentan muy lentamente a causa de un cambio en el clima que afecta a unas determinadas plantas, y que algún otro... [...] conejo disminuye en la misma proporción, un animal canino que previamente obtuviera su sustento sobre todo cazando conejos o rastreándolos con ayuda del olfato; disminuirá también y podría de este modo ser exterminado. Pero si su forma variara muy ligeramente, los de patas más largas y más veloces serían durante mil años seleccionados, y los menos raudos rigurosamente aniquilados, y de este modo, si a ello no se opone ninguna ley de la naturaleza, quedaría alterada la forma.

Darwin 1842/2006:165

Un par años después, Darwin preparó un texto más extenso y cuidado. Ahí, el proceso de la selección natural está expresado de manera más formal:

De Candolle ha declarado [...] que toda la naturaleza se encuentra en guerra, bien de unos organismos contra otros, bien contra la naturaleza externa. [...] Es la doctrina de Malthus [...] tenemos fundadas razones para suponer que *por lo general* el porcentaje medio de cada uno de los habitantes de un país se mantiene constante. [...] Debe tenerse en cuenta que este número se mantiene (siempre que no cambien las condiciones externas) mediante luchas recurrentes [...].

Pero imaginemos que cambian las condiciones [...]. A la vista de la lucha de cada individuo (o sus padres) para obtener su subsistencia, ¿puede dudarse de que la más minúscula variación de la estructura los hábitos o los instintos que adapte mejor al individuo a las nuevas condiciones se manifestará en salud y vigor? En la lucha tendrá una mayor probabilidad de sobrevivir, y aquellos de sus descendientes que hereden la variación, por ligera que sea, tendrán también una mayor probabilidad de sobrevivir. [...] Dejemos que este trabajo de selección, de un lado, y de muerte, del otro, prosigan durante mil generaciones; ¿quién se atreve a afirmar que no se producirá ningún efecto [...].?

Darwin 1844/2006:232-235

En la correspondencia entre Darwin y Wallace hay una carta fechada el 1 de mayo de 1857, con la cual Darwin parece responder a una carta de Wallace<sup>21</sup>. En esta carta Darwin elogió el

---

<sup>21</sup> Esta carta está perdida. Según leí en la página electrónica del Darwin Correspondence Project (2007) pudo haber sido escrita el 10 octubre de 1856.

trabajo de Wallace intitulado *Sobre la ley que ha regulado la introducción de especies nuevas* que apareció publicado en *Annals and Magazine of Natural History* en 1855 (Darwin Correspondence Project 2007). El artículo de Wallace de 1855 no contenía un modo evolutivo, sino una idea sobre el origen común de las especies o sobre el parentesco entre éstas (Wallace 1855/2004, véase también Milner 1990). Sin embargo, al parecer, su pensamiento evolutivo se fue desarrollando en los artículos sucesivos de este autor (Pardos 2006). Finalmente, alrededor de marzo de 1858, Wallace mandó un manuscrito a Darwin que contenía sus ideas sobre un proceso de selección. Este evento provocó que ambas propuestas se dieran a conocer simultáneamente por primera vez ante una comunidad científica el 1 de julio de 1858, momento en que se leyeron ante la Linnean Society de Londres el *Extracto* del *Ensayo* de 1844 de Darwin y el ensayo *On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type* de Wallace<sup>22</sup>, los cuales fueron publicados en el tercer volumen de ese mismo año en los *Proceedings of the Linnean Society*. Sin embargo, el público en general tuvo que esperar hasta 1859 con la publicación de *El origen de las especies* (*On the origins of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*) de Darwin. De éste se vendieron 27,000 ejemplares antes de la muerte de Darwin.

Para formular su propuesta, Darwin y Wallace partieron de los siguientes supuestos:

- 1) El ambiente cambia en el tiempo.
- 2) Las especies cambian (transmutan) en el tiempo.
- 3) Las especies son agrupaciones que pueden comprender varias poblaciones de individuos.
- 4) Las poblaciones son agrupaciones de individuos en un espacio determinado y en un tiempo determinado.
- 5) El número de individuos en una población se mantiene más o menos constante entre las generaciones, o bien, en cada generación de una población nacen más individuos de los que viven hasta reproducirse.
- 6) Los individuos varían con respecto a sus rasgos.
- 7) Los rasgos de los individuos tienen un componente heredable.

La diferencia de este conjunto de planteamientos iniciales con respecto a los de Lamarck, probablemente esté en el supuesto 5. En efecto, Lamarck también consideró el cambio de las especies y del ambiente; el componente heredable de los rasgos, la artificialidad del objeto (la especie) con respecto al observador y, por tanto, sus variaciones geográficas e individuales:

El importante estudio de las conexiones no se limita a comparar clases, familias y hasta especies entre sí, para determinar las analogías que se encuentran entre estos objetos, pues abraza también la consideración de las

---

<sup>22</sup> Pardos (2006) trabajó las semejanzas y diferencias entre las propuestas de Darwin y Wallace. Entre las semejanzas, él destaca la aceptación de el uniformismo de Lyell; el ensayo de Malthus sobre la población como "disparador"; la selección natural; la presentación de la idea de la diversificación de las especies en un diagrama en forma de árbol, estableciendo un origen común y relaciones filogenéticas; la idea de cambio perpetuo; e incluso el hecho de que ambos llegaran a su formulación a la edad de treinta y cinco años. En cambio, las diferencias que Pardos encuentra entre la propuesta de Darwin y la de Wallace refieren, respectivamente, al trabajo experimental vs. observacional; a la aceptación vs. el rechazo del concepto lamarkiano de la influencia del entorno como director de la variación y de las variedades domésticas como modelo de estudio; al enfoque sobre la competencia intraespecífica vs. interespecífica; a la presencia vs. la ausencia del factor tiempo; a la idea de la selección sexual; y a las diferencias en sus conceptos de especie ambos vagos (yo difiero en la argumentación de Pardos con respecto a algunas de estas diferencias).

partes componen los individuos, y comparándolas entre sí, este estudio halla un medio sólido de reconocer, sea la identidad de los individuos de una misma raza, sea la diferencia que existe entre las razas distintas.

En efecto, se ha observado que las proporciones y disposiciones de las partes de todos los individuos que componen una especie ó una raza se mostraban siempre las mismas, y por ello parecían conservarse siempre, concluyendo, con razón, que después del examen de un individuo, se podía determinar á cuál especie, conocida ó nueva para nosotros, pertenecían estas partes. [...] Pero las determinaciones que de ello resultan no pueden ser válidas más que durante un tiempo limitado, porque las mismas razas cambian en el estado de sus partes á medida que las circunstancias que influyen sobre ellas cambian considerablemente.

Lamarck 1809/circa 1910/1986:43

Sin embargo, Lamarck no contó con "la musa del labio leporino"<sup>23</sup>, que inspiró el quinto supuesto de Darwin y Wallace. En efecto, no parece que Lamarck haya leído el *An Essay on the Principle of Population* de Malthus, aunque éste haya sido publicado por primera vez en 1798, unos años antes de su *Filosofía zoológica*. En cambio, tanto Darwin como Wallace, en sus respectivas autobiografías, refieren que su lectura les provocó un *insight* o un primer acercamiento para la formulación del principio de selección:

En octubre de 1838, esto es, quince meses después de haber empezado mi estudio sistemático, se me ocurrió leer por entretenimiento el ensayo de Malthus sobre la población y, como estaba bien preparado para apreciar la lucha por la existencia que por doquier se deduce de una observación larga y constante de los hábitos de animales y plantas, descubrí enseguida que bajo estas condiciones las variaciones favorables tenderían a preservarse, y las desfavorables a ser destruidas. El resultado de ello sería la formación de especies nuevas. Aquí había conseguido por fin una teoría sobre la que trabajar; sin embargo, [...]

Darwin citado en Darwin 1887/1997:123

[...] y mi lectura de Malthus, porque sin su trabajo, nunca habría alcanzado la teoría de la selección natural [...]

Wallace 1908/2004:130

Un día algo me hizo recordar los Principios de población de Malthus que había leído doce años atrás. Pensé en su clara exposición del control positivo al incremento -enfermedad, accidentes, guerra y hambre- que mantiene la población de las razas salvajes en un promedio muy inferior al de los pueblos más civilizados. Se me ocurrió entonces que estas causas o sus equivalentes están continuamente actuando en el caso de los animales; [...] Pensando vagamente sobre la enorme y constante destrucción que esto implicaba se me ocurrió plantearme la cuestión: por qué unos viven y otros mueren? Y la respuesta fue clara: que, en el conjunto, los mejor adaptados viven. El más saludable escapa a los efectos de la enfermedad; el más fuerte, el más rápido o el más astuto, de los enemigos; el mejor cazador o el de digestión más perfecta, del hambre y así todo. Entonces repentinamente concebí que este proceso necesariamente mejoraría la raza, ya que en cada generación el inferior moriría y el superior permanecería, esto es, el más apto sobreviviría.

Wallace 1905/2003 citado en Pardos 2006:89

La formulación darwiniana-wallaciana consiste en el establecimiento de una relación entre la variación en los rasgos heredables de los individuos con sus respectivos desempeños biológicos, los cuales pueden ser extrínsecos (por ejemplo, en términos de sus capacidades, tanto para captar y obtener recursos, como luz, alimento, calor o pareja, así como para librar convertirse en un recurso, como escapar de los depredadores o resistir a los parásitos) o bien intrínsecos (por ejemplo, en términos de propensión a ciertas enfermedades y de potencial reproductivo). Considero que dicha formulación es un modo de determinación intergeneracional en la conforma-

---

<sup>23</sup> En referencia al nombre que Sarukhán dio al apartado de su libro *Las musas de Darwin* donde explica la influencia del *Ensayo sobre el principio de la población* de Thomas Robert Malthus sobre Darwin (Sarukhán 1988:69-102).

ción de una población. Así, Darwin y Wallace afirmaron que los rasgos de los organismos, que son variables y heredables, pueden afectar su sobrevivencia y reproducción.

Opté por mostrar gráficamente este principio de reproducción diferencial, siguiendo el ejemplo que ya cité de Darwin (1842/2006:165) con una población de cánidos en relación a la escasez de su presa<sup>24</sup> (Figura 10).

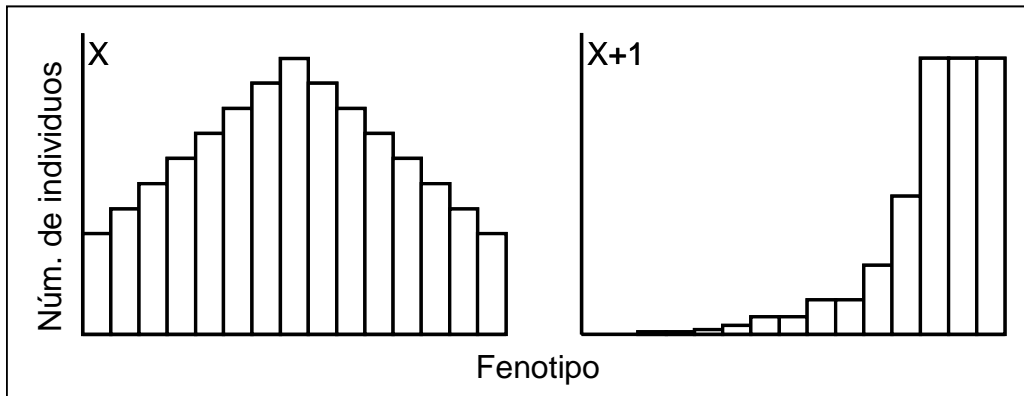


FIGURA 10.

EFFECTO DE LA REPRODUCCIÓN DIFERENCIAL SOBRE UNA DISTRIBUCIÓN DE UN FENOTIPO EN UNA POBLACIÓN IMAGINARIA DE 545 INDIVIDUOS DURANTE EL PASO ENTRE LAS GENERACIONES X Y X+1.

Si la reproducción diferencial mantuviera la misma tendencia durante varias generaciones, podría explicar el cambio evolutivo y las adaptaciones (las cuales, en este punto del texto, quedan entendidas como las correspondencias funcionales con el entorno). La relación entre la variación individual y el desempeño biológico implica un cambio importante de actitud sobre la trasmutación de las especies y las adaptaciones con respecto a la actitud de los evolucionistas previos (véase Figura 11).

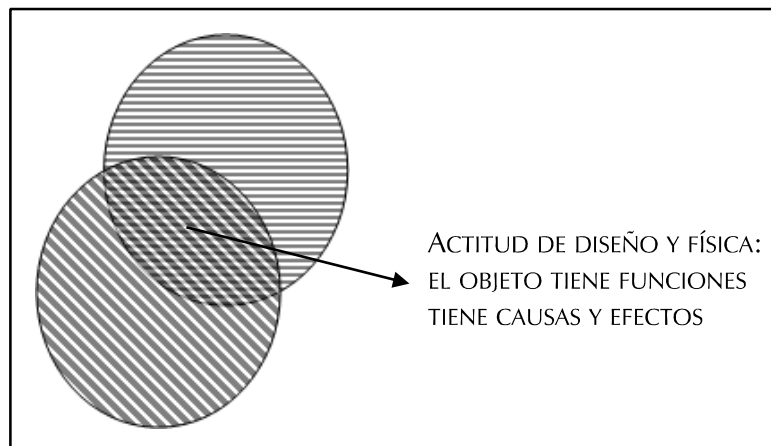


FIGURA 11.

ACTITUD PSICOLÓGICA DE DARWIN Y DE WALLACE.

<sup>24</sup> En términos contemporáneos, este ejemplo refiere a un tipo de selección direccional.



Se trata de la instauración de una actitud mixta entre una de diseño y una física. Con ésta el observador puede atribuir funciones, causas y efectos a sus objetos, pero debe otorgarles un carácter de circunstancia histórica.

Encuentro varias diferencias con respecto a la actitud de Lamarck. En referencia a la actitud de diseño darwiniana-wallaciana el observador no requiere atribuir una función más allá de las circunstancias (las cuales están definidas en el tiempo y en el espacio por la interacción ambiental). Con respecto a su actitud física, el observador puede atribuir causas y efectos igualmente definidos. Finalmente, el observador no debe tomar una actitud intencional sobre el origen de los organismos, su diversidad, sus relaciones de ancestría, sus adaptaciones, sus extinciones, sus órganos vestigiales...

Las aplicaciones e implicaciones de este cambio de actitud son muchísimas y abarcan diversas disciplinas científicas. El mismo Darwin lo reconoció en diversos momentos de sus obras. Para lo que atañe a los propósitos de esta investigación, entre tales aplicaciones e implicaciones destacan específicamente aquellas sobre algunos aspectos del ser humano, las cuales fueron abordadas de manera muy diferente entre Wallace y Darwin. En efecto, mientras que Darwin sostuvo que los procesos de selección podrían haber sido un factor importante en la evolución del cerebro humano y por consiguiente de todas las facultades asociadas con éste, Wallace se inclinaba por pensar que estos rasgos, siendo tan distintivos, habrían necesitado de "alguna intervención especial, alguna causa más allá de la simple evolución orgánica" (Sarukhán 1988:242). Darwin expuso sus ideas al respecto en diversas obras, comprendiendo *Bosquejo* de 1842, *Ensayo* de 1844 y *El Origen de las especies* de 1859, pero las explicó y fundamentó con mayor profundidad en *El origen del hombre* (Darwin 1871/1998)<sup>25</sup> y en *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre* (Darwin 1872/1984)<sup>26</sup>.

Pasaron varias décadas antes de que la selección natural se instaurara como una herramienta indispensable en el análisis evolutivo, debido a la influencia de diversos argumentos contrarios. Uno de estos argumentos giraba en torno al modo de herencia y, en verdad, se sostenía bastante bien. Sin embargo, todo empezó a cambiar en los primeros años del siglo XX. Los acontecimientos que definieron este cambio, según Gould (2002/2004), se produjeron en dos series o etapas. De este modo, según entiendo, la primera o etapa restrictiva habría ocurrido a partir de la elección del modo darwiniano de selección como el centro de la teoría evolutiva, la lectura del modo mendeliano de herencia como un sostén o una validación del modo darwiniano y la utilización de esta síntesis para prohibir sus alternativas (lamarckismo, saltacionismo y ortogénesis). Siguiendo con Gould, esta etapa habría sido bastante plural en términos de la aceptación de fenómenos como la deriva genética. Asimismo, enseguida habría iniciado la segunda o etapa de endurecimiento, durante la cual se habrían incorporado diversas subdisciplinas de la biología

---

<sup>25</sup> El título original de esta obra, *The descent of man and the selection in relation to sex*, podría ser traducido como *La ascendencia del hombre y la selección en relación al sexo*, aunque todas las traducciones al español, incluso aquéllas que respetaron su segunda parte, usan *El origen del hombre*.

<sup>26</sup> En el primero de estos libros Darwin detalló varios principios de selección, que hoy conocemos englobados como teoría de selección sexual y los implicó de forma incisiva en la evolución humana. Uno de estos, conocido como el principio de elección de pareja, y sus implicaciones en la evolución humana se constituye como el marco teórico de esta investigación. Por ello, lo retomo con detalle más adelante. Por ahora, continúo el relato que me ocupa en este apartado.

(como la sistemática, la paleontología, la citología, la morfología y la botánica) y se habría alcanzado un grado considerable de ortodoxia con respecto a la adaptación.

Desde entonces han pasado varias décadas, durante las cuales la teoría de selección con los supuestos y principios generales que acabo de mencionar ha enmarcado de manera general el trabajo desarrollado en muy diversas disciplinas. Sin embargo, cada una de estas disciplinas parte de supuestos y principios particulares, los cuales favorecen distanciamientos conceptuales o, tal vez, estancamientos en una disciplina con respecto de otra...

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Como anoté al principio de estos primeros antecedentes teóricos, una narración del devenir de la teoría evolutiva contemporánea puede hacerse de maneras distintas. El modo que acabo de presentar es, hasta donde sé, novedoso. Sin embargo, eso no basta para sostenerlo como algo valioso. En efecto, desde mi punto de vista, lo más significativo que aporta es la posibilidad de incluir en el relato a aquellos pensadores que influyeron en su devenir, aún sin ser evolucionistas.

Está claro que el relato podría ser más completo en diversos sentidos, ya que podría resultar de un análisis mucho más profundo de cada uno de los autores que incluye y también podría abarcar a otros autores de la misma manera. No obstante, me parece que completarlo es un propósito de investigación distinto de los que me ocupan en esta tesis y que su presentación actual es suficiente para resaltar la importancia de la actitud de un observador con respecto a su objeto.

Considero que la narración presentada describe los antecedentes del pensamiento evolutivo y detalla el advenimiento de la teoría evolutiva contemporánea. Además, la narración, aunque sea malamente, declara que el uso de la teoría evolutiva contemporánea implica asumir la actitud de que los seres vivos son objetos sistémicos, cuya operación puede ser descrita funcional y causalmente en un marco circunstancial e histórico de interacción con el entorno, como si ésta fuera un cristal que reluce el punto de vista de un científico. Estoy convencida de que esta narración es necesaria para que el lector comprenda de mejor manera el enfoque evolutivo que uso en otras partes de esta tesis para criticar el enfoque de algunos evolucionistas de la actualidad.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS II: LA TEORÍA EVOLUTIVA CONTEMPORANEA

### CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En este capítulo presento de manera muy escueta qué es y cómo se puede usar el principio de selección. Sin duda, es un tema tratable de muchas maneras. Yo elegí un formato que va de lo general a lo particular. Es decir, primero describo y ejemplifico el principio de selección natural, el de selección sexual y el de elección de pareja; y después presento algunos conceptos de la ciencia evolutiva. En cada punto la descripción se va profundizando. A mi juicio, este formato permite introducir la teoría evolutiva, pero también permite presentarla como una herramienta conceptual versátil en términos de sus especificaciones, abierta a diferentes actitudes del investigador con respecto a su objeto de estudio.

La lógica que subyace al pensamiento darwiniano recibe diferentes nombres que, según yo, hacen referencia a las dimensiones ambientales<sup>27</sup> que el investigador puede enfocar. En este sentido, el principio de selección natural es el más general, ya que refiere a todas las dimensiones del ambiente de un organismo. De este modo, el investigador puede usarlo para estudiar los modos de interacción de un organismo en su ambiente, dimensionado física, química, biológica o socialmente. En cambio, el resto de los principios de selección son más específicos. De esta manera, por ejemplo, el principio de la selección sexual refiere a las dimensiones ambientales que surgen de una clasificación basada en el sexo de los organismos, mientras que la selección de parentesco refiere a las dimensiones ambientales surgidas de una clasificación de los organismos que depende del grado de parentesco que el investigador establezca entre ellos. Por ello, el investigador debe considerar que puede utilizar varios principios de selección simultáneamente.

### LOS PRINCIPIOS DE SELECCIÓN

#### EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN NATURAL

En el resumen del capítulo IV del *El origen de las especies* Darwin resumió de la siguiente manera al principio de selección natural:

Si [...] los seres orgánicos presentan diferencias individuales [...] si debido a su proporción geométrica de incremento hay una intensa lucha por la vida [...] si las variaciones útiles a un ser surgen alguna vez, seguramente los ejemplares caracterizados por ellas tendrán las mejores probabilidades de ser preservados en la lucha por la vida, y debido al fuerte principio de la herencia, tenderán a producir descendientes caracterizados de la misma manera. Este principio de preservación, o la supervivencia de los más aptos, es lo que he llamado selección natural.

Darwin 1859/1872/1972/1982:89

Conceptualmente, el principio de la selección natural ha sufrido pocos cambios desde entonces. De acuerdo con Mayr (2004/2006) el concepto moderno de selección natural en la biología evolutiva difiere de la visión darwinista originaria, ya que ahora se le considera un

<sup>27</sup>Uso este término como un pseudo-sinónimo de interacciones con el entorno. Más adelante en este texto, en los apartados intitulados *Ambiente* y *Nicho* ecológico, el lector puede encontrar una explicación más profunda de lo que significa con ambiente.

proceso de eliminación no aleatoria, mientras que antes se le consideraba como un proceso de selección positiva. Por ejemplo, los autores de un libro de texto relativamente reciente, explican que la selección natural:

Actúa sobre los individuos, pero sus consecuencias son poblacionales. [...]  
Actúa sobre los fenotipos, pero la evolución consiste en cambios en las frecuencias alélicas. [...]  
Se observa mirando hacia atrás, no hacia adelante. [...]  
Puede producir nuevos caracteres, aún cuando actúa sobre caracteres existentes. [...]  
No es perfecta. [...]  
No es ni aleatoria ni progresiva. [...]  
Actúa sobre individuos, no sobre grupos.

Freeman y Herron 1998/2001/2002:57-62

Está claro que estos autores utilizan una estructura lingüística que otorga agencia a algo que conceptualmente no la tiene. Las construcciones de este tipo son tan desafortunadas como frecuentes y la mayoría de las veces, lejos de facilitar, dificultan la comprensión de las cosas, pero está claro que tal jerga evolutiva no es la única defectuosa<sup>28</sup>.

Más allá de consideraciones lingüísticas, estas distinciones son centrales para el pensamiento darwiniano contemporáneo o el "algoritmo darwiniano", como lo llamó Dennett (1994/1999), en virtud de es una secuencia finita de operaciones que tiene: 1) un sustrato de neutralidad porque se fundamenta en su estructura lógica y no en los poderes causales de los materiales utilizados en su realización, 2) una simpleza subyacente, ya que puede ser descrita en pasos simples de realización sucesiva y 3) una garantía de resultados.

El ejemplo más conocido para explicar el modo en que se usa la selección natural como una herramienta científica es una investigación que fue realizada en los años cincuenta del siglo XX con una población de palomillas moteadas (*Biston betularia*) de los bosques ingleses (Kettlewell 1955). La dimensión ambiental que enfoca esta investigación es aquella que comparten las palomillas y las aves que las depredan. Hoy en día dicha investigación ha sido criticada (Sargent, Millar y Lambert 1998; Coyne 1998). Sin embargo, estas críticas no demeritan el carácter ilustrativo de esta investigación, debido a que no disputan el papel de la depredación selectiva como la explicación más importante para el fenómeno (sólo arguyen la importancia relativa de la migración) (Grant 1999). En todo caso, se trata de una población de palomillas que, hasta principios del siglo XIX, estuvo descrita a partir de un espécimen tipo con las alas claras y algunas motas oscuras. Sin embargo, a partir de 1816, empezó a ser registrada una segunda variedad, más oscura debido a una mayor cantidad de motas. Más recientemente, en los registros apareció una tercera variedad con una cantidad intermedia de motas. Estas tres variedades, se llaman *tipica*, *carbonaria* e *insularia*, respectivamente. Estos fenotipos resultan de múltiples alelos en un solo locus, que se pueden ordenar jerárquicamente con el alelo de la *carbonaria* como dominante y el de *tipica* como el recesivo. La investigación en cuestión partió de la observación de un paralelismo en el tiempo de dos cambios. El primer cambio sucedió en el color de los árboles donde

---

<sup>28</sup>Me refiero particularmente a la jerga de la neurociencia que adscribe atribuciones psicológicas al cerebro en frases como "el cerebro cree" o "las neuronas piensan", dando pie a múltiples discusiones (véase por ejemplo, Bennett *et al.* 2007/2008), cuando el que piensa es el individuo. "[...] sus descubrimientos [los de la neurociencia de la neurociencia] no afectan en modo alguno a la verdad conceptual de que estas capacidades [psicológicas] y su ejercicio en la percepción, el pensamiento y el sentimiento son atributos de los seres humanos, no sus partes, en concreto, no de su cerebro." (Bennett y Hacker 2007/2008:19).

se posaban las palomillas antes y después de la Revolución Industrial: antes, los troncos de los árboles de los bosques ingleses estaban cubiertos de líquenes, haciéndolos claros; pero después, el humo y otros desechos provocaron la muerte de los líquenes, oscureciendo los troncos. El segundo cambio consistió en que la población de polillas en esos bosques: al principio estaba compuesta principalmente por individuos de la variedad *tipica*, pero para 1886 estaba compuesta principalmente por la variedad *carbonaria*. El investigador, entonces, sometió a prueba una hipótesis de depredación no azarosa o selectiva. A través del conteo de los individuos de las variedades *tipica* y *carbonaria*, la observación directa de la depredación sobre ambas y, finalmente, la liberación y recaptura de ejemplares de éstas, en bosques preindustriales y no contaminados, mostró una relación entre la incidencia de la depredación y la visibilidad diferencial de las variedades de palomilla para los depredadores en relación con la coloración del fondo. En este sentido, se puede llamar a la depredación una fuerza de selección. Es notable que, desde la publicación de Kettewell, esta investigación haya sido reproducida varias veces por otros investigadores en otras partes del mundo incluso en "sentido contrario", es decir, cuando los troncos se aclaran (Grant 1999).

En el ejemplo anterior, el principio de selección natural permite deducir que el cambio en el número de palomillas de cada variedad depende de la depredación. Obviamente, se trata de una dimensión ambiental particular, pero el principio puede ser usado para muchas otras dimensiones.

## EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN SEXUAL

Desde que Darwin proyectó por primera vez en el principio de selección natural, también fraguó el principio de selección sexual (1842/2006, 1844/2006, 1859/1872/1972/1982, 1871/1998). Éste es una forma para explicar la evolución de los caracteres sexuales y parte de las ventajas reproductivas que un organismo tiene sobre otro de su mismo sexo.

En su *Bosquejo* de 1842, Darwin anotó una primera idea sobre la selección sexual. Sin olvidar que este texto es un apunte, ahí se puede leer:

Además de la selección por medio de la muerte, en los animales bisexuales... la selección en el momento de mayor vigor, es decir, las peleas entre los machos; incluso en animales que forman parejas parece haber un exceso y una lucha [...] por enfrentamiento o por seducción. Así pues, el macho que en ese momento posea el mayor vigor, o esté mejor dotado de las armas o los ornamentos propios de su especie, ganará al cabo de cientos de generaciones una pequeña ventaja y transmitirá tales caracteres a su descendencia. [...] Esta última selección es de limitada aplicación, se aplica a la variación de caracteres sexuales.

Darwin 1842/2006:166

Pero en la sexta edición de *El origen de las especies*, se puede leer de manera más completa:

Esta forma de selección depende, no de una lucha por la existencia en relación con otros seres orgánicos o con condiciones externas, sino de una lucha entre los individuos de un sexo -generalmente, los machos- por la posesión del otro sexo. El resultado no es la muerte del competidor desafortunado, sino que deja poca descendencia. La selección sexual es, por tanto, menos rigurosa que la selección natural. Generalmente, los más vigorosos, los que están mejor adaptados a su situación en la naturaleza, dejarán más descendencia; pero en muchos casos la victoria depende no tanto del vigor natural como de la posesión de armas especiales limitadas al sexo masculino. Un ciervo sin cuernos, un gallo sin espolones, tendrían pocas probabilidades de dejar numerosa descendencia. La selección sexual, dejando siempre criar al vencedor, pudo, seguramente, dar valor indomable, longitud a los espolones, fuerza al ala para empujar la pata armada del espolón, casi del mismo modo que lo hace el brutal gallero mediante la cuidadosa selección de sus mejores gallos.

Darwin 1859/1872/1972/1982:60-61

En este último párrafo, Darwin describió dos de los principios de selección sexual que se usan actualmente, el de la competencia intrasexual y el de la competencia intersexual o elección de pareja. Hoy en día el principio de selección sexual comprende además otros principios, como el de competencia espermática o el de la elección críptica (véase Andersson 1994). Nuevamente, los ejemplos abundan para ilustrar estos principios y las dimensiones ambientales que el investigador puede enfocar usándolos. Sin embargo, debido a que el principio de elección de pareja es el que sostiene los alegatos que presento en esta tesis es el único que considero con detenimiento.

### ***EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA***

El principio de elección de pareja, también conocido como de competencia intersexual, establece una relación causal entre la elección de la pareja para el apareamiento y la evolución de los caracteres sexuales secundarios. En este sentido, la elección se distingue como una fuerza de selección.

El ejemplo más común para ilustrar este principio es el del pavo real (*Pavo cristatus*). Los adultos de esta especie son sexualmente dimórficos. Esto es, los pavos tienen caracteres sexuales conspicuos desde un punto de vista humano (un plumaje de diversos colores brillantes y una cola larga), mientras que las pavas no los tienen (son más grisáceas y no tiene la cola larga) (Figura 12).

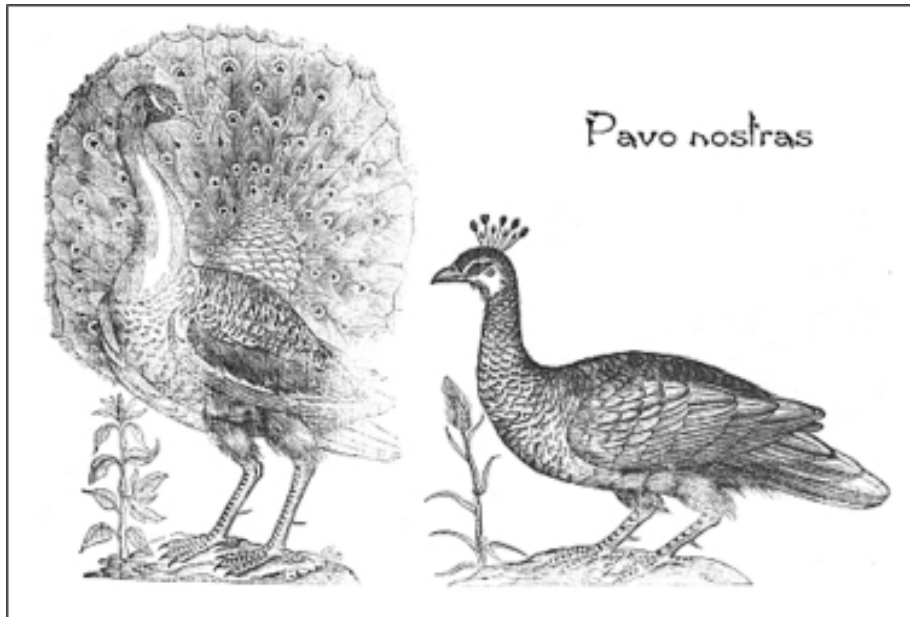


FIGURA 12.

DIMORFISMO SEXUAL EN *PAVO CRISTATUS*, LA HEMBRA EN LA IZQUIERDA Y EL MACHO EN LA DERECHA, ILUSTRADO POR ULISSE ALDROVANDI.

El investigador puede usar el principio de la elección de pareja para deducir una asociación entre alguna característica variable de la cola de los pavos y el número de cópulas que cada pavo tendrá. De esta manera, por ejemplo, Petrie y sus colaboradores encontraron una correlación positiva entre el número y la densidad de "ojos" en la cola y el número de cópulas (Petrie,

Halliday y Sanders 1991). Con esos resultados, el investigador puede inferir la participación de la elección de las pavas en la evolución de la cola de los pavos. Aunque, como siempre, puede haber resultados que conduzcan a discusiones entre diferentes investigadores (por ejemplo, véase Takahashi *et al.* 2008 vs. Loyau *et al.* 2008), juzgo que es un ejemplo ilustrativo.

Históricamente, la elección de pareja es uno de los principios de selección más controvertidos. Esto se debe a que su forma original no incluía una explicación acerca de la preferencia, es decir, no permitía estudiar la evolución de las preferencias ni explicar por qué, en la mayoría de las especies, las hembras eligen a los machos y no al revés. Por ello, también es uno de los principios de selección que más alteraciones ha tenido desde su formulación original.

Fue Fisher, en 1930, quien empezó a resolver dichos problemas. Lo que él hizo fue, por una parte, retomar a Darwin en cuanto a 1) presentar pruebas de que, en ciertas poblaciones, algunos individuos se quedan sin pareja y otros obtienen muchas parejas; 2) argumentar que una preferencia en los individuos del sexo opuesto podría explicar esta diferenciación; y, por otra parte, establecer que:

[...] los gustos de los organismos, al igual que otros órganos y facultades, deben ser vistos como productos del cambio evolutivo, gobernado por las ventajas relativas que dichos gustos puedan conferir [...]

Fisher 1930/1958/2003:136

Con esta última oración Fisher expresó un elemento del principio de elección de pareja, que resultó novedoso con respecto a la formulación original de Darwin. Este elemento implica que la ventaja en términos selectivos no sólo puede estar en el rasgo elegido, sino también en la preferencia por dicho rasgo. En otras palabras, Fisher instauró la posibilidad de buscar una función adaptativa para la preferencia. Esta posibilidad ha sido explorada desde diversos ángulos. Por ejemplo, el propio Fisher se adentró en una indagación sobre la "cualidad genética" del rasgo, fundamentando la función de la preferencia en la procuración de "mejores genes" para la descendencia.

Posteriormente, en 1948, Bateman (citado en Trivers 1985:204-206) mostró una relación diferencial entre el éxito en el apareamiento y el número de crías para machos y hembras de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), mostrando una mayor varianza en el éxito reproductivo de los machos que en el de las hembras. Bateman explicó sus resultados por medio de una asimetría en el costo energético necesario para producir los gametos de los machos y de las hembras, estableciendo una relación entre la preferencia y la asimetría en la *inversión parental*, un término que se define como cualquier aportación de un progenitor, por ejemplo en términos energéticos, que aumenta la probabilidad de sobrevivencia de la cría y que, simultáneamente, disminuye el potencial reproductivo del progenitor (Trivers 1985).

Por su parte, Trivers, en 1972 (citado en Trivers 1985) especificó sobre las formas de inversión del progenitor en términos de su conducta. Para ello acuñó el término de *cuidados parentales* que le permitió iniciar un enfoque sumamente interesante y, en verdad, prolífico para las ciencias de la conducta.

Después de las aportaciones mencionadas, la lógica que subyace a este principio podría simplificarse de la siguiente manera:

1. Supóngase que, en una especie determinada y durante un acto reproductivo, el macho aporta el esperma necesario para la fertilización, mientras que la hembra aporta el óvulo, la lactancia y los cuidados necesarios hasta el destete, en otras palabras, que la aportación

de la hembra es mayor que la del macho o que hay una asimetría en la inversión parental (por ejemplo, en términos energéticos, se podría alegar que el óvulo de la hembra es más grande que el espermatozoide del macho y por tanto más costoso).

2. Supóngase que si la hembra no lactara y no cuidara a la cría, esta última tendría más probabilidades de morir.
3. Supóngase que el macho podría iniciar un siguiente evento reproductivo inmediatamente después de la cópula y la hembra debería esperar hasta el destete.

Con ello, el investigador podría deducir predictivamente que, en esa especie, la hembra elegiría un macho en función de algún rasgo que aumentara la posibilidad de que la cría fuera exitosa en términos de sobrevivencia y reproducción relativa a su cohorte. Con eso en mente, el investigador podría idear una observación o un experimento que le permitiera apoyar su deducción. En caso dado, el investigador podría inferir que la elección selectivamente otorgó cierta garantía a la costosa inversión de la hembra. Estas ideas permitieron que el investigador pudiera conferir a la preferencia la función de compensar la asimetría en la inversión parental.

Con el tiempo, diversos investigadores hicieron otras contribuciones importantes a éste y a otros principios de selección sexual, con respecto a la caracterización de una serie de variables interdependientes que afectan la fuerza de la selección sexual entre especies, entre poblaciones y también entre sexos (Andersson 1994). Estos son, por ejemplo, la proporción de sexos operativa<sup>29</sup> y, sobre todo, la fecundidad en relación con el éxito en el apareamiento o el gradiente de selección sexual<sup>30</sup> (en la Figura 13 se muestra una relación entre estas variables).

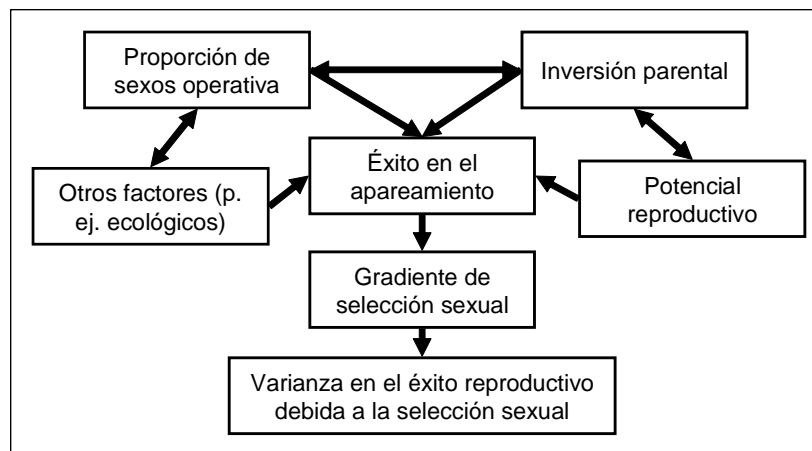


FIGURA 13.

DIAGRAMA DE FLUJO QUE MUESTRA LAS VARIABLES CONSIDERADAS EN LOS MODELOS DE SELECCIÓN SEXUAL CONTEMPORÁNEOS, INCLUYENDO EL MODELO DE ELECCIÓN DE PAREJA (EL DIAGRAMA APARECE EN JONES Y AVISE 2001, QUIENES LO TOMARON DE ARNOLD Y DUVALL 1994).

<sup>29</sup> La proporción de sexos operativa está definida por la disponibilidad de parejas para el apareamiento como una tasa del número de hebras fertilizables y el número de machos sexualmente activos en un momento dado (Emlen y Oring 1977).

<sup>30</sup> El gradiente de selección, también conocido como el gradiente de Bateman, se entiende como la pendiente promedio de la relación entre la fertilidad y el éxito en el apareamiento (véase Arnold y Duvall 1994; Andersson 1994; Jones y Avise 2001).



Debe notarse como un punto sustancial del principio de elección de pareja y también de esta tesis que las relaciones entre las variables de inversión parental y elección otorgan a la preferencia cierta independencia con respecto al sexo. Es decir, con esta contribución el principio permite predecir que la preferencia estará presente entre los individuos que invierten más que sus parejas de reproducción en las crías de ambos, por ejemplo, amantando, defendiendo, enseñando, consiguiendo alimento, etcétera. Me permito recalcar que se trata de individuos y que es necesario recordar que es el investigador quien generalmente agrupa a estos individuos por sexo. O sea, en un principio de este tipo, el sexo es una categoría clasificatoria para el análisis, pero este último puede llevarse a cabo a partir de otras categorías clasificatorias<sup>31</sup>. Asimismo, esta idea permite que el investigador utilice este principio cuando estudia las especies donde, en general, son los machos quienes invierten más que las hembras en los cuidados de sus crías, como en algunos caballitos de mar. Para ejemplificar mejor esta relación presento a continuación el caso de estos peces con más detalle.

Los caballitos de mar comprenden 32 especies del género *Hippocampus*. Entre éstas hay gran variación en tamaño, longevidad y distribución geográfica (aunque todos estén alrededor de la franja tropical). Todos los caballitos de mar comparten ciertas características, como mimetismo, plasticidad fenotípica (que les permite variaciones durante el desarrollo en tamaño y en forma), ojos con movimiento independiente uno de otro, depredación sobre pequeños crustáceos, dimorfismo sexual (visible a partir de la madurez sexual en rasgos tales, como una bolsa incubadora en los machos y un ovopositor en las hembras) y, sobre todo, la gestación del macho (una característica de la familia taxonómica a la cual pertenecen). En efecto, después de una secuencia de movimientos típica, durante la cual la hembra nada alrededor del macho y, según algunas versiones, ambos cambian de color continuamente, la hembra introduce óvulos maduros en la bolsa del macho, dentro de la cual sucede la fertilización y la incubación. Sin embargo, es necesario notar que el dimorfismo sexual ocurre en diferentes grados según la especie y está asociado con la especialización de la estructura de la bolsa incubadora de los machos (Jones y Avise 2001). La condición sorprendente de la inversión parental por parte del macho fundamentó durante mucho tiempo la idea sobre los caballitos de mar como especies con "los roles sexuales invertidos"<sup>32</sup>, en referencia a la asimetría en la inversión parental debida a la mayor inversión por parte de macho, y fueron presentados durante mucho tiempo como el ejemplo clásico en los libros de texto, hasta donde sé, por lo menos, desde la publicación de Williams (1975). Un par de décadas más tarde, se publicó un trabajo en el que sus autores presentaron resultados con una sola especie de caballitos de mar. Estos resultados cuestionaban seriamente la interpretación clásica (Vincent 1994). Sin embargo, un análisis más fino de las variables antes mencionadas en cada especie permitió entender cuál es el gradiente de la selección sexual en cada especie y establecer las diferencias entre estos. Con ello, todavía se puede argüir a favor del principio de elección de pareja de los machos (véase por ejemplo Wilson *et al.* 2003). En todo caso, el ejemplo enseña que las relaciones entre las diversas variables (como el sistema de apareamiento genético, la proporción de sexos operativa, los potenciales reproductivos y otros factores ambientales) no son simples. Entonces, a mi modo de ver, de acuerdo con el principio

<sup>31</sup> Me refiero específicamente al rol sexual, pero dejo para más adelante una explicación más profunda.

<sup>32</sup> En inglés *sex-rol reversal*. Probablemente podría traducirse de una manera más afortunada, pero dado en la mayoría de los libros en español aparece así, decidí dejarlo.

de elección de pareja de la teoría de selección sexual contemporánea, es posible predecir un sesgo en las oportunidades de apareamiento entre individuos del mismo sexo debido a las preferencias de los miembros del sexo opuesto siempre y cuando se cumplan los supuestos siguientes:

- 1) Que los individuos de cada sexo estén bajo las mismas circunstancias en términos de las variables interdependientes que afectan la fuerza de la selección sexual. Por ejemplo, que no haya diferencias en cuanto a la proporción de sexos operativa. En los estudios sobre la elección de pareja en animales este requisito generalmente se mantiene analizando individuos de la misma población, tanto en tiempo como en espacio. Sin embargo, cuando se sospecha que los individuos no están ligados a las variables a partir de su sexo, sino a una subagrupación de su sexo, sería conveniente buscar otro tipo de agrupación de los individuos que no sea el sexo.
- 2) Que haya diferencias entre machos y hembras en cuanto a los factores que limitan su éxito reproductivo. Como en el caso de que el éxito reproductivo de los machos esté limitado por el acceso a la pareja para el apareamiento, mientras que el éxito reproductivo de la hembra esté limitado por su capacidad para concebir.
- 3) Que las diferencias entre los sexos en cuanto a los factores que limitan su éxito reproductivo, mencionadas en el punto anterior, a su vez, estén asociadas a actitudes conductuales particulares. Esto es, la limitación por acceso a la pareja está asociada con conductas de competencia para el apareamiento; en cambio, la limitación por capacidad de concepción está asociada con conductas de elección de pareja. Aunque teóricamente este supuesto refiere a un solo individuo, empíricamente generalmente se establece a partir de la frecuencia de las conductas por sexo. En este sentido se entienden frases de uso común, como "los alces combaten" y "las pavas eligen". Cabe recalcar que la sospecha que menciono en el primer punto puede alterar estas asociaciones de manera importante.
- 4) Que haya variabilidad entre los individuos que están limitados por el acceso a la pareja para el apareamiento en su potencial para mejorar el éxito reproductivo de las crías. Esto refiere, por ejemplo, a las diferencias entre pavos machos en su capacidad para resistir los parásitos y a las diferencias entre alces machos en su capacidad para defender el territorio de la manada.
- 5) Que los individuos limitados por su capacidad para concebir puedan discriminar dichas potencialidades para poder elegir los valores del rasgo que están asociados con el mejoramiento del éxito reproductivo de las crías (Andersson 1994). Esto implica que el observador suponga que los electores tengan algún tipo de capacidad para percibir los diferentes valores del rasgo (lo cual incluiría la participación de alguna modalidad sensorial, como el olfato o la vista) o varias simultáneamente, además de una capacidad para distinguir la asociación de dichos valores con un posible efecto sobre el éxito reproductivo de la cría.

Es importante notar que estos requerimientos deben ser especificados, lo cual implica que el principio de selección por elección de pareja está abierto para ser aplicado con especificaciones distintas. Para ser precisa:

- 1) El supuesto no adjudica características concretas al sistema de discriminación. Por lo tanto, el investigador puede usar el principio de selección por elección de pareja sin caracteri-

- zar al sistema, adjudicándole una propiedad innata, o bien, especificando un sistema de aprendizaje, incluso uno que permita ajustes en la elección ante condiciones cambiantes.
- 2) El potencial reproductivamente benéfico de un rasgo no es necesariamente invariable a través de los cambios en el ambiente y/o en las condiciones de desarrollo. Por lo tanto, los individuos que viven en condiciones disímiles pueden asociarse con el mismo éxito a través de diferentes elecciones.
  - 3) La asimetría en la inversión parental no está inevitablemente relacionada con el sexo. Lo anterior se puede ejemplificar de dos maneras. Por un lado, se pueden agrupar a los individuos en especies y encontrar que, mientras que en la mayoría de éstas, usualmente la hembra es el progenitor que más invierte, hay especies donde el padre es el que más invierte (como en el ejemplo de algunas especies de caballitos de mar). Por otro lado, los individuos pueden agruparse por distintas categorías de análisis dentro de cada sexo. Entonces, insisto, el investigador puede asociar la asimetría en la inversión parental con otras variables individuales (las cuales a su vez pueden estar interrelacionadas), incluyendo aquellas socioecológicas o del desarrollo, como el poder de retención del recurso o la edad, respectivamente.

En todo caso, independientemente del principio de selección que se use, el algoritmo darwiniano se puede considerar como la mejor forma disponible en las interrogantes sobre adaptaciones, homologías, rasgos vestigiales, convergencias evolutivas, etc. Además, como dije al comienzo del apartado sobre la teoría evolutiva contemporánea, el investigador puede usar diversos principios de selección y contrastar sus alcances explicativos. El ejemplo más socorrido sobre este punto es el de las jirafas. Durante muchas décadas, supongo que desde tiempos de Darwin, se pensó que el éxito en la competencia por alimento habría participado en la evolución del cuello de las jirafas. De este modo, en una población de jirafas, una jirafa de cuello largo habría alcanzado más alimento (el de las copas de los árboles) que una jirafa de cuello corto y la primera habría tenido más descendientes que la segunda. Generación tras generación, la longitud del cuello promedio de las jirafas de la población se habría ido incrementando. Sin embargo, hace poco más de décadas, unos investigadores mostraron que la longitud del cuello de las jirafas no estaba relacionada con la altura de su ramoneo, ni siquiera en época de secas y también observaron que, antes de un apareamiento, cuando las jirafas macho pelean, incluso a muerte, usan el cuello. Además, ellos mostraron que las diferencias en el grosor del cuello de los machos están relacionadas con el resultado del pleito (es decir, estas diferencias son útiles para predecir al ganador del pleito); más aún, también mostraron que las jirafas hembra son más receptivas hacia los machos con el cuello más grueso (véase el trabajo de Pratt y Anderson de 1985, citados en Freeman y Herron 1998/2001/2002:252-254). Obviamente, entre los principios de selección que vengo presentando desde hace varias páginas encuentro tres explicaciones para las pruebas que acabo de reseñar. La primera explicación usa el principio de selección natural, pero ésta me deja incierta porque el hecho de que la longitud del cuello de las jirafas no afectara el ramoneo en el momento de la observación no prueba que este proceso nunca haya sido parte de la evolución de jirafas en el pasado. La segunda usa el principio de selección sexual por competencia intrasexual y me parece concluyente. Finalmente, la última explicación parte del principio de selección sexual por elección de pareja y, a mi parecer, es bastante indicativa.

## LOS PRINCIPIOS DE HERENCIA Y LOS PRINCIPIOS DE SELECCIÓN

Me parece claro que los principios de selección se pueden usar para hacer deducciones sobre organismos que se desempeñan de modo diferente durante su interacción con una misma faceta del entorno. En este sentido, cualquier factor que modifique esa interacción podría redirigir las deducciones esperadas. Es importante notar que en el razonamiento darwiniano el desempeño tiene un componente heredado y variable, pero este componente no presenta atributos específicos de aparición ni de transmisión. Con ello, en la formulación darwiniana queda abierta la posibilidad de empatar los procesos de selección con diversas fuentes de variación y de herencia para el desempeño. Estas fuentes podrían entonces ser tan diversas entre sí como la mutación y el aprendizaje individual o como la herencia genética y el aprendizaje social (Lewontin 1970). No obstante, los científicos evolutivos han hecho relativamente poca investigación especificando los principios de selección, no sólo con los principios de herencia genética, sino también con los de herencia no genética o los de interacción entre la herencia genética y la no genética. Con esto, las otras vertientes posibles de este campo de estudio han quedado confinadas.

Debo aclarar que de ninguna manera niego los procesos de herencia genética. Sólo trato de subrayar la posibilidad de indagar sobre los otros. Actualmente pocos investigadores abordan experimental, metaexperimentalmente o teóricamente los problemas de la herencia no genética (por ejemplo, Joblonka y Lamb 1995), de herencia ambiental (por ejemplo, Lewontin 1998), de la interacción entre los tipos de herencia (por ejemplo, Dukas 1998) y de la interacción entre la herencia cultural y los procesos de selección, como la propuesta que expongo en estas páginas.

La interpretación más común de los procesos del vivir sin duda tiene ventajas operativas para el esclarecimiento del efecto del entorno sobre el organismo, pero restringe la interpretación del organismo. Por ejemplo, el desplazamiento de la palomilla *Euphydryas editha bayensis* desde un sitio con un clima desfavorable hacia otro con un clima favorable se puede considerar como una adaptación que permite aguantar los embates del entorno (Ehrlich 2000/2005:81-82). Sin embargo, esta consideración no implica una dimensión "novedosa" en términos de la configuración ecológica resultante de la interacción entre el organismo y su entorno, ya que más allá de la mutación o de la deriva génica esta visión es pobre en términos de las causas de variación.

En el tipo de consideraciones como la del ejemplo de la palomilla que cambia de sitio, aún cuando se defina el ambiente a partir de las características de los organismos, la acción del organismo parece minúscula y descartable de la interpretación evolutiva, salvo, tal vez, cuando los investigadores tratan con momentos del linaje homínido. Si bien unas cuantas miradas excepcionales desde hace tiempo intentaron una evaluación de la participación activa del organismo en el proceso evolutivo, como la de Gould en su ensayo La sonrisa del flamenco en el que sostiene la posibilidad de que, con sus palabras: "[...] La evolución como una adaptación a modos particulares de vida (la visión de Darwin) [...]" (Gould 1985/1995:26), apenas recientemente los científicos están empezando a practicar un análisis complementario. En efecto, varios autores, en épocas más o menos recientes, ponen énfasis en el potencial evolutivo de la herencia no genética, como los sesgos en las preferencias dietéticas debidas a la crianza y las conductas aprendidas socialmente, que podríamos definir como la transmisión de formas de interacción con el entorno y que constituirían propiamente una herencia ecológica (por ejemplo, Laland,

Odling-Smee y Feldman 2001; Stamps 2003; Griffiths y Gray 2004)<sup>33</sup>. Esta última posibilidad de interpretación se vincula con un entendimiento de los procesos del vivir como si cada uno fuera una forma novedosa de vivir y según Gould en el paréntesis de la cita previa se podría calificar como un regreso al planteamiento de Darwin<sup>34</sup>. En la figura 14 presento de manera esquemática las diferencias entre estas dos tendencias de la investigación darwiniana sobre la adaptación.

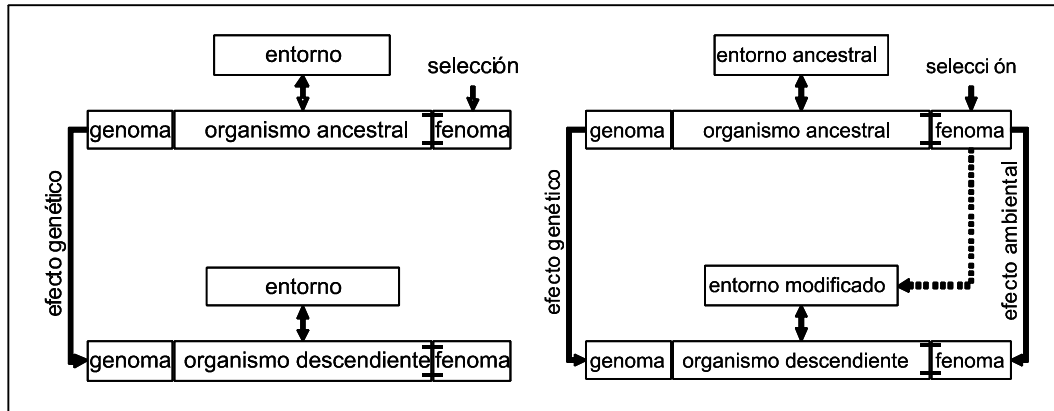


FIGURA 14.  
DOS ENFOQUES EN LA INVESTIGACIÓN DARWINIANA.

A mi juicio, el confinamiento para la posibilidad de investigación sobre otros modos de herencia y de variación ha provocado que algunos conceptos del pensamiento evolutivo contemporáneo tomen sólo ciertos tintes. En este sentido, en el siguiente apartado me propongo confrontar algunas concepciones diferentes.

#### ALGUNOS CONCEPTOS DE LA CIENCIA EVOLUTIVA<sup>35</sup>

##### ADAPTACIÓN

Los pelícanos, los murciélagos y los mayates cuentan con alas y vuelan. Las alas son una adaptación de estos organismos que les permite desplazarse en un entorno (el aire) que tiene ciertas características (por ejemplo, que ejerce presión). Los tres tipos de organismo se sirven de alas para volar. Ésta es una primera idea de adaptación que refiere a una función en la interacción. Con la adop-

<sup>33</sup> Está claro que entre estos autores hay distintas corrientes. Por ejemplo, algunos de ellos abogan por lo que han llamado la teoría de sistemas en desarrollo, la cual sostiene que la unidad fundamental que se somete a los procesos de selección es el ciclo de vida que genera la interacción de un organismo en desarrollo con su entorno; mientras que otros son partidarios de la biología evolutiva del desarrollo, la cual retiene que la unidad de herencia es el material genético. Pero de manera general todos ellos sostienen que se debe encarar la evolución también a través de la herencia no genética.

<sup>34</sup> También expuse un esbozo de esta idea en otro texto (Chiappa 2008a). Ahí, describí este regreso a Darwin como una tendencia retro en el estudio de la adaptación. Sin embargo, el Mtro. Xabier Lizarraga me hizo notar que esa designación podría malinterpretarse. Por tanto, aquí decidí obviarla.

<sup>35</sup> Traté de forma similar parte de las ideas que expongo en este apartado en otros textos (Chiappa 2008a, 2008b).

ción de un principio unificador sobre el origen de la vida, la adaptación se perfila como una novedad relativa a un patrón ancestral. Con la explicación darwiniana en sí misma una adaptación se arregla como el resultado de un proceso de selección. Ésta es una segunda idea de adaptación que refiere a un cambio de función o a la aparición de un rasgo funcional en un linaje.

Estas dos ideas, inseparables en el pensamiento evolutivo, modelan los quehaceres de las ciencias evolutivas contemporáneas, donde cada parte del concepto se constituye en un criterio operativo para distinguir una adaptación. De este modo, un carácter se considera una adaptación sólo si es posible dar soporte a su cualidad apomórfica (es decir que sea relativamente novedoso en una estructura de las relaciones ancestrales) y, dado que no todas las apomorfias son adaptaciones, también es necesario sostener que algún proceso de selección ha participado en su evolución. Obviamente, las técnicas de análisis que se usan para cada una de las dos facetas de una adaptación son distintos, no sólo en sus técnicas, sino también en sus alcances. De este modo, el primero se fundamenta en la comparación intergrupala dentro de una estructura jerárquica de relaciones ancestrales y una subsiguiente operación de inferencia lógica; mientras que el segundo se fundamenta en la comparación interindividual e intergeneracional.

Ante una gama amplia de posibilidades para colorearlo, el concepto de adaptación generalmente sólo incluye algunas de sus tonalidades. Esto se ve muy claro en los glosarios de diversos libros sobre evolución donde aparecen diversas definiciones de adaptación, las cuales, aunque tengan sus diferencias, también tienen sus similitudes. Ejemplifico con dos de estas definiciones de publicación reciente.

La primera aparece en un libro intitulado *Análisis evolutivo*, el cual goza de cierto prestigio entre los estudiantes y los profesores de las licenciaturas en biología y disciplinas afines de diversos países, incluyendo el nuestro<sup>36</sup>, y dicta lo siguiente: "Una adaptación es una característica que aumenta la eficacia de un individuo, cuando se la compara con individuos sin la característica." (Freeman y Herron 1998/2001/2002:48)<sup>37</sup>. Aparte de que pocas veces la variabilidad interindividual se puede escalar en las categorías de "presente" o "ausente", me parece que se trata de esa definición de adaptación parte de la herramienta conceptual que se usa para estudiarlo o de su principio explicativo, el de selección. Me explico. La adopción del pensamiento evolutivo permite someter a prueba la reproducción diferencial (con cualquier medición de eficacia) entre varios individuos frente a un recurso escaso debida a la variabilidad de los rasgos que participan en la obtención de dicho recurso. De este modo, si el investigador logra establecer que los individuos que intentan obtener un recurso dado difieren en cuanto a un rasgo involucrado en la obtención de tal recurso y también logra establecer un correlato entre los puntajes de los individuos en sus escalas del rasgo (genotípica o fenotípica) y de la reproducción de los individuos (capacidad funcional), puede alegar que sus datos reflejan un proceso de selección y que alguna de las escalas del rasgo es una adaptación. Con ello podría describir ese proceso. Por ejemplo, en un caso imaginario, el investigador podría señalar que "hay pinzones

---

<sup>36</sup> Yo misma lo he usado como texto de referencia en diversos cursos sobre temas relacionados.

<sup>37</sup> La eficacia está entendida por estos autores en la misma página de la cita como la habilidad de los individuos para sobrevivir y reproducirse en su ambiente. Otros autores miden la eficacia absoluta como la proporción entre el número de individuos con de un tipo (por ejemplo, un genotipo o un fenotipo) después de la selección y el número de individuos con ese mismo tipo genotipo antes de la selección. En este último sentido, la eficacia se mide en el paso intergeneracional: cuando es mayor que 1, indica que el tipo aumentó en frecuencia; y cuando es menor que 1, indica que el tipo disminuyó en frecuencia.

con pico rígido y pinzones con pico flexible, todos los pinzones obtienen semillas gruesas con el pico, los pinzones con pico rígido tuvieron más polluelos que los pinzones con pico flexible, lo cual indica un proceso de selección que favoreció a los pinzones con pico rígido en comparación con los de pico flexible". El autor, entonces, concluiría que el pico rígido es una adaptación. Esto implicaría que una adaptación sólo pueda ser definida de manera relativa entre los individuos y *a posteriori*, por lo cual, las adaptaciones que pudieron resultar de un proceso similar continuado en el tiempo y que están presentes en todo un grupo taxonómico no podrían ser definidas. Supóngase como ejemplo la bipedación humana. Probablemente no sea tan aventurado afirmar que en nuestros días este rasgo ya no esté sujeto a selección, entonces, ¿deja de ser una adaptación? Igualmente, ¿acaso la variabilidad en la capacidad de acumulación de agua en las cactáceas implica que esta capacidad no sea una adaptación? Desde mi perspectiva, esa primera definición omite la concordancia funcional con el entorno, la cual no es más que la observación que condujo los intentos por explicarla, y además deja de lado el carácter relativo de la novedad según la rama taxonómica que se trate.

La segunda definición está publicada en otro libro de texto tan prestigioso y reciente como el anterior, pero enfocado en la antropología. Ésta es: "Adaptación se refiere a los cambios genéticos que permiten a un organismo sobrevivir y reproducirse en un ambiente específico." (Ember, Ember y Peregrine 1999/2004). Me parece que esta definición recalca el aspecto funcional en relación con el entorno de un organismo. Sin embargo, me provoca tres puntos de recelo. El primero es que la palabra cambio, con los mismos argumentos que esgrimí en contra de la definición anterior, no permite enfocar la permanencia de una adaptación en el tiempo, como es el caso de la permanencia de los pulmones durante millones de años. El segundo punto es que la consideración sobre la especificidad del ambiente podría desenfocar las adaptaciones que permiten que un organismo no se especialice (me refiero a adaptaciones tan frecuentes, como una dieta omnívora, o tan singulares, como la cognición humana). Finalmente, el tercer punto es que la calificación del cambio en lo genético dificulta el análisis de una adaptación a través del cambio de función, el cual considero un aspecto indispensable de la teoría darwiniana, sobre todo cuando el investigador enfoca el comportamiento. Sobre este punto diversos autores apuntan que la idea del cambio de función, la cual en un principio ocurriría en otro plano que el cambio genético, puede explicar parte del cambio evolutivo. Uno de ellos es Gould, quien publicó diversos textos al respecto (véase por ejemplo, Gould 1980/1994:31-39, 1983/1995:47-55, 1985/1995: 19-33). Además, supóngase el caso de nuestra especie. No sería especulativo considerar que se trata de una especie generalista para varias dimensiones ambientales, pero eso no implica necesariamente un cambio genético para cada forma de vida adoptada por un humano. En efecto, las dimensiones ambientales de una población emigrante con respecto a aquéllas de la población original pueden ser consideradas distintas, lo cual podría indicar que la adaptación en cuestión, con todo y la configuración genética que se le pueda asociar, corresponde a un entorno altamente variable.

El problema no es propio de los textos introductorios, ya que también lo encontré en los textos especializados. Por ejemplo, en el glosario de un artículo publicado recientemente en la prestigiosa revista *Trends in Cognitive Science* se puede leer:

Adaptación biológica: Una alteración entre generaciones del fenotipo de un organismo que hace que se ajuste mejor a su ambiente particular. Las adaptaciones biológicas muestran la apariencia de diseños en tanto que parecen ajustarse a alguna tarea, sin embargo se pueden encontrar explicaciones no teleológicas, como la selección natural y la selección sexual para esas adaptaciones.

Christiansen y Kirby 2003:25

La tonalidad adquiere otros matices, en tanto deja abierta la posibilidad de que las alteraciones sobre el fenotipo no sean únicamente genéticas, además de que apunta claramente al individuo como el nivel de organización donde ocurre la adaptación, inscribiendo uno de los criterios sustanciales de la adaptación que abordo más adelante. Sin embargo, la definición misma conlleva la idea de que una adaptación implica una mejora, absoluta por un lado y confusamente relativa por otro, en el ajuste de las interacciones entre organismo y entorno. Esto es, por un lado, aparta la imagen de la variabilidad interindividual sobre una interacción ecológica definida espacio-temporalmente y, por tanto, no permite que dicha "mejoría" sea relativizada interindividualmente para una inferencia evolutiva a través de los procesos selección; además de que, por otro lado, remite a la idea de progreso intergeneracional, en tanto que parece ser la descendencia alterada aquélla que tendría un ajuste mejorado en relación con su predecesor. Estos últimos señalamientos me recuerdan algunos inspiradores pasajes de Gould como aquél inmerso en el ensayo *Los signos insensatos de la historia*, que dicta:

¿Cómo sabemos que un resultado actual es producto de alteraciones a lo largo de la historia y no una parte inmutable de un universo inmutable?

Este es el problema con el que se enfrentaba Darwin, ya que sus oponentes creacionistas sí consideraban cada especie como algo inmutable desde el momento de su formación inicial. ¿Cómo probaba Darwin que las especies modernas son producto de la historia? Podríamos suponer que se habría aferrado a los resultados más imponentes de la evolución, las complejas y perfeccionadas adaptaciones de los organismos a su ambiente [...]

Paradójicamente, hizo exactamente lo contrario. Buscó rarezas e imperfecciones. La gaviota puede ser una maravilla de diseño; si uno cree de antemano en la evolución, entonces, la ingeniería de de sus alas refleja el poder configurador de la selección natural. **Pero no puede demostrarse la evolución a través de la perfección, porque la perfección no tiene por qué tener historia.**

Gould 1980/1994:25<sup>38</sup>

Las consideraciones sobre las definiciones de adaptación que acabo de presentar indican que una nueva definición debería estar formulada de manera tal que incluya características como la concordancia funcional, el continuo temporal, la participación del organismo con respecto al cambio de función, la generalización, además de la correspondencia genética, la relatividad interindividual, etcétera. En todo caso, me parece que por ahora habrá que acometer en la búsqueda de una definición más apropiada.

## GENES

El significado del gen ha cambiado diacrónicamente. El primero en desarrollar la idea de diversos factores independientes para explicar la transmisión intergeneracional de rasgos fue Mendel. Las ideas de Mendel fueron retomadas por la teoría sintética, prácticamente sin cambios. En aquel momento el concepto refería a una unidad de función, estructura, transmisión, mutación y evolución, distribuida de manera ordenada y lineal en los cromosomas (Portin 1993, 2002). Después de la doble hélice, pasó a ser

[...] una región cromosómica discreta que es responsable de un producto celular específico y consiste de una colección lineal de unidades potencialmente mutables (sitios mutables), cada uno de los cuales puede existir en varias formas alternativas y entre las cuales puede ocurrir el entrecruzamiento de segmentos cromosómicos.

Watson 1965:233

---

<sup>38</sup> Las negritas son mías.



Según Beurton, actualmente, los biólogos moleculares parecen estar menos seguros de lo que es un gen:

El gen se ha vuelto menos tangible; ahora parece que las enzimas de una célula son capaces de manipular activamente al ADN para hacer esto o lo otro. [...] Un genoma consiste en gran medida de elementos genéticos semiestables que pueden ser rearmados o incluso reubicados en el genoma, modificando así la información del ADN. [...] Los bits de ADN pueden ser inducidos a cooperar en la codificación para diferentes unidades funcionales en respuesta al ambiente del organismo. Esto hace que la demarcación de un gen dependa ampliamente del aparato regulador de la célula. [...] Antes que factores últimos, **los genes empiezan a parecer como productos temporales de la fisiología de una célula**. A menudo tienen entidades amorfas de existencia turbia listas a desvanecer en el genoma o en el desarrollo en cualquier momento.

Beurton 2000: IX-XIV<sup>39</sup>

Lo anterior implica que la relación causal entre los procesos genéticos y aquéllos del desarrollo parece estar perdiendo direccionalidad entre los biólogos moleculares. En efecto, ellos reconocen estar transitando desde una interpretación jerárquica de la estructura, donde los individuos biológicos son reclutados por los procesos de desarrollo, hacia una visión de proceso, donde los procesos genéticos contienen procesos de desarrollo (Griesemer 2000:240-285). Estos cambios alteran sustancialmente la idea de genes que tenemos los legos en la materia de genética y nos dificultan aún más su enfoque. Me parece que sigue apremiando el entendimiento de que la información no es más que un orden, lo cual implica que los procesos de herencia genética pueden involucrar la transmisión de posibilidades para el ordenamiento.

## AMBIENTE

Otro concepto importante en el pensamiento evolutivo es el de ambiente, ya que, como lo señalé páginas atrás, los principios de selección sólo son aplicables cuando los organismos están ubicados en la misma dimensión de interacción con el entorno. Sin embargo, tal vez debido a la alta frecuencia de su uso cotidiano, es también uno de los conceptos más confusos.

Uno de los diccionarios más acreditados de la lengua española indica:

ambiente. (Del latín "ambiens,-entis", circundante, de "ambire", deriv. de "ire", IR, con el prefijo "AMB-", alrededor.) {...} (3) "Atmósfera. Medio." {...} Con respecto a una persona, animal o cosa, conjunto de circunstancias y cosas favorables a su desarrollo que los rodean {...}.

Moliner 1979

En diversas ediciones de otro diccionario se puede constatar que el uso de esta palabra no ha cambiado desde 1726 (RAE 1726, 1984 y 2001). Aún así, se podría cambiar su significación. Una forma es partir de la traducción de su prefijo. *Amb-* que se puede traducir como *alrededor*, *que rodea* o, incluso, *que cerca*. Sin embargo, también se puede traducir considerando que esta palabra pertenece a una familia que implica por lo menos dos elementos inseparables, tales como *ambiguo*, *discutir*, o *ambigüe*, ambiguo o equívoco (Gómez de Silva 1985). En este último sentido, ambiente puede ser una entidad que pertenece a dos entes. Opino que la diferencia entre estas dos traducciones es importante. Con la primera, se piensa en lo que está alrededor de los organismos y estos aparecen rodeados, cercados o constreñidos por un ambiente. De este

<sup>39</sup> Las negritas son mías.

modo, nadie dudaría en designar al bosque tropical perennifolio como el ambiente natural de los monos araña. En cambio, en la segunda interpretación, el verbo *ambire* es un ir y venir dentro de un dominio que pertenece a dos *-ens* o entidades, de ahí el *ambiens*, el cual, por cierto, parece haber estado restringido al ámbito político con un significado parecido a nuestro cabildear actual<sup>40</sup>. Así, referir el ambiente de un organismo implica individualizar sus dominios y se vuelve indisoluble al organismo en acción. Esto es, el ambiente de un organismo no es todo lo que le rodea y sus límites no sólo están sólo fuera del organismo; por lo cual, la designación del ambiente natural de una especie no sería nada fácil<sup>41</sup>.

## **FENOTIPO**

En una metáfora muy humana, "El fenotipo {...} es el organismo tal como lo vemos" (Leakey 1979/1982:XXXII) o el fenotipo es el resultado de la interacción entre el organismo y el entorno. La figura de este concepto que, a mi gusto, resalta mejor su carácter de irreductibilidad a uno solo de sus elementos es la de Fedigan (1992) en la que compara al fenotipo con el área de un rectángulo, donde el genotipo y el entorno representan respectivamente la base y la altura: el área es irreducible a la base o a la altura por separado. De alguna manera, esto indica que el concepto de fenotipo es una herramienta útil en el estudio de los procesos de herencia.

Actualmente se pueden reconocer tres procesos fenomícos: 1) el fenotipo estable o rígido (como dermatoglíficos o huellas dactilares), el cual es poco modificable a través de la interacción ambiental y tiene una sola expresión durante la ontogenia; 2) el fenotipo plástico (como el sexo en algunos reptiles o la conducta que se deriva de la "impronta" de los patos al nacer<sup>42</sup>), el cual es altamente modificable a través de la interacción ambiental, pero tiene una sola expresión durante el desarrollo; 3) y el fenotipo flexible o plástico reversible (como el sistema de apareamiento en los macacos de bonete: véase Sinha 2005), el cual no sólo es altamente modificable a través de la interacción entre el organismo y el entorno, sino que además tiene muchas expresiones durante el desarrollo (véase, por ejemplo, Dukas 1998; DeWitt, Sih y Wilson 1998; Piersma y Drent 2003).

El último de estos tres procesos, aunque menos conocido, tiene mucha importancia para el estudio del comportamiento aprendido, porque está relacionado con la idea de una regulación "desde arriba hacia abajo" para los sistemas complejos (Campbell 1974; Goujon 1999). En biología, la idea de dirección de la regulación está ligada a la de niveles de organización jerárquicos (atómico, molecular, celular, tejido, órgano, organismico, poblacional, ecosistémico, etcétera). Cada nivel está formado por unidades del nivel anterior, pero adquiere propiedades sistémicas emergentes. La regulación desde abajo hacia arriba implica que lo que sucede en las unidades afecta al sistema siguiente; en cambio, la regulación de arriba hacia abajo implica que lo que sucede en el sistema afecta a sus partes. Los ejemplos de ambas son múltiples.

---

<sup>40</sup> El uso restringido de *ambire* en el ámbito de la política en el imperio romano está descrito en diversas traducciones, por ejemplo en Mir (1990).

<sup>41</sup> Cuando el Dr. Mondragón revisó este texto, propuso una analogía muy interesante, que consiste en pensar en el ambiente como una especie de membrana porosa entre el organismo y su "exterior", a través de la cual fluye la información en ambos sentidos, modificándose uno a otro indefinidamente.

<sup>42</sup>Un término acuñado por K. Lorenz cuando mostró que los patos en el momento de la eclosión establecen una interacción social de tipo "madre-cría" con lo primero que ven.

## MODULARIDAD

Otro concepto interesante de las ciencias evolutivas es el de modularidad. Éste también tiene un aspecto desgastado por el uso, pero ello no le quita valor para estudiar los procesos evolutivos. La idea que subyace es que los organismos tienen "partes", "rasgos" o "caracteres", ya sean morfológicos, fisiológicos, etcétera que se relacionan entre sí con una faceta de independencia y con otra de dependencia. La faceta de independencia entre las partes se puede reconocer, por ejemplo, en los estudios de evolución homínida que mostraron una heterocronía en la evolución del bipedalismo con respecto a la de la encefalización (Washburn 1951). En cambio, la faceta de dependencia entre las partes se puede reconocer, siguiendo el ejemplo anterior, en la localización del foramen magno como condicionante de la encefalización (Penin, Berge y Baylac 2002).

La visión modular de los seres vivos se puede encontrar en muchos otros campos de investigación, como cuando se hace la distinción entre un carácter primitivo y uno derivado durante un análisis filogenético, como el pulgar oponible y el bidedalismo, respectivamente, para los humanos en relación con otros primates. Para los efectos de esta tesis, entre dichos campos destaca el de las ciencias cognitivas. Al parecer se pueden ubicar diversas ideas de modularidad para los procesos psicológicos desde un pasado remoto, pero sólo refiero dos.

En primer lugar, está la modularidad de Fodor (1983), la cual, de manera muy resumida y poco entendida, se trata de un modelo de la mente como un sistema compuesto por tres niveles:

1. Los transductores, que convertirían la estimulación física en señales.
2. Los módulos cognitivos, los cuales
  - a. serían de dominio específico (contrario a una operación entre dominios),
  - b. estarían especificados de manera innata (contrario a una estructura formada a partir del aprendizaje),
  - c. no podrían ser ensamblados a partir de subprocesos (contrario a un ensamble de subprocesos),
  - d. estarían especificados neuralmente y, por tanto, localizados (contrario a una implementación con neuronas equipotenciales),
  - e. serían autónomos (contrario a un intercambio de recursos con otros módulos), y
  - f. estarían informacionalmente encapsulados, o sea que sólo operarían con las señales de transductores específicos, pero no recibirían señales desde los sistemas cognitivos, como la memoria.
3. Un sistema central, no modular, donde se llevarían a cabo las funciones cognitivas, como el razonamiento.

De manera intuitiva, sin mucho conocimiento al respecto, entre las críticas que se oponen a este tipo de modularidad de los procesos mentales que más me convencen son: 1) la que va en contra de la especificación neural, debido a las pruebas de neuroplasticidad, es decir, que ciertas funciones mentales que típicamente (es decir en un sujeto promedio) están asociadas con ciertas áreas del cerebro puedan llevarse a cabo en otras áreas; y 2) la que va en contra del criterio de encapsulamiento informacional, porque hay pruebas de que la percepción puede sesgarse con el aprendizaje (para una discusión sobre estos puntos véase, por ejemplo, Coltheart 1999).

En segundo lugar, hay diversos autores que sostienen una intervención de módulos en los procesos mentales desde otro punto de vista. En este sentido destacan aquéllos que tienen una visión del funcionamiento cerebral en niveles sucesivos de complejidad creciente y de propiedades emergentes. En esa visión, los módulos están definidos de otra manera y operan en sólo en ciertos niveles de organización (véase, por ejemplo, Díaz 2007:436-443), parafraseando a Fodor<sup>43</sup> (1983:37), se podría decir que tienen una noción de módulos describable con un patrón de respuestas distinto y contrario al suyo, por ejemplo, no estarían encapsulados con respecto a los procesos cognitivos.

### **NICHO ECOLÓGICO**

El nicho ecológico es un término que implica un dominio multidimensional, en el que cada dimensión corresponde a una interacción biológicamente relevante entre la unidad de análisis (un organismo, una población, etc.) y una parte o una dimensión de su ambiente (por ejemplo, la interacción entre depredador y presa). El nicho ecológico tiene dos vertientes conceptuales, ambas bosquejadas en las primeras décadas del siglo XX, una por Grinnell y la otra por Elton, las cuales están en controversia desde entonces. De manera escueta, las argumentaciones giran en torno a tres tópicos: 1) si el nicho es del entorno o del organismo, 2) si se trata de distribuciones y hábitat o del uso de los recursos y 3) si lo importante es lo que se observa en la actualidad o lo que podría expresarse potencialmente (Milesi y López de Casenave 2005; Leibold 1995)<sup>44</sup>. Sin embargo, actualmente las referencias más comunes al nicho ecológico consideran principalmente la vertiente en la que los organismos ocupan o invaden nichos preexistentes. Gould llamó a esta explicación evolutiva el llenado del barril ecológico y la describió así: "[...] en teoría darwiniana convencional, el organismo propone y el ambiente dispone." (Gould 1989/1999). En efecto, la podemos encontrar fácilmente dentro de libros tan importantes y recientes como *Las naturalezas humanas: Genes, culturas y la perspectiva humana* en frases como:

Este suceso de extinción [la de los dinosaurios], que casi seguro tuvo su origen en la colisión de un cuerpo extraterrestre con nuestro planeta, fue el responsable de aniquilar a los hasta entonces dominantes dinosaurios y de vaciar muchos nichos ecológicos, en los cuales los mamíferos evolucionaron entonces.

Ehrlich 2000/2005:112-114

En esta visión los organismos pierden libertad para su desempeño biológico, ya que la expresión de sus potencialidades genéticas en circunstancias dadas es independiente de sí mismo y casi fortuita con respecto de su propio devenir<sup>45</sup>. En la otra visión de nicho, el organismo, al igual que crea su propio ambiente, crea su propio nicho. En este sentido el nicho es un conjunto

---

<sup>43</sup> La oración de Fodor fue: "Lo que propongo hacer en lugar de definir "modular" es asociar la noción con un patrón de respuestas a preguntas como aquéllas de la 1 a la 5", en inglés "*So what I propose to do instead of defining "modular" is to associate the notion with a pattern of answers to such questions as 1-5*".

<sup>44</sup> Durante la revisión de este texto, el Dr. Mondragón señaló que el nicho podría ser una propiedad emergente de la interacción organismo-entorno. Se trata de una idea, hasta donde sé, novedosa.

<sup>45</sup> Nuevamente, considero importante incluir una anotación del Dr. Mondragón en referencia al "vaciado" de nichos ecológicos, donde señala que, si fuera así, una vez que los nichos habían sido "creados", ya no podían destruirse o desaparecer.

momentáneo de las interacciones de un organismo con su entorno o de las dimensiones ambientales a las cuales pertenece dicho organismo en un momento dado.

### **APRENDIZAJE**

Desde disciplinas distintas, como la psicología, la biología, la pedagogía y la neurología, se puede definir el aprendizaje como una acción o conducta de un individuo, que fue adquirida a partir de una experiencia o una interacción con una faceta del entorno, sea ésta directa o indirecta, y que perdura por un tiempo determinado por diversos factores como la especie del aprendiz o la importancia subjetiva del aprendizaje.

En pocas palabras, se trata de una distinción para los movimientos que, a diferencia de los reflejos o de los instintos, dependen de la experiencia, implicando un tipo de proceso, en un sentido, fenotípico y, en otro, cognitivo, dependiendo de cómo se enfoque. Su definición implica los dos eventos simultáneos e interdependientes que conforman una acción: uno que sucede en el interior del organismo o fuera de la vista del investigador (el cual conlleva propósito, motivación, ajuste psicomotor y memoria<sup>46</sup>) y otro que sucede entre el organismo y su entorno ante la mirada del investigador (el cual conlleva movimiento). Con ello, el investigador trata de inferir el primero a partir del segundo. Esta partición permite que el observador pueda analizar la probabilidad de que suceda un movimiento en función de todas las diversas variables que pueda imaginar y de sus interacciones (como la faceta del entorno o estímulo, la acción previa, la observación previa, el grado de motivación, la conformación del sistema nervioso, el momento del desarrollo, la duración, etcétera).

Es necesario notar que si bien el aprendizaje se ha definido de diferente manera según los objetivos de una investigación, estas diferencias generalmente son de carácter operativo. De este modo, por ejemplo, en los estudios con niños, el aprendizaje puede ser definido como la adquisición de un conocimiento y su evaluación puede efectuarse en términos verbales<sup>47</sup>; en cambio, en los estudios con animales, el aprendizaje puede ser definido como el cambio de conducta en función de la experiencia.

En la Figura 15 presento una clasificación de la conducta aprendida o aprendizaje. La primera distinción refiere al tipo de experiencia, esto es, directa para la conducta aprendida individualmente e indirecta para la conducta aprendida socialmente. Las siguientes distinciones refieren al modo cognitivo (nótese el orden jerárquico según un incremento en "la dificultad cognitiva" que supone cada categoría). Más adelante, en el texto, explico cada una con más detalle.<sup>48</sup>

<sup>46</sup> Es probable que la memoria, como proceso, podría corresponderse a un "engrama", "[...] es decir, a la supuesta huella nerviosa que debe dejar la experiencia para poder ser almacenada con el aprendizaje y recuperada con el recuerdo." (Díaz 2007:439-40).

<sup>47</sup> Es necesario notar que la verbalización puede ser considerada una forma conductual.

<sup>48</sup> He tratado el problema de la atribución a los animales de los diversos tipos de aprendizaje en otro texto (Chiappa 2003) y en la dirección de una tesis (Rodríguez-Castañón 2006).

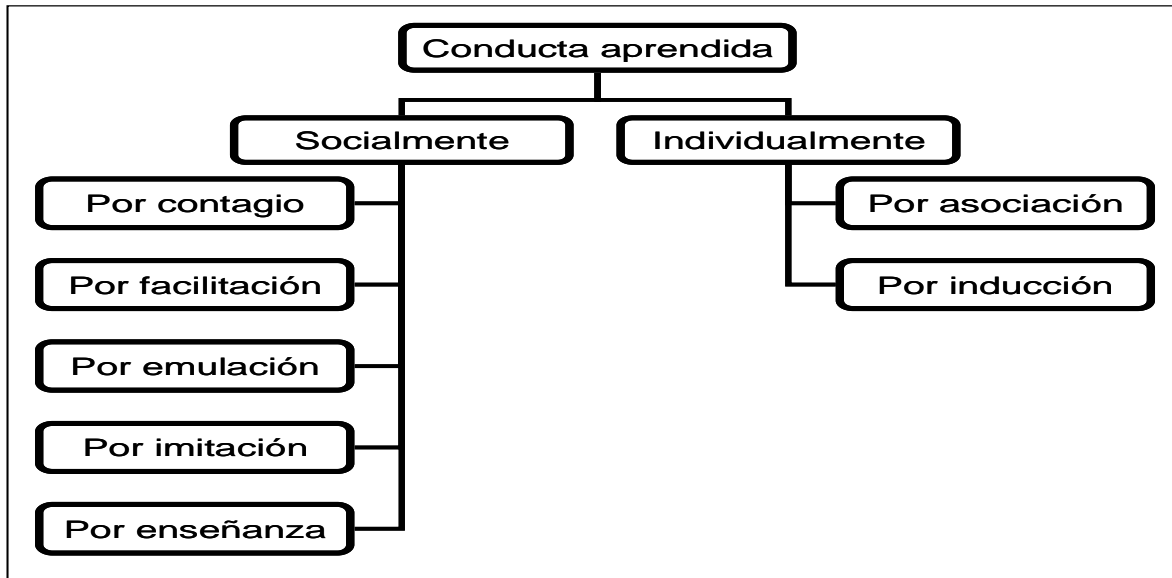


FIGURA 15.  
UNA CLASIFICACIÓN PARA DIVERSAS FORMAS DE APRENDIZAJE.

*APRENDIZAJE INDIVIDUAL*

El aprendizaje individual refiere al ajuste conductual que un individuo hace a partir de un conocimiento del entorno que adquirió por sí mismo. En pocas palabras se trata de un proceso de regulación del individuo con una faceta determinada de su entorno. Con ello, se puede describir una secuencia de eventos en el tiempo (Figura 16).

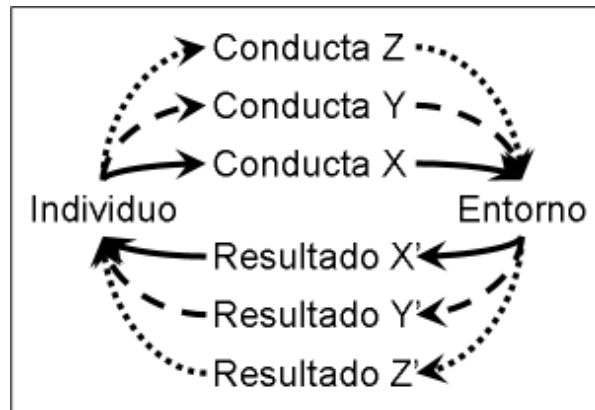


FIGURA 16.  
SECUENCIA DE EVENTOS DURANTE UN APRENDIZAJE. EL INDIVIDUO ACTÚA CON EL MOVIMIENTO X, OBTIENE UN RESULTADO X'; VUELVE A ACTUAR CON Y, OBTIENE UN RESULTADO Y'; FINALMENTE, VUELVE A ACTUAR CON Z OBTIENE UN RESULTADO Z'.

NÓTESE QUE EL ACTO APRENDIDO ES UNA ASOCIACIÓN ENTRE UN PROPÓSITO, UN MOVIMIENTO Y UN RESULTADO. EL PROCESO DE APRENDIZAJE ES EL AJUSTE NECESARIO PARA LOGRAR DICHA ASOCIACIÓN. EN ESTE CASO, EL AJUSTE ESTÁ MEDIADO POR EL MOVIMIENTO.

Y, después, inferir el proceso cognitivo. En el caso del ejemplo de la figura 16:

1. El inicio de la secuencia con el ensayo de la ejecución de la acción X con un resultado X'.
2. La evaluación del X' en función del propósito de la acción X.
3. La rectificación de la ejecución errónea mediante la conducta Y con un resultado Y'.
4. La evaluación correspondiente.
5. Y así sucesivamente, hasta la ratificación de una acción exitosa, para adquirir destreza en la ejecución.

Una inferencia de este tipo podría llamarse aprendizaje por ensayo y error, donde el individuo hace una asociación directa entre el propósito y el resultado mediada por el movimiento. Pero el individuo también puede hacer asociaciones indirectas, sin la mediación del movimiento, como en el caso del *insight*<sup>49</sup>, el cual implica adelantar en la mente, aunque no siempre concientemente, las posibilidades de movimiento y su evaluación.

### APRENDIZAJE SOCIAL

El aprendizaje social refiere al ajuste conductual que un individuo hace a partir de un conocimiento novedoso del entorno que adquirió a partir de la observación de otro individuo. En pocas palabras se trata de un proceso de interacción indirecta entre el un individuo y una faceta determinada de su entorno. Dos retos que hoy en día enfrentan los investigadores de la cognición son la distinción entre la conducta aprendida socialmente y aquella aprendida individualmente y la determinación de los diferentes procesos mentales que le subyacen. Ellos han abordado estos problemas con una serie de definiciones operativas que clasifican los procesos de aprendizaje social y que se basan en los grados de complejidad de las capacidades cognitivas involucradas en cada uno, que defino a continuación.

El contagio social implica que la conducta de un individuo incita la de otro. Se usa, por ejemplo, cuando los individuos de un grupo de animales o, incluso, de personas, huyen en estampida, aunque la mayoría ni siquiera haya tenido acceso sensorial directo al elemento que la provoca. Este término se puede emplear también para movimientos coordinados entre el macho y la hembra de simetría contralateral que anteceden a una cópula, o bien, por ejemplo, cuando un animal no come cuando está solo con alimento y empieza a comer cuando ve a otro animal comiendo. El contagio social, sin duda, juega un papel importante en los grupos animales, pero supone el menor grado de cognición.

La facilitación social<sup>50</sup> se usa para referir un aumento de la probabilidad de que un individuo interactúe directamente con una faceta del entorno después de que éste haya asociado a otro individuo con esa faceta del entorno. Esto es, la asociación descrita aumentó la atención del primero sobre un objeto. A diferencia del contagio social, el aprendiz no copia la conducta, sino que ésta promueve su interés.

<sup>49</sup> Este vocablo no tiene traducción al español y se usa para describir un proceso de resolución mental de un problema.

<sup>50</sup> El término en inglés es *social enhancement*.

La emulación se usa cuando la acción de un animal sucede en consecuencia de haber visto el resultado de la acción de otro animal. Por ejemplo, un animal nunca ha escarbado insectos de los troncos (aunque haya tenido la oportunidad de hacerlo); luego, observa a otro escarbando insectos con las garras; y, finalmente, comienza a escarbarlos con la boca. Tomasello (1996) pensó que el emulador observa y comprende que la acción de otro provoca un cambio en el estado del entorno, por eso, la califica como una respuesta cognitiva a la facilitación social.

El término imitación se utiliza cuando la acción de un animal sucede en consecuencia de entender y copiar la acción completa de otro animal, es decir, el propósito, los movimientos y el resultado. Por ejemplo, se condicionan dos ratas "modelo" a presionar una palanca para obtener alimento, pero una aprende a presionar con la pata izquierda y la otra con la derecha. Los aprendices aprenden a presionar la palanca con la pata que usó su modelo. Tomasello (1996), pensó que el imitador debe aprender los movimientos y relacionarlos con los cambios que estos producen en el entorno; es decir, el imitador debe entender cómo está diseñada la acción en función de su finalidad. En sentido, la capacidad cognitiva involucrada es superior.<sup>51</sup>

La enseñanza se usa para implicar la participación de un maestro en el aprendizaje social, quien atribuye ignorancia al aprendiz. En este sentido, el maestro evalúa la ejecución del aprendiz, la compara con la suya y actúa sobre los aspectos que considera inapropiados o incompletos para igualar las ejecuciones (Boesch 1991). Entre los animales la enseñanza sólo ha sido registrada ocasionalmente, como en el caso de una hembra de chimpancé que ayudó en el desarrollo del cascar nueces de sus infantes (Boesch 1991) o en el caso de las orcas que ayudan a sus infantes en el aprendizaje de la técnica para cazar lobos marinos en aguas someras (López y López 1985).

La investigación que se ha hecho con esta visión sobre el aprendizaje es uno de los puntos más importantes que se utilizan para sostener las aseveraciones sobre la evolución humana y su carácter singular, específicamente sobre su cognición. En particular, la presencia o la ausencia de datos sobre la imitación y sobre la enseñanza han permitido sostener que los procesos cognitivos asociados con estos tipos de aprendizaje en la evolución humana aparecieron apenas con el ancestro común entre humanos y chimpancés (por ejemplo, Byrne 2000). Otros autores piensan que su registro en animales no es lo suficientemente convincente como para sostener que los chimpancés y otros animales son capaces de imitar en cualquier circunstancia. En particular, algunos sostuvieron que los animales requieren de un proceso de enculturación (es decir, ser criados por humanos y como humanos en la cultura humana) (Call y Tomasello 1996) y otros que ni siquiera en los niños la capacidad de imitar está presente al nacer, sino que se desarrolla durante el crecimiento, el contacto con adultos y una vida social. Sin embargo, las pruebas más recientes han hecho cambiar de opinión a más de uno (véase, por ejemplo, Tomasello y Call 2004 en referencia a la imitación en chimpancés y orangutanes no enculturados).

## CONSIDERACIONES FINALES

Este apartado de antecedentes teóricos tiene un componente descriptivo en lo que respecta a sus dos puntos, donde presento los principios de selección y donde presento los diferentes

---

<sup>51</sup> A pesar de que el ejemplo es bastante claro, hay mucha discusión entre los autores en referencia a la filogenia de este tipo de aprendizaje. Generalmente los autores sólo aceptan la imitación verdadera en los póngidos (es decir, orangutanes, gorilas y chimpancés) y los homínidos.



conceptos. Sin embargo, también tiene un componente analítico. De éste, resultaron algunos aspectos particularmente interesantes para el desarrollo que hago posteriormente. En el primer punto, estos son las inclusiones posteriores a Darwin en el principio de selección por elección de pareja, la apertura a diversas especificaciones y limitaciones de este principio de selección y la posibilidad de deducción con diversos principios de herencia. En el segundo punto, el aspecto más relevante que resultó del componente analítico es la indefinición de los conceptos que utiliza la biología evolutiva. En este análisis considero que el aspecto más original es la distinción explícita de la apertura y de las limitaciones del principio de selección por elección de pareja. Esta distinción, a su vez, permite el abordaje de la actitud del científico que se hace a continuación. Además, concluyo que todo lo anterior me permite enunciar mis supuestos:

1. Los principios de selección son contingentes; particularmente, en el de selección por elección de pareja hay variables que afectan su intensidad y, por tanto, la relación entre la preferencia y el rasgo preferido.
2. Los principios de selección refieren a fenotipos. La conformación de los fenotipos (en el caso de la elección de pareja, tanto de la preferencia por un rasgo como del rasgo mismo) depende de la herencia genética y de la herencia no genética (incluyendo variables cognitivas afectadas por las diversas formas de aprendizaje). La relativa rigidez, plasticidad o elasticidad de un fenotipo está relacionada con la probabilidad de cambio en las dimensiones del entorno con las cuales un individuo tiene una alta probabilidad de establecer interacción.
3. El entorno social humano se caracteriza por tener una alta probabilidad de cambio. El ambiente de un individuo está especificado por las interacciones que éste mantiene activamente con diferentes facetas de su entorno.
4. La mente humana es una adaptación que permite al sujeto ubicarse en la particularidad de su ambiente en un momento dado. En este sentido el contenido mental es un fenotipo elástico o plástico reversible. La elección de pareja en humanos es un acto mental.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS III: LA PRIMERA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE EL ATRACTIVO SEXUAL DE UNA MUJER A PARTIR DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL

### CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En 1993 Singh publicó los resultados de una investigación enfocada en la percepción del atractivo sexual a partir de un rasgo fisonómico. En esta publicación, sugerentemente intitulada *El significado adaptativo del atractivo físico de las mujeres: el papel de la proporción cintura-cadera*<sup>52</sup>, presentó una deducción científica sobre el comportamiento humano, que daría lugar a una serie de estudios subsecuentes.

En el apartado Presentación refiero a esta serie de investigaciones como la que sostiene "la posibilidad de que la belleza de una mujer sea universal" en contra de "la posibilidad de que la belleza varíe culturalmente". Ahí mismo, aludo mi convicción de la legitimidad de ambas y mi ilusión por "un relevo conciliatorio". Considero que la mejor apuesta está en la comprensión de sus elementos. Con esa disposición sobre la deducción de Singh, encuentro que está compuesta por cuatro elementos: 1) datos de la fisiología médica, 2) datos de morfología humana, 3) un supuesto cognitivo particular proveniente de la psicología evolutiva, y 4) una deducción a partir del principio de elección de pareja. A continuación presento estos elementos. Más adelante presento las pruebas a favor y en contra que se generaron. Sobra señalar que las pruebas en contra se constituyen como la serie de investigaciones que sostienen la segunda posibilidad. Hago hincapié en que se trata de una mera presentación y que dejo mis opiniones para más adelante<sup>53</sup>.

### PRIMER ELEMENTO: LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS ES UN INDICADOR DE LA SALUD

En la primera parte de su trabajo, Singh (1993a) alegó que la acumulación de grasa corporal es un indicador de la salud. Para sostener esto, combinó diversos datos médicos, los cuales apuntan una asociación entre una medida antropométrica de la distribución de la grasa corporal y algunas enfermedades en las mujeres (por ejemplo, Björntorp 1988, 1990, 1991a, 1992; Rebuffé-Scrive *et al.* 1989). A continuación describo más ampliamente este alegato.

Tal medición antropométrica en las revistas escritas en inglés aparece como *waist-to-hip ratio* y en las revistas de la misma clase escritas en español suele ser referida como tasa cintura/cadera o bien como índice cintura/cadera. Yo elegí el primero de los términos, para el cual, de aquí en adelante, usaré la sigla TC/C.

La TC/C se obtiene fácilmente dividiendo la cintura (definida como la longitud de la línea que circunscribe la zona más estrecha del torso a la altura del ombligo) entre la cadera (definida como la longitud del perímetro a la altura de la cresta iliaca). La TC/C permite expresar la acumulación de la grasa en la cintura de manera proporcional a la cadera. De este modo, la TC/C disminuye conforme se acumule más grasa en la zona glúteo femoral en comparación con la

<sup>52</sup> En inglés, *Adaptive significance of female physical attractiveness: Role of waist-to-hip ratio.*

<sup>53</sup> El lector puede encontrarlas en el apartado *Una segunda deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer.*

grasa que se acumule en la zona abdominal; en cambio, la TC/C aumenta conforme haya mayor acumulación de grasa en la zona abdominal en comparación con la que se acumule en la zona glúteo femoral. Para ejemplificar lo anterior basta tomar la figura de un cuerpo humano y manipular la línea que cruza la parte más estrecha del torso, manteniendo constantes el resto de sus elementos (por ejemplo, la estura o el peso) (véase la Figura 17).

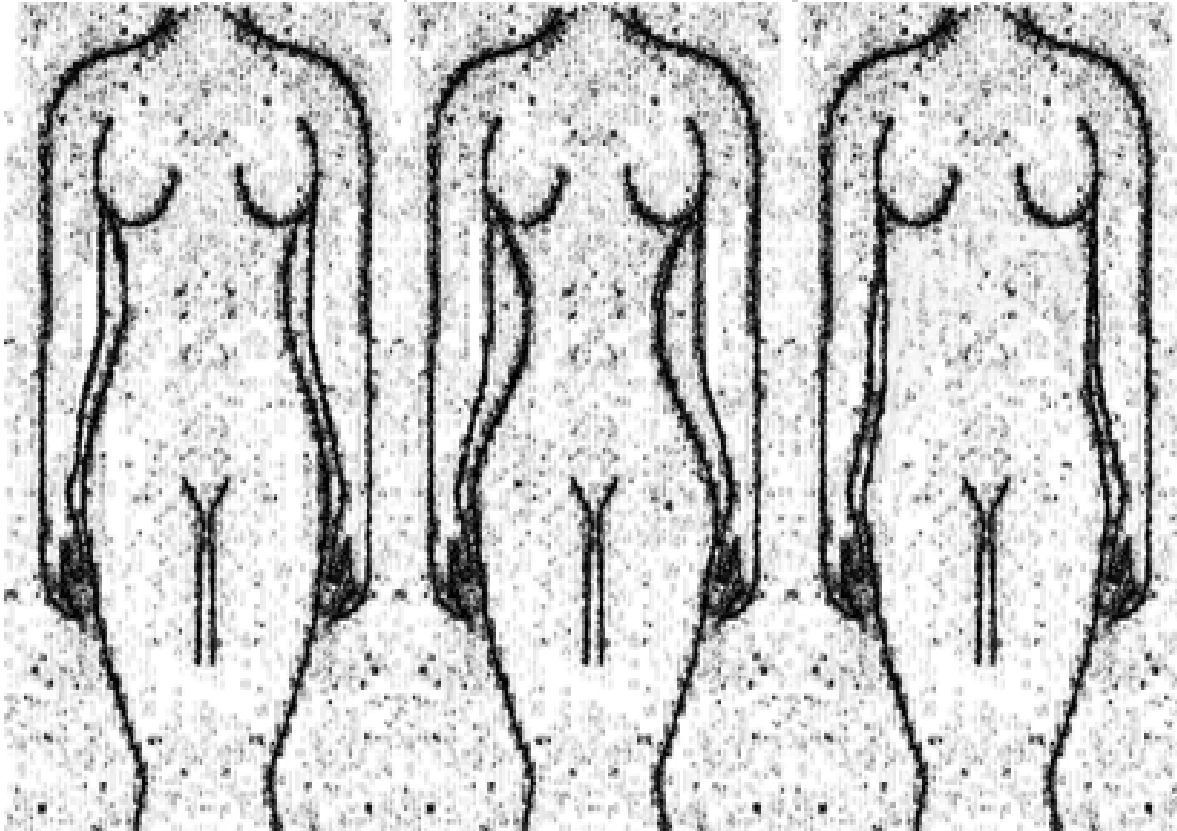


FIGURA 17.

TRES CUERPOS QUE VARÍAN EN LA TASA CINTURA/CADERA.

En la medicina preventiva, la TC/C es uno de los criterios para considerar a un paciente en riesgo de presentar el *síndrome metabólico*, el cual está relacionado con una serie de enfermedades cardiovasculares y con *diabetes mellitus* o diabetes tipo II (Egger 1992). En efecto, dicho *síndrome* se diagnostica a partir de la presencia de por lo menos tres de los siguientes criterios: obesidad abdominal, concentraciones de triglicéridos altas, concentraciones de colesterol HDL bajas, presión sanguínea alta y concentraciones altas de glucosa (véase, por ejemplo, Ford y Giles 2003).

Entre los criterios para el diagnóstico del *síndrome metabólico*, el más fácil de abordar es la obesidad abdominal, ya sea a partir de la TC/C o sea a partir del perímetro de la cintura estandarizado para una población determinada. De hecho, recientemente, en nuestro país se ha puesto en marcha una campaña nacional de salud que promueve la visita al médico si hay obesidad abdominal, impulsada por el Instituto Mexicano del Seguro Social: una mujer debe acudir al

médico si su cintura mide más de 80 cm (debido a que esta medición indica que la mujer se encuentra en alguna categoría de riesgo: elevado, hasta los 87.9 cm; y alto, si la medición está por arriba de los 88 cm); asimismo, un hombre debe acudir al médico si su cintura mide más de 94 cm (encontrándose en riesgo elevado hasta los 101.9 cm y en riesgo alto por arriba de los 102 cm) (Instituto Mexicano del Seguro Social 2008).

Los estudios epidemiológicos que sostienen las consideraciones y recomendaciones anteriores son múltiples. Tan sólo para ejemplificar de una manera resumida, los valores de TC/C fueron asociados con la glucosa gestacional (Branchtein *et al.* 1997), el estatus glicémico (Daniel *et al.* 1999), la diabetes mellitus y las variables que se usan para indicar un estatus de riesgo, como intolerancia a la glucosa (den Tonkelaar *et al.* 1990, Morris y Rimm 1991, Erbery y Orchard 1996, Liese *et al.* 1997, Qiao, Kelnanen-Kiukaanniemi y Kivela 1997; Simon *et al.* 1997; Onat, Sansoy y Uysal 1999), y con las concentraciones de variables que se usan como indicadores de estatus cardiovascular (Gerber, Madhavan y Alderman 1987, Komiya y Masuda 1989, den Tonkelaar *et al.* 1990; Sonnichsen *et al.* 1993; Nestel, Clifton y Howe 1993; Croft *et al.* 1995; Perry *et al.* 1998, Megnier *et al.* 1999; Onat *et al.* 1999; Gillum 1999).

## **SEGUNDO ELEMENTO: LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS ES UN CARÁCTER SEXUAL SECUNDARIO**

En una parte de su trabajo, Singh (1993a) indicó que la distribución de la grasa corporal en los humanos es sexualmente dimórfica. Debido a que en dicha publicación Singh no presentó estudios específicos para sostener su aseveración, cabe recalcar que este dimorfismo sexual, aparte de ser reconocido comúnmente, está bastante bien documentado (por ejemplo, Frayer y Wolpoff 1985). Además, este dimorfismo sexual en la TC/C no resulta extraño cuando se consideran algunos aspectos endocrinológicos de la pubertad. En efecto, durante esta etapa del desarrollo humano ocurren cambios asociados con las hormonas esteroides, siendo la testosterona la más representativa en los hombres y el estradiol en las mujeres.

Esquemáticamente, la testosterona y otras hormonas masculinas durante la pubertad se pueden asociar con el crecimiento de los órganos sexuales primarios (escroto, pene, testículos y glándulas anexas), la estimulación de la espermatogénesis, el aumento de la masa muscular, la proliferación de glándulas sebáceas, el crecimiento del vello grueso en pubis, tronco, axilas, extremidades y cara, el engrosamiento de la voz y el aumento en la estatura. En cambio, el estradiol y otras hormonas femeninas se pueden asociar con el crecimiento del útero, el aumento de tejido adiposo, especialmente en las mamas y en las zonas glúteofemoral y genital, la anchura de la cadera, el desarrollo del pezón, la descalcificación de huesos, el crecimiento de vello grueso, particularmente en pubis y axilas, y el inicio de ciclos menstruales. Por ello, la distribución de la grasa corporal en las mujeres se considera como un carácter sexual secundario. Esta asociación nutre la designación de constituciones físicas ginecoide y androide (véase la Figura 18).

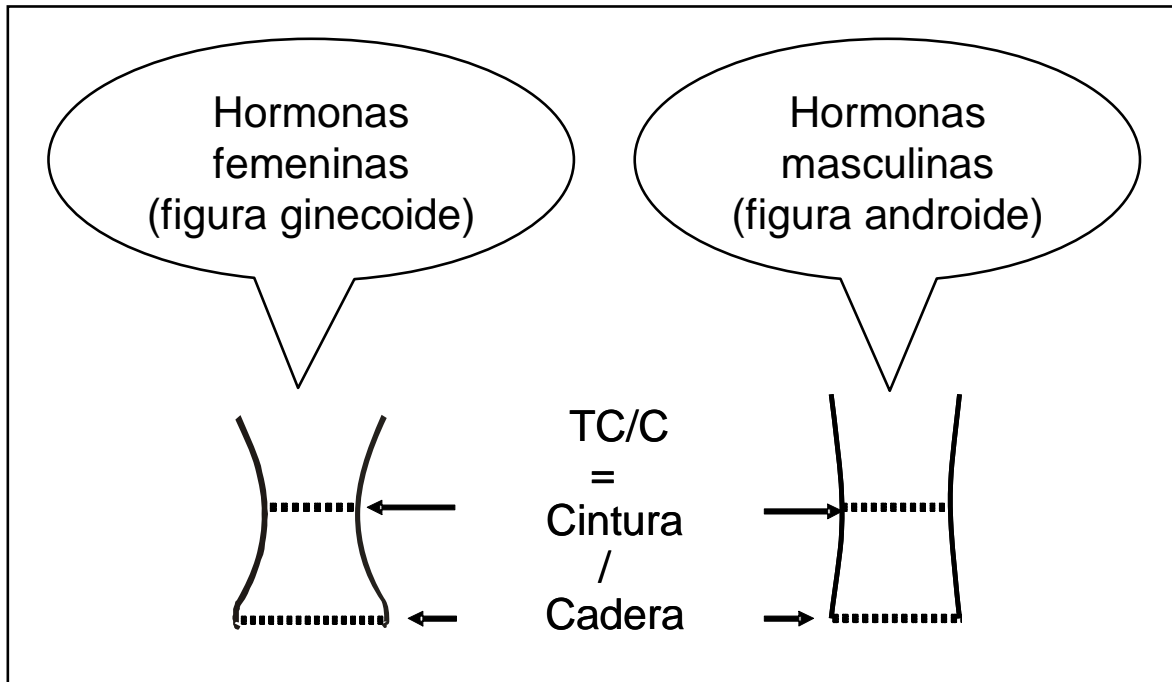


FIGURA 18.

MORFOS GINECOIDE Y ANDROIDE A PARTIR DE LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL.

Cabe señalar que las asociaciones de los estrógenos con la cantidad y distribución de tejido adiposo son continuas. De este modo, la disminución de las hormonas sexuales durante la vida de una mujer ocurre paralelamente con la disminución en la cantidad y en la distribución de dicho tejido.

### **TERCER ELEMENTO: LA MENTE ES UN CONJUNTO DE MECANISMOS PSICOLÓGICOS EVOLUCIONADOS**

Singh es un psicólogo evolutivo. Su disciplina es relativamente reciente. En efecto, diversos autores aseveran que ésta se instaura en 1992, tras la publicación de un libro intitulado *The adapted mind*, editado por Barkow, Cosmides y Tooby (véase, por ejemplo, Gray, Heaney y Fairhall 2003).

Los principios, premisas o supuestos de la psicología evolutiva, en palabras de los editores de este libro fundacional, son:

La premisa central [...] es que hay una naturaleza universal, pero que esta universalidad existe primordialmente en el nivel de mecanismos psicológicos evolucionados, no de conductas culturales expresadas. En esta visión, la variabilidad cultural no es un reto para los alegatos de universalidad, sino que algunos datos pueden servir para discernir la estructura de los mecanismos psicológicos que ayudaron a generarla. Una segunda premisa es que estos mecanismos psicológicos innatos son adaptaciones, construidas por la selección natural durante el tiempo evolutivo. Un tercer supuesto [...] es que la estructura evolucionada de la mente humana está adaptada a la forma de vida de los caza-recolectores del Pleistoceno, y no necesariamente a nuestras circunstancias modernas.

Barkow, Cosmides y Tooby 1992:5

Puesto de otro modo, por ejemplo en las palabras de Gray, Heaney y Fairhall (2003), la psicología evolutiva es un abordaje de la cognición que considera a la mente humana como una colección de módulos diseñados por la selección natural para resolver los problemas que enfrentaron nuestros ancestros durante el Pleistoceno.

Además de establecer sus principios, la psicología evolutiva ha definido sus conceptos principales. De este modo, la mente humana quedaría definida como: "[...] un conjunto de mecanismos psicológicos evolucionados para el procesamiento de información que se instancia en el sistema nervioso" (Tooby y Cosmides 1992:24).

Los mecanismos<sup>54</sup> psicológicos evolucionados, según Buss, serían:

[...] un conjunto de procesos internos que:

Existen en la forma en que lo hacen porque estos (u otros mecanismos que verazmente los producen) resolvieron de manera recurrente en la historia evolutiva humana un problema específico para la sobrevivencia o la reproducción.

Sólo toman cierta clase de información o entrada, donde la entrada (a) puede ser externa o interna, (b) se puede extraer activamente del ambiente o se puede recibir pasivamente del ambiente y (c) especifica al organismo el problema adaptativo particular que está afrontando.

Transforma esa información en una salida a través de un procedimiento (por ejemplo, regla de decisión) en el cual la salida (a) regula la actividad fisiológica, provee información a otro mecanismo psicológico, o produce acciones manifiestas y (b) resuelve un problema adaptativo particular.

Buss 1995:5-6

Un problema adaptativo sería:

[...] un problema evolutivamente recurrente, cuya solución promovió la reproducción, sin importar cuán larga o indirecta haya sido la cadena causal para hacerlo.

Cosmides y Tooby 1994:87

O bien, especificando,

Son problemas adaptativos, por ejemplo, encontrar pareja para el apareamiento, criar, elegir un hábitat apropiado, cooperar, comunicar, localizar el alimento [...].

Barkow, Cosmides y Tooby 1992:6

Y, finalmente, el ambiente de adaptabilidad evolutiva o el ambiente al cual la mente estaría adaptada, sería:

Un compuesto de las propiedades relevantes para la adaptación del segmento más reciente de la evolución de una especie que abarca el periodo durante el cual su colección moderna de adaptaciones asumió su forma actual.

Tooby y Cosmides 1990:387

Desde este punto de vista, la mente humana contendría diversos mecanismos especializados, que involucran tres facetas: una perceptiva o receptora, una operativa o computacional y una conductual o emisora. Cada uno de estos mecanismos evolucionados estaría relacionado con un único problema adaptativo (o sea, encontrar una pareja para el apareamiento, criar a sus

<sup>54</sup> Considero que la metáfora de mecanismo para significar un proceso psiconeuroendócrino no es atinada; sin embargo, en este apartado mantengo su uso para acentuar la actitud de la psicología evolutiva.

hijos, elegir un hábitat, cooperar y comunicarse entre sí, etcétera) que habría enfrentado nuestros ancestros durante el periodo geológico en el que suponemos que se configuró por primera vez el humano moderno. Estos argumentos implican un tipo de modularidad psicológica<sup>55</sup> consistente en mecanismos independientes entre sí y especializados en un problema evolutivo.

Con base en lo anterior la psicología evolutiva se ve literalmente obligada a la formulación de una serie de deducciones que, según la página electrónica del Konrad Lorenz Institute dedicada a la introducción de los estudios sobre la evolución de la cultura, serían las siguientes:

Las explicaciones adaptativas refieren a la función de los mecanismos psicológicos evolucionados genéticamente en el ambiente de adaptabilidad evolutiva.

La cultura, el aprendizaje, la elección racional y la maximización de la capacidad funcional son insuficientemente modulares como para ser mecanismos explicativos realistas, ya sean cognitivos o conductuales.

La conducta humana contemporánea puede ser a menudo maladaptativa.

La medición de la capacidad funcional o de sus correlatos con los patrones conductuales contemporáneos es irrelevante.

Konrad Lorenz Institute 2002

Además de los supuestos particulares de la disciplina denominada psicología evolutiva, existen supuestos todavía más particulares para un psicólogo evolutivo que se dedique al estudio del atractivo sexual, los cuales fueron presentadas por Symons en el capítulo 2 de *The adapted mind*. Sus premisas particulares son que:

Encontrar pareja es un problema adaptativo crucial y los objetos en el ambiente no tienen el mismo valor como parejas potenciales, al igual que no todos los objetos en el ambiente tienen el mismo valor como alimentos potenciales. Entonces, la selección ha producido adaptaciones en la mente y/o en el cerebro que están especializadas en detectar conespecíficos del sexo opuesto quienes evidencian alto 'valor de pareja', al igual que la selección ha producido adaptaciones especializadas en detectar objetos que evidencian alto valor nutricional. [...] Obviamente, en una especie dada, muchas de las adaptaciones psicológicas probablemente estén involucradas en la resolución de más de un problema adaptativo, por ejemplo, los mecanismos básicos de percepción visual estarían involucrados en la detección tanto de una pareja, como de un alimento. Pero el mecanismo de evaluación central debe ser diferente, debido a que las características que le dan valor a cada categoría, por ejemplo, de buen alimento o de buena pareja, no son las mismas.

Symons 1992:142-143

En 1992, justo un año antes de la primera publicación de Singh, Symons escribió que las pruebas en favor de las expectativas de la psicología evolutiva eran "abrumadoras". En su argumentación, refirió una serie de estudios transculturales que favorecen las deducciones de la psicología evolutiva con respecto al atractivo sexual. En ellos se mostraba, por ejemplo, que los hombres se sienten atraídos por las mujeres más jóvenes, mientras que las mujeres se sienten atraídas por los hombres de mayor estatus (por ejemplo, Daly y Wilson 1983; Buss 1989; Symons 1992, 1995).

De esta manera, para la psicología evolutiva, el atractivo físico de una mujer en el ámbito sexual estaría vinculado con un módulo cognitivo innato especializado en la detección de las

---

<sup>55</sup> Considérese que según los psicólogos evolutivos esta modularidad psicológica corresponde a la de Fodor (véase el apartado homónimo para una precisión sobre ésta), aunque este autor haya argumentado en contra de la modularidad masiva que ellos suponen, es decir Fodor está en contra de la idea de que muchas de nuestras capacidades cognitivas están mediadas por módulos innatos, principalmente porque considera que dichos módulos requerirían de contenido en términos mentales (Fodor 2001).

características que permitirían optimizar el éxito reproductivo. En este sentido, la percepción de lo atractivo sería la percepción de lo conveniente en términos reproductivos.

#### **CUARTO ELEMENTO: EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA PUEDE EXPLICAR LA EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL DE LAS MUJERES**

Singh articuló los elementos anteriores (la asociación de la salud con la distribución de la grasa corporal, la grasa corporal como un carácter sexual secundario, un módulo cognitivo innato para la detección de lo conveniente en términos reproductivos) con el principio de elección de pareja (1993a) y, de manera resumida, dedujo lo siguiente:

- 1) Dedujo uno de los puntos de su hipótesis a partir de la formulación original de Darwin (1871/1998) sobre el principio de selección por elección de pareja, especificando un modo para la evolución de un carácter sexual secundario: la diferenciación sexual secundaria en la distribución de la grasa corporal de las mujeres (medida como TC/C) es resultado de la elección de los hombres por las mujeres.
- 2) Amplió su hipótesis con la parte de ese principio que desarrolló Fisher (1930/1958/2003), otorgando una función a la preferencia: la elección por parte de los hombres está dada por la relación entre la distribución de la grasa corporal y la salud a largo plazo de una mujer.
- 3) Especificó su hipótesis con el supuesto cognitivo de la psicología evolutiva (Tooby, Cosmides y Barkow 1992), dándole universalidad (en términos aculturales) y estabilidad (en términos temporales, tanto históricos como del desarrollo): los humanos tenemos un módulo cognitivo innato que sirve para detectar el potencial reproductivo de una mujer a través la distribución de su grasa corporal y que sesga nuestros juicios sobre su atractivo sexual.
- 4) Finalmente, hizo una predicción para someter a prueba dicha hipótesis: el módulo cognitivo innato sesga el juicio sobre la atractividad de las mujeres hacia aquellos valores de la TC/C relacionados con la salud, los cuales están alrededor de 0.7. Singh reconoció que este sesgo no podría interpretarse como la única explicación para un proceso tan complejo como la elección de pareja en humanos: "La TC/C podría actuar como un primer filtro grueso, el cual automáticamente excluiría a las mujeres poco saludables o con baja capacidad reproductiva" (Singh 1993a:304); sin embargo, Singh dio una gran importancia a este sesgo, por lo menos para el inicio del proceso de elección:

La TC/C, el primer filtro, debería ser culturalmente invariante en su significado y en sus relaciones con el atractivo de la mujer. El hecho de que la TC/C conlleve información tan significativa sugiere que los hombres en todas las sociedades deberían favorecer a las mujeres con una TC/C menor antes que a las mujeres con una TC/C mayor para la elección de pareja o por lo menos encontraría a esas mujeres atractivas sexualmente.

Singh 1993:305



## ANTECEDENTES EMPÍRICOS I: LAS PRUEBAS DE CONTRASTE PARA LA PRIMERA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA

### EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LA DISTRIBUCIÓN DE SU GRASA CORPORAL

Entre 1993 y 1998 D. Singh y otros publicaron una serie de trabajos que enfocaban la percepción del atractivo de las mujeres. En la primera publicación sobre la evolución de la diferenciación sexual secundaria de la distribución de la grasa corporal se presentaron los resultados de tres estudios (Singh 1993a).

El primer estudio documentó que, tanto en las ganadoras del concurso Miss America, como en las modelos de Playboy, en las últimas décadas (aproximadamente entre 30 y 60 años atrás) la TC/C ha sufrido cambios menores; mientras que el índice de masa corporal (IMC) ha cambiado sustancialmente. Con ello Singh, mostró que ambas medidas son relativamente independientes y apoyó la idea de que la TC/C tiene cierta estabilidad en términos temporales.

El segundo estudio mostró que un grupo de hombres jóvenes (universitarios) valoraron como más atractivas, saludables y con mayor valor reproductivo a las figuras de mujeres con baja TC/C en comparación con las figuras de mujeres con alta TC/C. Con ello Singh mostró cierta operatividad para una técnica de muestreo que se usó en diversas investigaciones subsecuentes. Se trataba de un cuestionario en el que los participantes debían ordenar, de acuerdo con su juicio sobre el atractivo, la juventud o la salud, doce dibujos, cada uno representando la forma corporal de mujer que resulta de cruzar tres categorías del índice de masa corporal<sup>56</sup> (de aquí en adelante IMC) (bajo, normal, sobrepeso) con cuatro puntos de TC/C (0.7, 0.8, 0.9 y 1.0) (Véase la Figura 19).

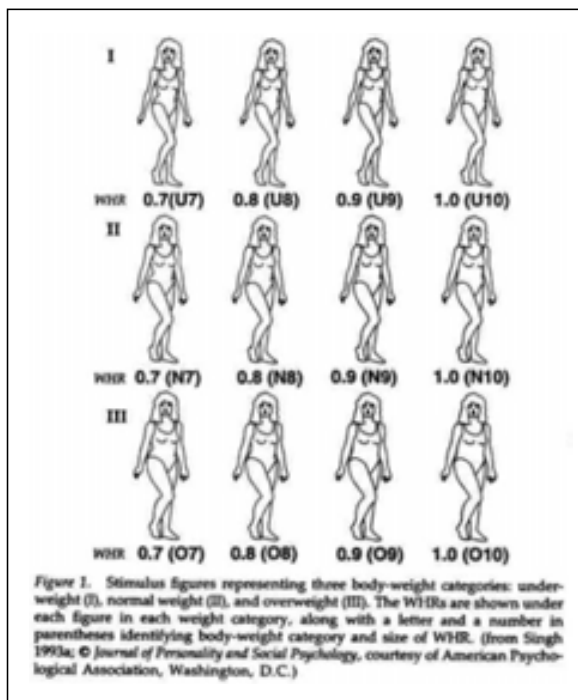


FIGURA 19.

LOS DIBUJOS QUE USÓ POR PRIMERA VEZ SINGH (1993A) Y QUE FUERON USADOS EN DIVERSAS PUBLICACIONES SUBSECUENTES.

<sup>56</sup> El índice de masa corporal se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros al cuadrado (kg/m<sup>2</sup>).

El tercer estudio usó la misma técnica de muestreo que el estudio anterior. En éste se presentó un grupo de hombres de entre 25 y 85 años de edad que prefirieron las figuras de las mujeres con menor TC/C, asignándoles mayores puntuaciones en las categorías de atractivo y de potencial reproductivo. Con ello, Singh alegó que la preferencia por la menor TC/C no cambia durante el desarrollo.

Durante los cinco años siguientes, los trabajos realizados con esta técnica mostraron que mucha gente, independientemente de su sexo, edad, profesión y bagaje etno-cultural, juzga como "las más atractivas" a las figuras que representan las mujeres con la menor TC/C ( $=0.7$ ) (Con respecto al sexo: Singh 1993b; Singh 1994a; Furnham, Tan y McManus 1997. Con respecto a la edad: Singh 1993a; Singh 1993b; Singh y Young 1995. Con respecto a la profesión: Singh 1994e. Con respecto al bagaje cultural: Singh 1994c; Singh y Luis 1995; Furnham, Tan y McManus 1997. Con respecto a la temporalidad histórica: Singh 1993a). Además, algunos estudios mostraron que hay personas que establecen relaciones entre la TC/C y otros rasgos, como la amabilidad (Singh 1994a; Singh 1994d).

Los autores de los trabajos que acabo de citar solían interpretar que sus estudios reflejaban una regla psicológica innata, la cual, metafóricamente, podría expresarse como "considera atractiva a la mujer que tenga una TC/C dentro del rango saludable".

#### EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LA CULTURA DEL HOMBRE

Yu y Shepard son, respectivamente, un ecólogo de la conducta humana y un etnólogo. Ellos, usando una versión reducida del cuestionario de Singh, encontraron que los juicios sobre el atractivo de las figuras eran distintos en diferentes poblaciones, aún cuando los hombres encuestados tuvieran la misma pertenencia cultural. En efecto, ellos mostraron que, en Perú, los hombres Machiguenga de Shipietari (un poblado de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu, donde es frecuente el contacto intercultural) ordenaron las figuras de acuerdo a la TC/C, considerando más atractivas aquéllas con la menor TC/C; en cambio, los hombres Machiguenga de Yomibato (un poblado de la zona núcleo del Parque Nacional del Manu, donde el contacto intercultural es reducido) ordenaron las figuras de acuerdo con el IMC, considerando más atractivas aquéllas con sobrepeso (véase una referencia geográfica de estos poblados en la Figura 20).

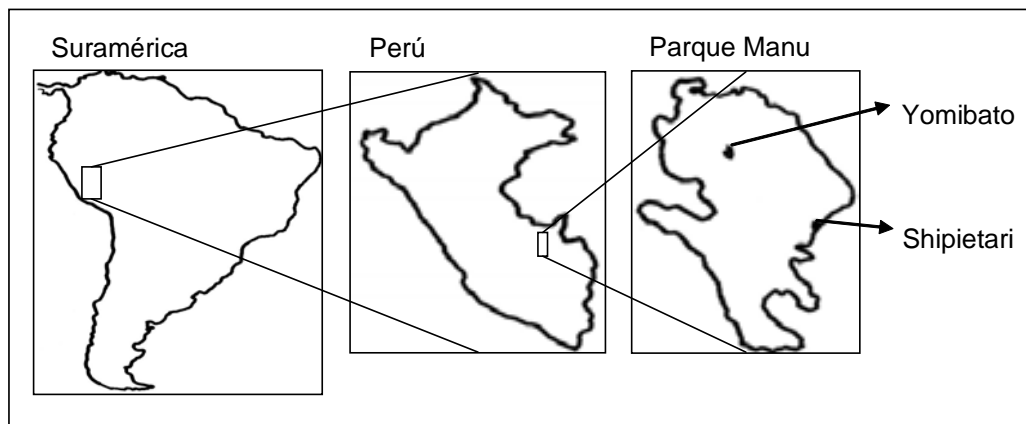


FIGURA 20.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS POBLACIONES MACHIGUENGA QUE ESTUDIARON YU Y SHEPARD (1998) (EL MAPA ESTÁ MODIFICADO A PARTIR ESTUDIOS, EDICIONES Y MEDIOS 2009).

Este estudio fue publicado en 1998 en *Nature*, una de las pocas revistas científicas que goza mundialmente de una buena reputación y de una excelente difusión. Con ello, en menos de dos páginas, incluyendo sus referencias, Yu y Shepard, pusieron en duda el trabajo de Singh, de sus colaboradores y de otros de sus colegas.

Estos autores explicaron sus resultados en función de la influencia de la cultura occidental y, si bien reconocieron la influencia de los procesos evolutivos en la configuración humana actual, otorgaron el papel principal a la elección de pareja en las sociedades tradicionales a las normas que rigen las relaciones de parentesco (Yu y Shepard 1998:322).

Los autores del trabajo que acabo de referir alegaron que el proceso psicológico propuesto por Singh podría ser reescrito por el bagaje histórico, cultural y familiar (Yu y Shepard 1998), dictando algo parecido a "no importa qué, considera atractiva a la más cercana al estándar educativo".

### **EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DE LAS PRIORIDADES ECOLÓGICAS**

Más tarde Wetsman y Marlowe (1999), ambos antropólogos, revelaron una preferencia por el mayor IMC entre los Hadza. Ellos atribuyeron estas preferencias a las condiciones ecológicas, particularmente las demandas energéticas, y propusieron que las condiciones ecológicas moldean la noción de lo atractivo de las mujeres (Wetsman y Marlowe 1999; pero véase también Marlowe y Wetsman 2001).

En este caso, el proceso psicológico implícito podría jerarquizar las prioridades, algo así como "si hay peligro de desnutrición, prefiere a la más gorda; si hay peligro de obesidad, prefiere la menor TC/C".

### **EL ATRACTIVO FÍSICO DE UNA MUJER DEPENDE DEL AJUSTE LOCAL**

Más recientemente Sugiyama (2004), originalmente un antropólogo biológico, pero que actualmente trabaja en psicología evolutiva y en ecología de la conducta humana, dedujo que las preferencias de los hombres se calibrarían de acuerdo con los parámetros locales. Él puso las figuras del cuestionario de Singh en escala con la media de la TC/C de las mujeres Shiwiar de Ecuador y encontró que los hombres Shiwiar prefirieron las figuras que mostraban una TC/C menor que la media local. En este último caso la regla podría expresarse como "prefiere la menor TC/C dentro del rango disponible".

### **CONSIDERACIONES FINALES**

Actualmente, hay cuatro posibilidades para explicar la preferencia o la indiferencia de los hombres por la TC/C. Como lo describo unas cuantas páginas atrás, tres de estas explicaciones son evolutivas y otra ofrece una explicación basada en las diferencias culturales. Con toda seguridad para las evolutivas y con dudas para la cultural, considero que todas parten de la idea de que los hombres deben elegir, independientemente de qué sea lo que prefieran o del origen de sus preferencias. Esto equivaldría a suponer que los hombres tienen una obligación universal.

## UNA SEGUNDA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE EL ATRACTIVO SEXUAL DE UNA MUJER

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Durante 1980, en la revista *Psychological Report*, se publicó un estudio que estableció una relación entre el aumento de la incidencia de los trastornos de la conducta alimentaria (principalmente, anorexia y bulimia) y el incremento en las presiones culturales sobre el mantenimiento de un cuerpo delgado (Gardner *et al.* 1980). Si bien no tiene relación directa con la deducción de Singh, él lo cita en su primera publicación sobre la TC/C y se puede considerar como su antecedente en dos aspectos.

Por una parte, ejemplifica la opinión sobre los fundamentos de la belleza femenina imperante entre una mayoría de psicólogos alejados de la corriente evolutiva en el momento de la instauración de la psicología evolutiva y, a decir verdad, también entre otros científicos sociales como los sociólogos, los etnólogos y los antropólogos sociales. Para ejemplificar me basta con señalar que el trabajo inicia con la siguiente frase: "Históricamente, los conceptos de la belleza femenina han variado para reflejar los estándares estéticos de un periodo particular" (Gardner *et al.* 1980:483). Los autores de dicho trabajo, más adelante, escribieron:

Particularmente durante la última década, parece haber habido un cambio en la forma idealizada de la mujer, desde una figura voluptuosa curvada hacia la apariencia angulada y delgada de hoy.

Gardner *et al.* 1980:483

Estas frases, de alguna manera, reflejan la idea de que el ideal o el estereotipo de la belleza de una mujer se origina en un elemento cultural, y por tanto, que éste está sujeto a cambios en el tiempo, particularmente a los cambios históricos.

Por otra parte, dicha publicación inaugura la técnica de investigación utilizada por Singh (1993a) en su primer estudio, con el cual sometió a prueba su primera predicción. En efecto, ahí los autores utilizan los registros morfométricos de las participantes en el concurso Miss America y de las modelos de la revista Playboy en un lapso que comprende aproximadamente los 20 años anteriores a la publicación (1959-1978) como datos para un análisis longitudinal de sus estaturas, pesos y perímetros de cintura, cadera y busto. En los análisis los autores usaron varios controles, como la edad. Los resultados indican que el peso de las mujeres fue disminuyendo de manera paralela al paso del tiempo, particularmente en los últimos 10 años del análisis (lo cual equivaldría al periodo comprendido entre 1968 y 1978)<sup>57</sup>.

Está claro que cualquier planteamiento acerca de la conducta humana implica también las atribuciones de una psicología particular. En este sentido, por un lado, me parece que el anterior atribuye un arreglo psicológico general, algo así como una psicología universal sobre la cual se monta una cultura que se impone sobre cualquier otro arreglo. De este modo, en palabras de Symons:

Si la percepción del atractivo sexual fuera producto de algún tipo de mecanismo generalizado de 'capacidad para la cultura', entonces los estándares del atractivo sexual variarían caprichosamente entre las culturas y sería imposible formular predicciones en gente hasta ahora desconocida.

Symons 1992:143

<sup>57</sup> Bajo el mismo enfoque, el trabajo también incluyó la cantidad de dietas publicadas en las revistas femeninas más importantes de Estados Unidos y muestra que ésta siguió un incremento constante en el tiempo.

Por otro lado, con el planteamiento de la psicología evolutiva o incluso con algunos planteamientos sociobiológicos, se atribuye un arreglo psicológico con un contenido particular que sesga la conducta humana. De este modo, siguiendo con las palabras de Symons:

Pero si [...] las adaptaciones especializadas son responsables de las percepciones del atractivo sexual, entonces existirán regularidades entre las culturas en los estándares sobre el atractivo sexual [...] y estos] podrán ser predichos en gente hasta ahora desconocida con un grado de precisión razonable.

Symons 1992:143

Pienso que estas dos frases representan dos alas conceptuales que envuelven dos formas de explicar el comportamiento humano. Es notable que ambas tengan "pruebas" a su favor, ya que sus investigaciones suelen ser congruentes en términos del método científico, por lo cual ninguna de las dos puede ser negada.

Desde mi punto de vista, estas dos formas parecen tener por lo menos dos aspectos en común. En primer lugar, me parece que tienen la misma actitud frente al problema de la elección de pareja en los hombres. Dado que ambas buscan una causa, aunque una se incline por la cultura y la otra por un módulo cognitivo innato, parecen tener una actitud física. Cabe aclarar que ambas concuerdan en que durante el proceso de elección de pareja intervienen diversas variables. Desde la perspectiva de la psicología evolutiva, por ejemplo, es probable que durante este proceso los humanos (hombres y mujeres) puedan, dependiendo de sus circunstancias, considerar también otras variables como la textura de la piel, la simetría fluctuante, los rasgos emocionales, la experiencia previa, el estatus socioeconómico, la estatura, etc. De hecho, desde esa perspectiva, muchas de estas variables han sido enfocadas experimental o documentalmente por otros autores (véase, por ejemplo, Buss 1988, 1989, 1995; Daly y Wilson 1983; Darwin 1871/1998; Furham, Dias y McClelland 1998, Gangestad y Simpson 2000; Pawlowski, Dunbar y Lipowicz 2000). En otras palabras, ambas formas de entender el comportamiento humano conciben que el proceso de elección de pareja como algo muy complejo. En segundo lugar, me parece que ambas adjudican a los hombres una elección, ya sea que la basen en los ideales de belleza de su sociedad o en la TC/C.

En todo caso, con referencia a la primera deducción, está claro que en las sociedades occidentales el fenómeno de la preferencia sobre ciertos valores de la TC/C está presente, pero también está claro que en las sociedades machiguenga, hadza y shiwiar dichos valores no tienen la misma relevancia. Considero que el principio de elección de pareja es adecuado para intentar explicar estas variaciones, siempre y cuando se repare con cuidado en sus limitaciones y en sus especificaciones. Sin embargo, en la primera deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de la mujer no hay ninguna comparación entre la inversión parental de los padres y la de las madres; pero, dados sus términos, los hombres son considerados como el ayudante secundario obligado. A partir de ahí, me resulta fácil entender la desconfianza de los científicos más familiarizados con la variabilidad cultural humana, particularmente con respecto a la variedad de sistemas matrimoniales que presenta nuestra especie. Sin embargo, aseguro que una demostración de que esto no sucede en todas las sociedades humanas (como de hecho la hicieron Yu y Shepard en 1998) está lejos de ser suficiente para entender la interacción que puede haber entre los procesos culturales y los procesos evolutivos.

Entonces, reflexiono que, si bien es factible argumentar que

[...] la homogeneidad cultural en las consideraciones de belleza pueden ser un artefacto de la exposición a la cultura dominante [la occidental] y [...] que la psicología evolutiva debe aceptar la variación porque la evolución adaptativa puede producir resultados tanto variables como fijos [...]

Yu y Shepard 1999:216

prefiero optar por explorar en la veta que estos mismos autores dejaron abierta

Obviamente necesitamos un análisis evolutivo más sofisticado para explicar la variación en las preferencias por las formas y tamaños del cuerpo, las cuales no ignoran los efectos del ambiente durante la ontogenia [...]

Yu y Shepard 1999:216

En este sentido está claro que las explicaciones sobre la prioridad ecológica (Wetsman y Marlowe 1999; Marlowe y Wetsman 2001) o el ajuste local (Sugiyama 2004) no se constituyen como un análisis evolutivo más sofisticado, sino como una enmienda para arreglar los datos a la misma deducción evolutiva.

Durante la evolución humana, los procesos de selección bien pudieron dar lugar a un sistema capacitado para aprender, como lo indican los estudios del ala "cultural", pero también pudieron moldear algunas características morfológicas que hoy reconocemos como caracteres sexuales secundarios, tal como lo sostienen los psicólogos evolutivos. En este sentido, pienso que un cambio de actitud frente a la elección de pareja en los hombres puede ser útil. Si la elección se considera como una función universalmente facultativa y dependiente de las circunstancias. Entonces el problema adquiere otro aspecto. Es decir, ¿es posible alcanzar un modo de análisis del comportamiento humano que integre los principios evolutivos con la especificidad cultural y que, por tanto, permita dar una respuesta al origen de la belleza que satisfaga a ambas actitudes? Considero que para enfocar este problema es necesario tomar en cuenta que los procesos de selección no son constantes en el tiempo. De este modo, sería posible pensar en una cognición universal, que facilita el ajuste de un individuo a las circunstancias particulares de su desarrollo (incluyendo su cultura) y en una especificidad cultural, que podría afectar a la morfología siempre y cuando se mantenga sesgando la elección de los individuos durante suficientes generaciones. Un enfoque de este tipo permitiría explicar la diferenciación sexual en la distribución de grasa corporal de los humanos y la variabilidad entre los valores medios para cada sexo de las mediciones de la distribución de la grasa corporal en diferentes poblaciones humanas, una observación empírica que, hasta ahora, no tiene explicación.

Debido a que entiendo a la antropología biológica o física como una disciplina que estudia las adaptaciones, la variabilidad y la evolución de los seres humanos en su contexto cultural, considero que es la perspectiva más adecuada para intentar dar una respuesta satisfactoria para ambas alas conceptuales.

## SUPUESTOS PARTICULARES

### ¿ES UN INDICADOR DE LA SALUD LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS?

En relación con el papel que podría desempeñar este carácter en la percepción del atractivo físico de una mujer resultan muy interesantes algunas de sus asociaciones. Por un lado, especialmente para la primera deducción evolutiva, destacan las asociaciones entre la TC/C y la fertilidad de las mujeres (Mink *et al.* 1996, Jenkins *et al.* 1995) o el tamaño del neonato (Brown *et al.* 1996). En este mismo sentido, llama aún más la atención un estudio que mostró que el éxito de la transferencia de una fertilización *in vitro* está relacionado con la TC/C de la mujer a quien se le practica este procedimiento de reproducción asistida (Wass, Waldenstrom y Hillber 1997). Por el otro lado, particularmente en relación con la deducción evolutiva que presento en esta tesis, sobresale el componente ambiental sobre la TC/C. En efecto, si bien este carácter tiene un componente genético, también presenta un componente ambiental, siendo ambos estadísticamente indistinguibles (Sellers *et al.* 1994; Nelson *et al.* 1999). Por ejemplo, en un estudio realizado sobre la TC/C entre gemelas suecas (67 pares de gemelas idénticas y 123 pares de cuatras), algunas criadas juntas y otras separadas, los componentes genético y ambiental explicaron, respectivamente, el 48 % y 46 % de la varianza (Nelson *et al.* 1999). Más aún, para configurar el efecto del ambiente sobre las variabilidades interindividual e interpoblacional, resaltan las asociaciones negativas que la TC/C guardó con los hábitos de las personas, como la cantidad de ejercicio aeróbico (Pratley *et al.* 1995; Ishizaki *et al.* 1999), el consumo de alcohol en general y el tipo particular de alcohol consumido (destilado o fermentado) (Laws, Terry y Barret-Connor 1990; Duncan *et al.* 1995, Sakurai *et al.* 1997; Dallongeville *et al.* 1998), el hábito de fumar tabaco (Laws *et al.* 1990) o, incluso, la composición del desayuno (Frape *et al.* 1998); asimismo, son notables las asociaciones negativas que se han descrito de la TC/C con variables psicológicas, como sintomatología depresiva (Wing *et al.* 1991; Joiner, Schmidt y Singh 1994; Lloyd, Wing y Orchard 1996), percepción sobre el apoyo social (Wing *et al.* 1991) y la percepción de la imagen corporal (Joiner, Schmidt y Singh 1994; Davis y Cerullo 1996).

Desde mi punto de vista, las consideraciones anteriores permiten, con suficiente rigor, dar anuencia a los señalamientos de Singh referentes a las asociaciones de la distribución de la grasa corporal (abordada antropométricamente, como TC/C) en los adultos de nuestra especie, particularmente en las mujeres, con otras variables relacionadas con la salud a largo plazo de una persona (tanto con aquéllas que se usan como indicadores de salud, como con aquéllas que forman parte de la sintomatología de alguna enfermedad). Sin embargo, faltaría señalar dos aspectos importantes. El primero es que una asociación no explicita ninguna dirección causal. Esto es, no queda establecido cuál de las variables en dicha asociación puede ser considerada como causa de la otra o si en esta relación participan otras variables. De este modo, me parece esencial considerar que, en principio, incluso las variables comportamentales, como la composición del desayuno, podrían, en dado caso ser una causa. En este sentido me parece importante apuntar que si bien la mayoría de los estudios simplemente anotan la asociación, algunos de estos indican claramente que las presiones psicosociales pueden ser la causa del conjunto de asociaciones reportadas. Por ejemplo, uno de los investigadores más importantes de este campo ha propuesto que el aumento de la TC/C es un síntoma de la sobre estimulación hipotalámica que resulta de la reacción de defensa<sup>58</sup> a las

<sup>58</sup> La reacción de defensa se caracteriza por un aumento de la actividad del eje adrenocorticotropina-cortisol promovido por la inhibición de la secreción de gonadotropina.



presiones psicosociales (Bjorntorp 1991b, 1997). El segundo aspecto (no menos importante) es que la relación entre la salud a largo plazo de una persona y la TC/C está establecida en los rangos que han sido, en su mayoría, obtenidos en las poblaciones occidentales. En este sentido, cabe recalcar que hay diferencias poblacionales en los promedios de la TC/C y, probablemente, también haya diferencias históricas.

Me interesa resaltar que la causalidad de lo endocrinológico sobre lo morfológico no está absolutamente establecida. Por ejemplo, durante la amenorrea de las mujeres con poca grasa corporal esta dirección causal parece invertida. Tal es el caso de algunas atletas con alto rendimiento o de algunas pacientes psiquiátricas con diagnóstico de trastorno en la conducta alimentaria, particularmente de anorexia y bulimia nervosas.

Otro punto que me interesa subrayar es que el establecimiento de la relación entre la salud y la TC/C se hace con indicadores de salud a largo plazo (como las concentraciones de colesterol); por lo cual la relación de la TC/C de una persona con su salud también es a largo plazo.

Con respecto al primer elemento o a la premisa de que la distribución de la grasa corporal está relacionada con la salud a largo plazo de una persona, discuro que el observador puede optar por abordarla con una actitud física, distinguiendo relaciones causales. Sin embargo, la primera deducción evolutiva considera que el sistema físico que aborda sólo tiene causas internas, mientras que, en referencia al alegato que hago sobre el establecimiento de la dirección de la causa, estimo sostenible la consideración de que la operación de dicho sistema puede ser circunstancial, donde las causas y los efectos pueden cambiar dependiendo de una función determinada por las circunstancias inmediatas o pasadas.

### **¿ES UN CARÁCTER SEXUAL SECUNDARIO LA DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL EN HUMANOS ADULTOS?**

Con respecto al dimorfismo sexual en la TC/C, hay un punto que resulta de suma relevancia para la primera deducción evolutiva: si bien en ambos sexos la TC/C varía étnicamente (o sea que la media de la TC/C para cada sexo es distinta entre los diferentes grupos humanos), en cada grupo se mantiene el dimorfismo (es decir que en una misma población las medias de los sexos son diferentes). Nuevamente, Singh no sostuvo este punto en su primera publicación. Sin embargo, lo hizo en varias de sus publicaciones posteriores (por ejemplo, Singh 2000). Para ello, hizo referencia a dos publicaciones de otros autores y a una evaluación suya.

La primera de dichas publicaciones mostró un estudio realizado en Finlandia (Marti *et al.* 1991). Sin embargo, éste es sólo un abordaje de los factores sociodemográficos que afectan la obesidad abdominal, por lo cual, opino que no es suficiente para sostener la existencia de un dimorfismo en la distribución de la grasa corporal en nuestra especie.

En cambio, la segunda publicación presentó un estudio sobre las diferencias en la TC/C según la edad y el grado de sobrepeso en una muestra de 32,000 personas. En ésta aparecen los promedios de la TC/C para cada sexo y para cada una de las 19 poblaciones humanas contemporáneas de diferentes regiones geográficas que fueron estudiadas (Molarius *et al.* 1999). Por ello, aunque esta muestra dista de ser representativa en términos específicos, juzgo que permite dar cuenta de las diferencias sexuales en la distribución de la grasa corporal, proveyendo de un sustento indirecto para este segundo elemento. Es más, la afirmación de Singh se puede corroborar gráficamente, usando las mediciones ya mencionadas de Molarius *et al.* (1999) (véase la Figura 21).

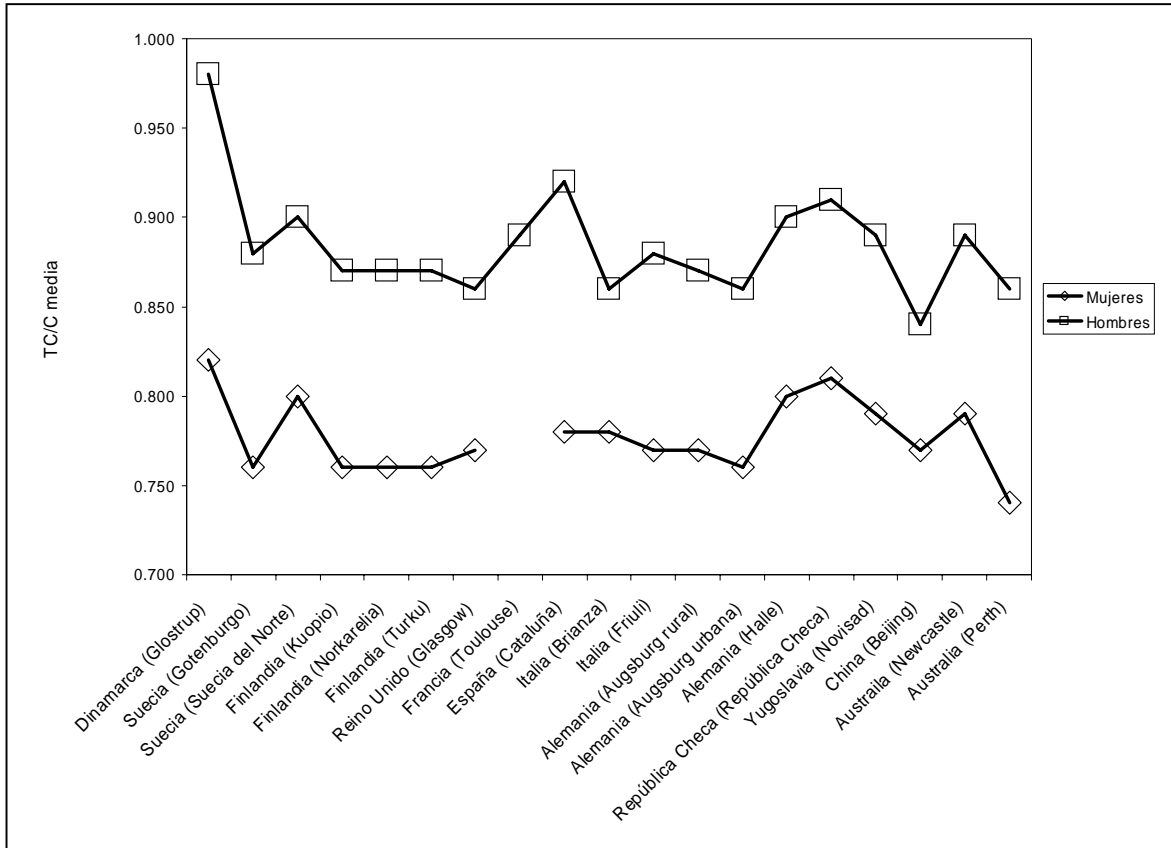


FIGURA 21.

DIMORFISMO SEXUAL EN LA TC/C DE 19 POBLACIONES HUMANAS. LOS DATOS PARA HACER LA GRÁFICA PROVIENEN DE MOLARIUS ET AL. (1999).

Además, en un trabajo más reciente, Singh sostuvo su afirmación de manera documental, al mostrar la TC/C de 286 esculturas antiguas de la figura de ambos sexos creadas por grupos geográfica y temporalmente distintos (India, Grecia, África y Egipto) (Singh 2000:91).

En nuestro país también se observa esta diferencia. En efecto, los estudios que he realizado de manera individual y grupal replican las apreciaciones de Singh (Ortiz 2006, Acuña Alonzo et al. 2005; Chiappa, estudio no publicado). Por ejemplo, la medición de los perímetros de la cintura y la cadera en 58 voluntarios (adultos de ambos sexos), que asistieron a una convivencia familiar de una escuela primaria de la Ciudad de México en el año 2000, permite poner en evidencia estas diferencias entre los sexos (véase la Figura 22).

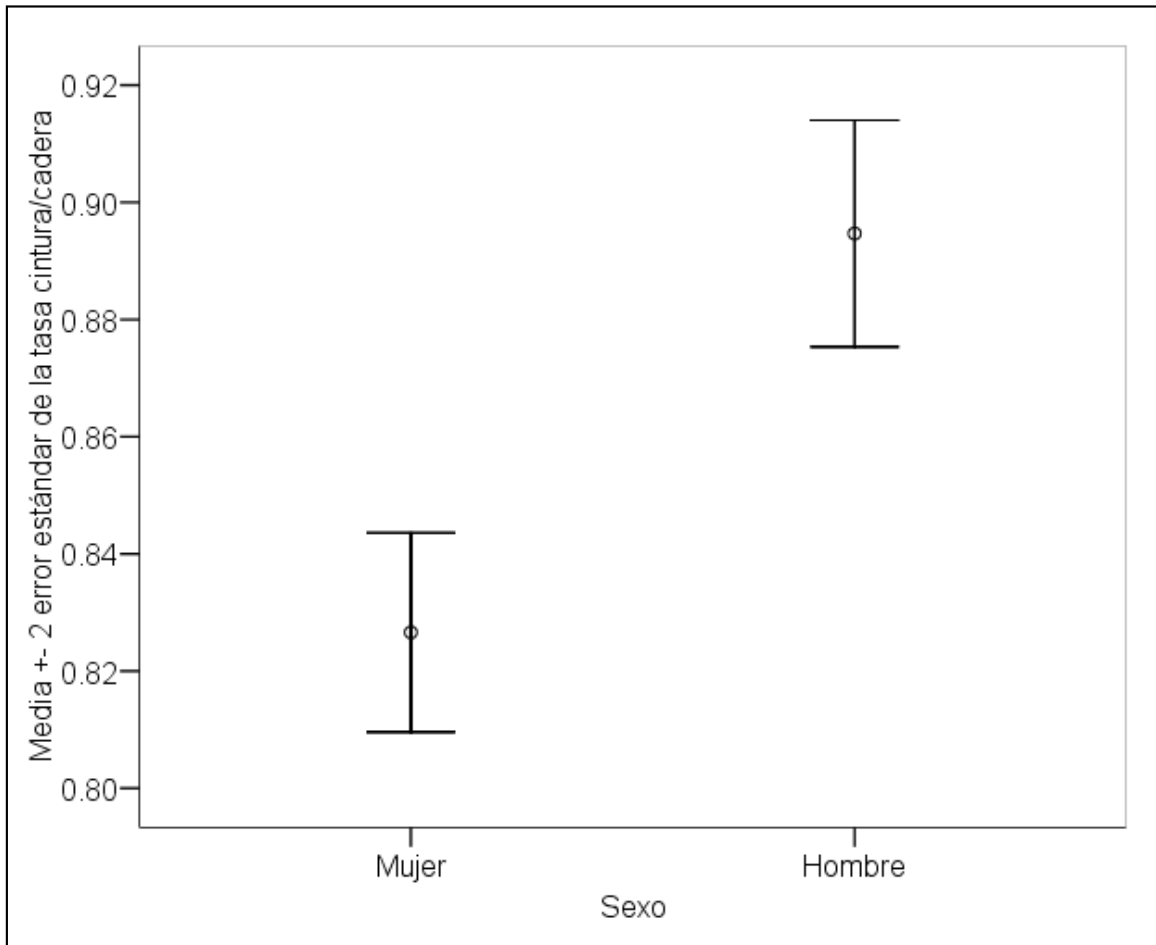


FIGURA 22.

DISTRIBUCIÓN BIMODAL POR SEXO DE LA TC/C. UNA PRUEBA NO PARAMÉTRICA DE MANN-WHITNEY, CORROBORA LA APRECIACIÓN VISUAL, DÁNDOLE UN SIGNIFICADO ESTADÍSTICO (N MUJERES=30, N HOMBRES=28;  $U=137.00$ ;  $p<0.001$ ).

En vista de lo anterior, me parece que la afirmación de Singh en cuanto a un dimorfismo sexual de la distribución de la grasa corporal en los adultos de nuestra especie está sostenida con un buen grado de certeza. Sin embargo, sospecho que las diferencias en las medias de las diferentes poblaciones humanas merecen más atención de la que han recibido.

Con respecto al segundo elemento de la primera deducción evolutiva sobre el atractivo físico de una mujer, es decir, en relación a la premisa de que la distribución de la grasa corporal es un carácter sexual secundario, discorro que el observador tiene la opción de tomar dos actitudes distintas. En primer lugar, éste puede considerar que tal dimorfismo es la consecuencia inevitable de una causa bien establecida y con ello seguir una actitud física (relaciones causales). Así, el observador podría explicar las relaciones, por ejemplo, entre los niveles de las hormonas sexuales y la TC/C, las relaciones de los hábitos (composición de la dieta, consumo de alcohol, cantidad de ejercicio, etc.) con la TC/C. Es sentido, repito que la dirección causal está lejos de haber sido establecida. Entonces, a diferencia de Singh, el observador puede considerarlas como

correlaciones y, en todo caso, esperar la identificación de otras variables para imputarles la causa, antes de tomar una actitud física. En segundo lugar, el observador podría considerar que el dimorfismo sexual en la TC/C es un resultado circunstancial dependiente de las variables en una función y tomar una actitud de diseño. Sin embargo, entonces, debe identificar cuál sería la función. Una posibilidad que éste, al igual que Singh, puede considerar es que se trate de una función reproductiva.

### **¿ES LA MENTE UN CONJUNTO DE MECANISMOS PSICOLOGICOS EVOLUCIONADOS?**

El supuesto de que la mente es un conjunto de mecanismos psicológicos evolucionados me remite a un marco de concepciones particulares para adaptación, gen, ambiente, fenotipo, modularidad, nicho y aprendizaje, que reviso a continuación (tómese como referencia el apartado ALGUNOS CONCEPTOS DE LA CIENCIA EVOLUTIVA).

Me parece que en la psicología evolutiva el concepto de adaptación implica diversos aspectos. En cuanto a una novedad en relación con un patrón anterior, está claro que la novedad está ubicada en el paso del humano un patrón homínido, por ello, es entendida como universal. Es decir, me parece factible considerar que las capacidades psicológicas de nuestra especie se pueden distinguir de las de otras especies<sup>59</sup>. Por ello, en esta ubicación, concuerdo con este entendimiento. En cuanto a su planteamiento como resultado de un proceso de selección tampoco tengo problema para aceptarlo. Es decir, entiendo que la evolución de las capacidades psicológicas de nuestra especie tuvo que ver, por lo menos en parte, con su variabilidad inicial y con los alcances adaptativos de cada variación. Sin embargo, en un tercer aspecto tengo varias discrepancias. Considero que esta primera deducción transparenta una concepción de adaptación donde el cambio genético está entendido como contenido y es lo que permite a un organismo sobrevivir y reproducirse en un ambiente específico. En esta visión, los seres vivos están dotados genéticamente de un bagaje de información que les permite discernir las pistas del entorno necesarias para evocar la respuesta adecuada en el momento indicado. Ahí, una adaptación es un logro puntual, una solución fija, enmarcada por el estado del entorno en el que se sitúa su aparición y su eficacia funcional queda limitada por el acaecimiento de ese nuevo estado del entorno. Intuyo que ubicar a las adaptaciones humanas en un entorno específico también entraña múltiples problemas. En este sentido me parecen relevantes los problemas de una modularidad masiva que ya he señalado, así como las anotaciones de la antropóloga Blaffer-Hrdy (2000:97-99) sobre el uso del término ambiente de adaptabilidad evolutiva en la psicología evolutiva. Blaffer-Hrdy explica que este concepto fue tergiversado del sentido original usado por el psicólogo Bowlby en 1969, quien lo acuñó para referir los millones de años durante los cuales habría evolucionado el sistema que configura la conducta humana. Está claro que el concepto original incluye una dinámica ecológica en la evolución de nuestros rasgos primitivos -aquellos que compartimos con especies externas al

---

<sup>59</sup> Por lo menos en un sentido cuantitativo. Me explico. Históricamente, se ha buscado una característica humana que, ontológicamente, nos permita trazar una línea fronteriza que nos separe de otros seres (por ejemplo, la razón, el mal, el bien, la política, las normas sociales, la religión, el instinto, el mito, el símbolo, la amistad, la compasión, el celo, la comunicación, la personalidad, la conciencia -del yo y de la muerte-, el erotismo, la división del trabajo, etc.), pero algunas miradas han contribuido al desvanecimiento de tales líneas (entre éstas sobresalen los enfoques sobre los chimpancés). Muchos autores ya no inician con la pregunta qué, sino que prefieren un cuánto o, incluso, un cómo. Personalmente, me ubico entre los últimos.

clade Homo; mientras que en la psicología evolutiva resulta un sinónimo del ambiente del Pleistoceno. La definición original de ambiente de adaptabilidad evolutiva otorga al proceso evolutivo una cota ecológica -no temporal; lo cual permite concebir al proceso adaptativo como una interacción entre organismos y entorno en el tiempo intergeneracional<sup>60</sup>, evitando la aparente tautología de una adaptación. Es así que se puede afirmar que la potencialidad del concepto de Bowlby como categoría para el análisis filogenético de la conducta fue mutilada por los psicólogos evolutivos. Además, la psicología evolutiva enfoca la transición ambiental de una manera lineal: el entorno cambia en una sola dirección y, por tanto, el cambio orgánico constituye la evolución de una estructura a otra. Queda implícito que la relación no es reversible: un estado del ambiente corresponde a una adaptación y un cambio ambiental requiere de una innovación<sup>61</sup>. Sostengo que en el marco de la psicología evolutiva, delimitado por sus supuestos disciplinares particulares, no existe la posibilidad de que los organismos puedan contender con dimensiones del entorno que cambian continuamente durante la vida de un organismo, incluso de manera cíclica, es decir, no caben los fenotipos flexibles y los reversibles, los procesos de aprendizaje, los organismos creando su ambiente particular, los procesos genéticos que contengan procesos del desarrollo, la faceta de dependencia entre las partes modulares o las potencialidades no expresadas para el nicho del organismo. Con esto, me adhiero a la crítica contra la psicología evolutiva, por lo menos, la que ha sido referida burlescamente como *La iglesia de la psicología de Santa Barbara*<sup>62</sup>, que han hecho varios evolucionistas sobre diferentes aspectos, incluso algunos de los que acabo de considerar (entre otros, Panksepp y Panksepp 2000; Griffiths 2001; Laland y Brown 2002; Gray, Heaney y Fairhall 2003).

Felizmente, hay otras disciplinas evolutivas abocadas al comportamiento animal, incluyendo el humano, como la ecología cognitiva (Dukas 1998) o la teoría de los sistemas en desarrollo (Griffiths y Gray 2001), cuyos supuestos demarcan otros campos de posibilidades. Ahí, la adaptación no se especifica por un estado del entorno, sino por su probabilidad de cambio; los procesos del aprendizaje son procesos fenotípicos, donde los organismos interactúan con las facetas del entorno, creando nuevos ambientes, nichos, heredando a sus descendientes genes y también formas de interacción. Por ejemplo, los estudios de la ecología de los procesos de aprendizaje en diversas especies animales muestran que estos están en relación con las facetas del entorno que tienen la mayor probabilidad de cambio en relación con la esperanza de vida media de la especie (Dukas 1998). Esto indica que la función de un proceso psicológico sería su capacidad para contender de una manera dinámica con entornos cambiantes. Lo anterior resulta muy importante cuando el observador trata de enfocar los procesos mentales de los humanos, como una elección.

Estos puntos de vista para el observador implican actitudes psicológicas distintas sobre las capacidades psicológicas de nuestra especie. Me explico: por una parte, el observador puede

---

<sup>60</sup> En este sentido el ambiente de adaptabilidad evolutiva de Bowlby sería algo parecido a una filogenia del nicho.

<sup>61</sup> Este punto indica que una especie puede no estar adaptada; lo que ha dado lugar al surgimiento de la medicina evolutiva y, en consecuencia de una de sus ramas, la psiquiatría evolutiva.

<sup>62</sup> En inglés: *Santa Barbara church of psychology* (Laland y Brown 2002), en referencia a la ortodoxia de los psicólogos evolutivos (Leda Cosmides y John Tooby), quienes son autores del libro fundacional *The adapted mind* y que están adscritos a una universidad en Santa Barbara, California.

considerar que la mente humana es una máquina que opera a partir de pistas preestablecidas, es decir, la máquina sólo funciona cuando tiene la pista indicada; por otra parte, el observador puede considerar que la mente humana tiene la función de ubicar al sujeto en un momento preciso de su ambiente, recordando que el ambiente no es el entorno, sino una característica del individuo que cambia constantemente conforme éste interacciona con diversas facetas. Estimo que la segunda opción disuelve ciertas dicotomías, como "lo innato *versus* lo aprendido", basándose en un sistema cuya genética obliga al aprendizaje.

En conclusión, en este tercer elemento difiero profundamente de la primera deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer.

### **¿PUEDE EXPLICAR EL PRINCIPIO DE SELECCIÓN POR ELECCIÓN DE PAREJA LA EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL DE LAS MUJERES?**

Me parece que el cuarto elemento de la primera deducción evolutiva de la distribución de la grasa corporal (específicamente medida como TC/C) con el principio de selección por elección de pareja tiene varios puntos ciegos en relación con los requisitos de dicho principio (tómese como referencia el apartado EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA).

En las sociedades humanas contemporáneas, ni todos sus hombres por un lado, ni todas sus mujeres por otro, están necesariamente bajo las mismas circunstancias en términos de las variables interdependientes que afectan la fuerza de la selección sexual. Por ejemplo, dos hombres que tengan la misma edad, que vivan en la misma ciudad, que tengan los mismos ingresos monetarios y que tengan el mismo grado de estudios, podrían tener una religión distinta. En este sentido, una de las dos religiones podría incluir reglas matrimoniales que podrían alterar efectivamente la proporción de sexos operativa. Entonces, a diferencia de Singh, me parece importante considerar los valores de estas variables.

Discurro que en una sociedad humana la categoría de sexo no está asociada con los factores que limitan el éxito reproductivo. En otras palabras, los hombres y las mujeres que viven en las sociedades occidentales contemporáneas pueden no diferir en cuanto a los factores que limitan su éxito reproductivo. Por ejemplo, en esas sociedades el éxito reproductivo de una mujer no necesariamente está limitado por su capacidad para concebir. En efecto muchas mujeres tienen un número de hijos que está muy por debajo de su capacidad reproductiva, ya que pudiendo parir más de una decena de veces, generalmente optan por dar a luz a dos o tres hijos (no sobra aclarar que otras muchas mujeres deciden no tener hijos). Asimismo, el éxito reproductivo de los hombres no necesariamente está limitado por su acceso a la pareja. De hecho, la mayoría de los hombres, al igual que las mujeres, generalmente tienen entre dos y tres hijos (y para ellos vale la misma aclaración que hice para las mujeres). Lo anterior muestra que dos personas con diferente sexo pueden tener el mismo factor que limita su éxito reproductivo, independientemente de que éste pertenezca, de hecho, a su dimensión cultural. Pienso que la variabilidad interindividual que ocurre en las sociedades humanas requiere de muchas otras categorías además del sexo para cumplir con los requisitos del principio de elección de pareja.

En caso de que los sexos no difieran en los factores que limitan su éxito reproductivo no sería posible cumplir con el requisito de asociación entre la táctica conductual con respecto a la pareja para el apareamiento y el sexo. En particular, pienso que establecer un rol de crianza en los humanos presenta problemas, sobre todo si no se consideran las normas sociales sobre este punto, ya que ésta no tiene una distribución uniforme por sexo independiente de dicho ele-

mento cultural. En consecuencia, también es difícil sostener el establecimiento de una estrategia<sup>63</sup> de comportamiento universal para los hombres y otra para las mujeres.

Es importante señalar que las limitaciones del principio de elección de pareja (al igual que en el resto de los principios de selección) refieren a la variabilidad entre los individuos (de hecho, más precisamente, entre los fenotipos), por lo cual la estimación indirecta a través de ciertas categorías debe ser elaborada con una atención particular, involucrando los conceptos de muchas disciplinas. En este caso, una categoría de análisis que puede ser más útil que la de sexo en las sociedades humanas puede ser el rol sexual.

Después de las consideraciones en los puntos anteriores me parece obvio que en una sociedad humana sería difícil establecer una agrupación de los individuos limitados por su capacidad para concebir o aquéllos que prodiguen mayores cuidados parentales. En dado caso, dependiendo de la inversión parental dada por los roles sexuales establecidos culturalmente se podría alcanzar una agrupación; sin embargo, dado que es una característica flexible, todos los humanos, sin importar su sexo, podrían tener la capacidad para discriminar las potencialidades de la pareja para poder elegir los valores de rasgos, cambiantes históricamente, que en el momento de la elección están asociados con el aumento del éxito de las crías.

De este modo, concluyo que se puede usar el principio de selección sexual por elección de pareja para tratar de modelar el comportamiento humano. Sin embargo recalco que la actitud frente al problema particular es importante. Considerar que este principio puede tener una función facultativa en la configuración del comportamiento, no es lo mismo que considerar que este principio configure al comportamiento ineludible y universalmente.

---

<sup>63</sup> Señalo que distingo estrategia de táctica, en tanto que la primera implica estabilidad en la vida del individuo, mientras que la segunda implica plasticidad en ese mismo lapso.

## **HIPÓTESIS**

En humanos, las variables que afectan la intensidad de la elección de pareja (la proporción de sexos operativa, la asimetría en los cuidados parentales, el sistema de apareamiento, etc.) cambian de acuerdo con cada cultura.

## **PREDICCIÓN GENERAL**

La elección de un hombre debe cambiar en función de los valores que su sociedad impone sobre dichas variables.

## **PREDICCIONES PARTICULARES**

Los hombres que viven en una sociedad cuya tradición cultural les impone un rol en la crianza de los hijos a largo plazo probablemente difieran en cuanto al contenido de la elección de pareja con respecto de los hombres que viven en una sociedad cuya tradición cultural les impone un rol en la crianza de los hijos a corto plazo. O bien, los hombres que viven en una sociedad cuya tradición cultural les impone el establecimiento de lazos con una sola pareja por un periodo largo de su vida probablemente difieran en cuanto al contenido de la elección de pareja con respecto a los hombres que viven en una sociedad cuya tradición cultural les impone el establecimiento de lazos con una sola pareja por un periodo corto de su vida.

En ambos casos, los primeros tal vez incorporen en la elección de su pareja indicadores de salud a largo plazo (como podría serlo la TC/C), mientras que los segundos tal vez incorporen en la elección de su pareja indicadores de salud a corto plazo (como podría serlo el IMC).



## OBJETIVOS

1. Obtener datos etnográficos de las poblaciones hadza, machiguenga y shiwiar.
2. Elegir los datos etnográficos que pueden usarse como aproximaciones de las variables que incluye el principio de elección de pareja 1) las reglas matrimoniales (como aproximación al sistema de apareamiento); 2) las aportaciones por parte del padre y de la madre en la alimentación de los hijos (como aproximación a una parte de la inversión parental; 3) las aportaciones por parte del padre y de la madre en los cuidados de los hijos (como aproximación a la parte de la inversión parental que refiere a los cuidados parentales); y 4) la proporción de sexos en los adultos (como aproximación a la proporción de sexos operativa).
3. Describir la relación entre los datos etnográficos y el juicio de los hombres de distintas sociedades en la prueba de Singh.

## METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

El desarrollo de la parte de la investigación que presento a continuación es de tipo documental, en tanto que utilizo como fuente de información únicamente material escrito ubicado principalmente bibliotecas y hemerotecas. Esta investigación no comprende un periodo preestablecido, dado que éste está determinado por sus fuentes. Las fuentes que utilizo provienen de una búsqueda electrónica (utilizando el buscador Google académico). Seleccione dichas fuentes para obtener una variable del juicio de los hombres y un conjunto de variables que afectan la fuerza de la selección sexual. Todas las variables son categóricas. La variable del juicio de los hombres está dada de antemano, ya que en una categoría están los hombres que utilizan el IMC para juzgar a la más atractiva de entre las 12 figuras de Singh (véase Figura 19) y en la otra están los hombres que usan la TC/C para elaborar su juicio sobre las mismas figuras. El conjunto de variables que afectan la fuerza de la selección sexual proviene de los datos etnográficos de las sociedades cuyos hombres elaboran el juicio de atractivo sobre las figuras de Singh a partir del IMC que me permiten aproximar dichas variables. Esto es, utilizo cualquier fuente que aparezca en la búsqueda electrónica y que refiere a 1) las reglas matrimoniales (como aproximación al sistema de apareamiento: en las categorías de monogamia y monogamia serial o poliginia); 2) las aportaciones por parte del padre y de la madre en la alimentación de los hijos (como aproximación a una parte de la inversión parental: en la categoría "poca", cuando su aportación a la economía de la casa donde vive el hijo dura hasta que éste haya cumplido dos años, "muchacha" cuando su aportación a la economía de la casa donde vive el hijo se prolonga por más tiempo; 3) las aportaciones por parte del padre y de la madre en los cuidados de los hijos (como aproximación a la parte de la inversión parental que refiere a los cuidados parentales, en las categorías de "sí" y "no"); y 4) la proporción de sexos en los adultos (como aproximación a la proporción de sexos operativa). Considero que las relaciones entre las variables son meras asociaciones (en otras palabras, no considero que algunas sean dependientes de otras). La estadística que utilizo para su presentación es descriptiva, ya que presento los resultados en tablas. Lo anterior queda compendiado en un diagrama (Figura 23).

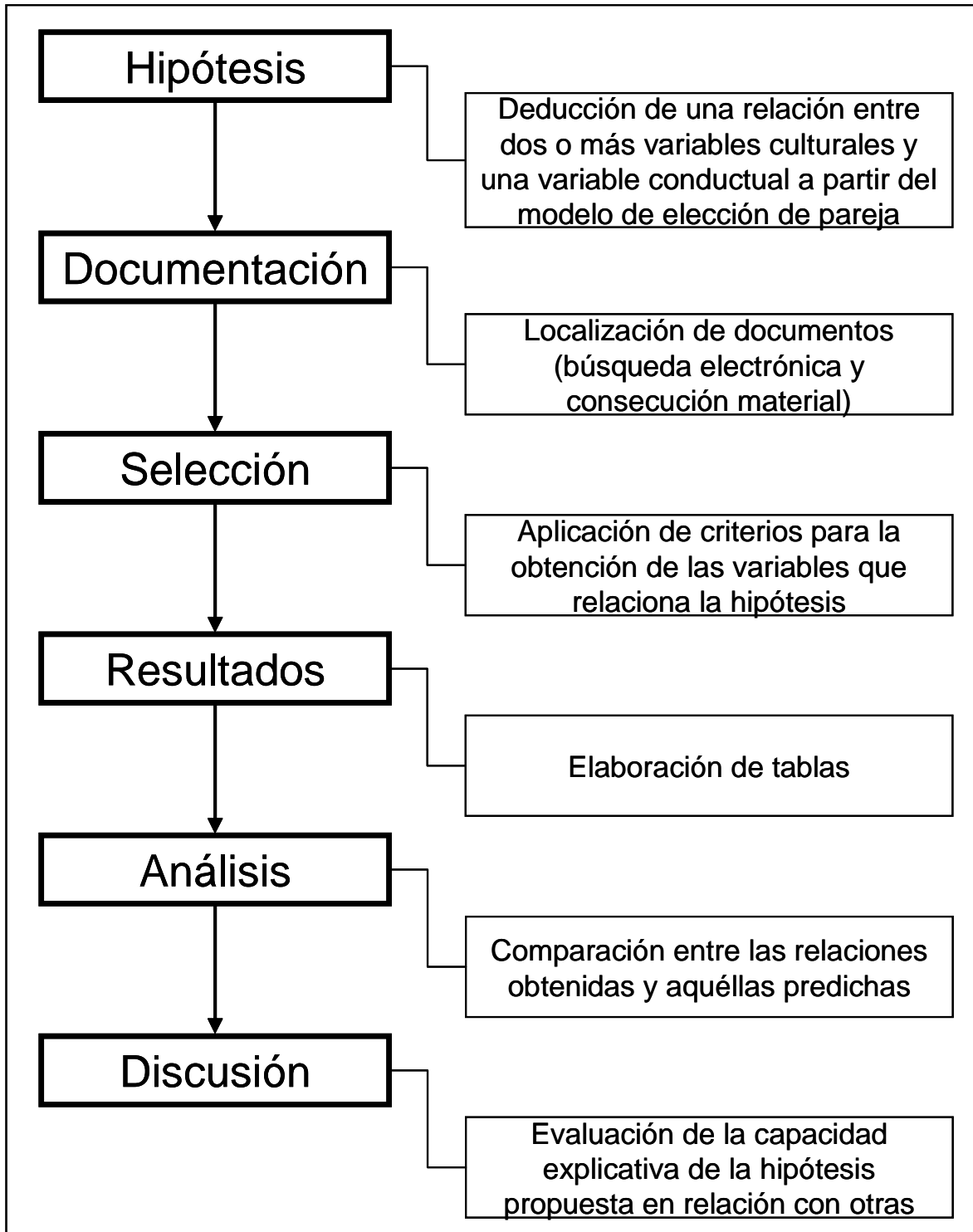


FIGURA 23.

PASOS CONSECUTIVOS QUE SIGO PARA SOMETER A PRUEBA LA HIPÓTESIS DE ESTA INVESTIGACIÓN.

## **PRUEBA DE CONTRASTE DE LA NUEVA DEDUCCIÓN EVOLUTIVA SOBRE LA ELECCIÓN DE PAREJA EN LOS HOMBRES**

### **DATOS ETNOGRÁFICOS**

En este apartado presento algunos datos etnográficos de los machiguenga, los hadza y los shiwiari, que son los grupos culturales a los cuales pertenecen los hombres que, hasta ahora, han mostrado discrepancias con respecto a los hombres occidentales en cuanto a la percepción del atractivo físico a partir de la TC/C con la técnica que usó Singh (1993a). Hice una selección de los datos a partir de su relevancia con respecto a lo que expongo en el capítulo anterior; es decir, con respecto a la apertura, las restricciones y las especificaciones que considero para el principio de elección de pareja. En este sentido destaca el sistema matrimonial.

### **LOS MACHINGUENGA**

Los machiguenga son un grupo cultural que vive en Perú, particularmente en y a los alrededores del Parque Nacional del Manu. La instauración de este parque obedeció principalmente a fines de conservación. Por ello, se divide en tres zonas o gradientes: una zona núcleo o intangible de acceso muy restringido (es el área más protegida de propiedad estatal que geográficamente está ubicada en el centro del parque y alberga algunos asentamientos humanos); una zona de amortiguamiento de acceso bastante restringido (es un área de propiedad estatal que rodea a la primera y en la que hay varios asentamientos humanos); y una zona de transición de acceso libre (es un área de propiedad mixta, ya sea del estado o privada, que alberga diversos asentamientos humanos). Las comunidades machiguenga se encuentran dispersas por el parque, ubicándose en todos los gradientes de conservación. Los hombres que fueron encuestados por Yu y Shepard habitan en dos poblados, uno de la zona núcleo y otro de la zona de amortiguamiento (véase la Figura 20).

Según diversos autores (véase por ejemplo, Ferrero 1967; Jonhson y Earle 1987/2000; Yu and Shepard, 1999; Henrich 2000), el paisaje donde habitan los machiguenga es un bosque tropical (la selva del Amazonas). Los machiguenga subsisten de una combinación de caza, pesca, recolección y horticultura. Tradicionalmente, los machiguenga viven en unidades familiares, las cuales están compuestas por un núcleo familiar o una familia extendida pequeña y son económicamente independientes. Con frecuencia los machiguenga comparten sus productos con su familia extendida y está muy mal visto que no lo hagan. Los hombres y las mujeres machiguenga se especializan en diferentes tareas. Los hombres pasan mucho tiempo fuera de casa, cazando, cultivando y obteniendo materiales útiles. Las mujeres pasan mucho tiempo cerca de la casa, preparando la comida, cuidando a los niños y haciendo ropa de algodón. Hombres y mujeres pescan, colectan y hacen herramientas y utensilios. Las mujeres pescan en la orilla con "redes para mujer" y los hombres pescan en la corriente con "redes para hombre". Los hombres hacen diversas herramientas, como arcos, flechas para su caza y agujas para la costura de las mujeres. Además del sexo, la edad también afecta la diferenciación del trabajo entre los machiguengas. Cuando son muy jóvenes llevan a cabo tareas que requieren escasa fuerza y poca habilidad (las tareas de los niños incluyen acarrear agua, cargar las semillas durante la siembra y llevar mensajes, mientras que las de las niñas consisten en cuidar a sus hermanitos; incluso cuando cazan animales pequeños, como lagartijas, los niños lo hacen con arco y flecha, mientras que las niñas lo hacen con agujas); entre los veinte y los treinta años llevan cabo tareas que requieren fuerza y habilidad (como caza, pesca y cultivo, para los hombres, y pesca y cultivo para las mujeres); y,

finalmente, en los últimos años de vida realizan tareas que requieren poca fuerza, pero mucha habilidad (manufactura, reparación y procesamiento de los alimentos). El cultivo que practican es de tipo mixto en tala y quema rotativo. Esto es, talan un área de bosque, la queman, plantan varias especies a la vez. Después de un tiempo (más o menos cinco años) inician el proceso en otro lugar. En efecto se los considera semisedentarios.

Entre los machiguenga ocurre la poliginia (véase por ejemplo, Ferrero 1967; Jonhson y Earle 1987/2000; Yu y Shepard 1999; Henrich 2000). Es decir, en una casa, un hombre puede tener dos o más esposas. Un misionero dominico que vivió muchos años en la zona señaló "Un [otro] misionero dejó escrito: una de las costumbres más universales es la de vivir un solo hombre con todas las hermanas de su mujer [...]" (Ferrero 1967:92). Pero no todos los machiguengas practican la poliginia. Por ejemplo, en el poblado Shimaa, en 1972, sólo tres de veintitrés casas eran poligínicas (Johnson 2003:141). Al parecer, esta poligamia depende de las posibilidades económicas del hombre:

El que unos tengan dos o tres, otros una sola, y algunos ninguna, no creemos sea debido a que unos machiguenga tengan la poligamia por inmoral y otros no, sino más bien a [...] que los hay tan ociosos que ni una pueden mantener.

Ferrero 1967:93

Además, escribió el misionero:

Todo machiguenga que tiene mujer se cree sagradamente obligado a dos cosas: casa y chacra propia, so pena de verse estigmatizado con los nada agradables calificativos de inútil y holgazán, que más de una vez se los tendrá sobradamente merecidos.

Ferrero 1967:91

Por otra parte, entre los machiguengas es muy frecuente la separación. Por ejemplo,

De otro oí contar que, mientras visitaba a una hija suya que tenía en el colegio de Quillabamba, le robaron a la mujer. De regreso, la buscó y encontró con el raptor. En vez de montar en cólera y darles a ambos su merecido, con toda mansedumbre le dijo: ya que tienes la mujer, quédate también con la chacra, si no cómo la vas a mantener. Y él se fue en busca de mejor suerte [...]

Ferrero 1967:91

En las casas poligínicas, al parecer, las esposas se dividen las labores. Las más jóvenes salen a forrajear o a cuidar los cultivos. Las más viejas se quedan en casa, organizando a los niños y manufacturando cestas y vestidos, entre otros productos. Las esposas más viejas son más productivas, pues al parecer ganan más que sus esposos y las más jóvenes. Además, éstas tienen redes sociales más amplias y organizan los intercambios entre las casas. Cada mujer mantiene un fuego, que simboliza su control sobre la producción de alimento y la independencia de su contribución a la economía familiar. Prepara su comida con los productos de su cultivo. Las madres interactúan principalmente con sus propios hijos e intercambian más alimento con sus esposos que entre ellas.

Entre los autores hay una discrepancia en cuanto a la matrilocidad o la patrilocalidad. En efecto, encontré que "El sistema matrimonial machiguenga es matrilocal, lo cual significa que un hombre deja su hogar natal para casarse en la familia de la mujer." (Yu y Shepard 1999:216) y también que "Muchas casas funcionan con poco contacto con otras casas, pero tiene ventajas vivir en asentamientos de dos o tres casas de hombres emparentados, frecuentemente hermanos casados y hermanas." (Johnson y Earle 1987/2000:107). En vista de que todos los autores concuerdan

en que los machiguengas practican una especie de poliginia facultativa, me inclino a pensar que un sistema matrilocal es más factible. No obstante, ante la diversidad cultural humana, es difícil tomar una decisión. En todo caso, este dato no es indispensable para argumentar mi propuesta.

El cuidado de los hijos está diferenciado por sexo, siendo que los hombres ocuparon un 0.1 horas de luz por día en el cuidado de sus hijos, mientras que las mujeres ocuparon un 1.0 h-luz/día en esa tarea (Johnson y Earle 1987/2000:104). En cambio, esta asimetría se invierte cuando se trata del cuidado de "otros" (que yo supongo son parientes de la mujer), ya que los autores cuantificaron un 0.2 y un 0.1 h-luz/día para hombres y mujeres respectivamente.

Aunque la proporción de sexos parece sesgada hacia las mujeres, ésta se reduce debido a una mayor mortalidad de mujeres (Yu and Shepard, 1999:216).

## LOS HADZA

Según diversos autores (véase, por ejemplo, Woodburn 1968/1983; Hawkes, O'Connell y Blurton Jones 1997; Angier 1997; Hawkes *et al.* 1998; Wetsman y Marlowe 1999; Marlowe 1999a, 1999b; Hawkes, O'Connell y Blurton Jones 2001; Marlowe y Wetsman 2001; Marlowe 2001; Hawkes 2003; Marlowe 2002, 2003), los hadza son un grupo de cazadores-recolectores que habitan en Tanzania, particularmente en los alrededores del lago Eyasi (véase la Figura 24).

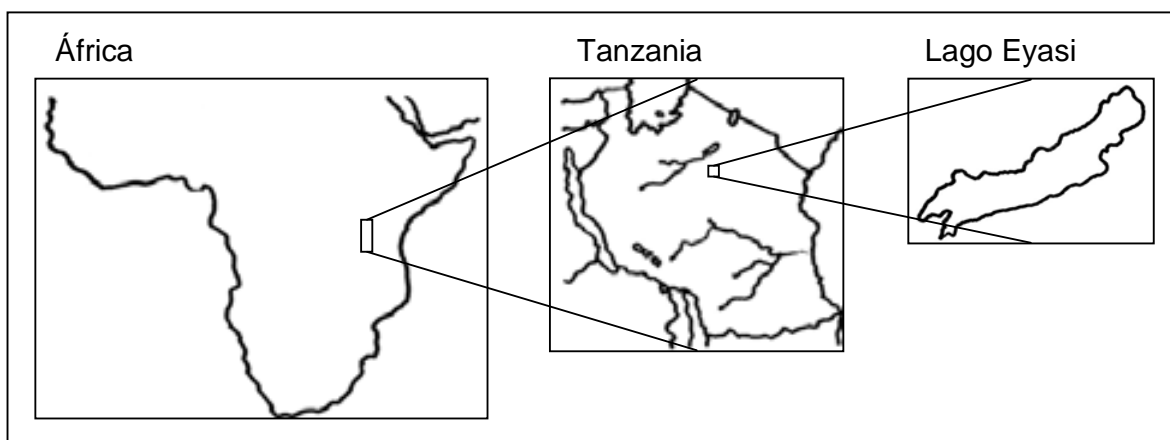


FIGURA 24.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS POBLACIONES HADZA, QUE ESTUDIARON WETSMAN Y MARLOWE (1999) (LA INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA PROVIENE DE MARLOWE 2002).

Ahí, el paisaje es una sabana rocosa y seca con matorrales espinosos y acacias. Ellos establecen campamentos efímeros con 30 personas aproximadamente. Las mujeres salen en grupo a recolectar frutos, bayas y raíces, frecuentemente las acompañan los niños, quienes hasta los 10 años solamente recolectan frutos y bayas. Gran parte de la ingesta de estos productos sucede fuera del campamento, pero al regreso llevan consigo provisiones que comparten con sus esposos y otros miembros del grupo que no salieron a recolectar. Durante los meses subsiguientes a un parto, las mujeres no salen del campamento y dependen de las provisiones que otros les den. Los hombres, aparte de recolectar frutos, bayas y raíces, también recolectan miel y larvas de abeja y cazan presas de diversos tamaños con arco y flecha, desde jirafas hasta liebres. No todos los

hombres hadza son buenos cazadores. Cuando la presa es grande, usan puntas metálicas envenenadas. Al igual que las mujeres y los niños, los hombres hadza regresan al campamento con una parte de lo que hayan obtenido. El producto de la caza se comparte entre todos los integrantes del campamento y, a veces, incluso con los de los campamentos vecinos; los otros productos no se comparten más que con el núcleo familiar. En lo que refiere al sistema matrimonial:

La poliginia es rara; **alrededor del 4% de los hombres tienen dos esposas**. Algunas parejas quedan casadas hasta la muerte, pero **la mayoría de la gente se divorcia por lo menos una o dos veces**. Las parejas cambian su residencia, pero más **a menudo viven con la familia de la esposa que con la familia del esposo**.

Marlowe 2003:218<sup>64</sup>

Por ello, los hadza son "bastante monógamos" o "monógamos seriales" (Marlowe 1999b:392 y 393, respectivamente). Además, los hadza son criadores cooperativos (Hawkes 2003), al igual que el resto de los humanos (Blaffer-Hrdy 2000). Esto implica que la madre requiere de ayuda para la crianza. Durante un tiempo, entre dos grupos de autores hubo bastante discrepancia con respecto a la identidad del ayudante. El primer grupo sostenía que el ayudante era el padre (véase, por ejemplo, Marlowe 1999a, 1999b, 2001a, 2001b, 2003) y el segundo grupo sostenía que el ayudante era la abuela u alguna otra mujer menopáusica emparentada con la madre (véase, por ejemplo, Hawkes, O'Connell y Blurton Jones 1997; Hawkes *et al.* 1998; Hawkes 2003). Desde mi punto de vista ambos grupos tenían algo de razón, debido a que en sus reportes la ayuda que recibió la madre dependía de la edad del hijo. En efecto, por un lado, los datos del primer grupo indicaron que la ayuda del padre, en términos de forrajeo, era significativa hasta el momento del destete (Marlowe 2003:222, véase también la figura 25) y que el padre ofrecía también otros cuidados a sus hijos durante este período (Marlowe 1999b:400); por otro lado, los datos del otro grupo (Hawkes, O'Connell y Blurton Jones 1997; Hawkes *et al.* 1998; Hawkes 2003) indicaron que la ayuda de las mujeres menopáusicas emparentadas con la madre, en especial de la abuela del hijo en cuestión o su propia madre, era importante cuando el hijo es mayor, pero todavía dependiente en términos, por ejemplo, de que los niños hadza de 10 años sólo recolectaron el 50% de su ingesta calórica (Hawkes *et al.* 1989).

Rango de edad	Mujeres	Hombres
Todas las edades	58	42
Adultos mayores de 18 años	57	43
Adultos casados	50	50
Adultos casado con hijos menores de 8 años	47	53
Adultos casado con hijos menores de 3 años	42	58
Adultos casados con hijos menores de 1 año	31	69

FIGURA 25. APORTE ALIMENTARIO EN LOS HADZA EN PORCENTAJE DE KILOCALORÍAS POR UNIDAD DE TIEMPO. NÓTESE QUE EN LAS MUJERES DISMINUYE Y EN LOS HOMBRES AUMENTA CONFORME A LA EDAD DE SUS HIJOS Y QUE LA MAYOR DIFERENCIA ESTÁ EN LOS ADULTOS CASADOS CON HIJOS MENORES DE UN AÑO (LOS DATOS PROVIENEN DE MARLOWE 2003:221).

<sup>64</sup> Las negritas son mías.

## LOS SHIWIAR

Según diversos autores (por ejemplo, Sugiyama y Chacon 2000; Sugiyama, Tooby y Cosmides 2002; Sugiyama 2004; ONG Perú ecológico 2009). Los shiwiar viven en el Suroriente de Ecuador y Noroeste de Perú, más específicamente, en los alrededores del río Corrientes y sus tributarios (véase la Figura 26).

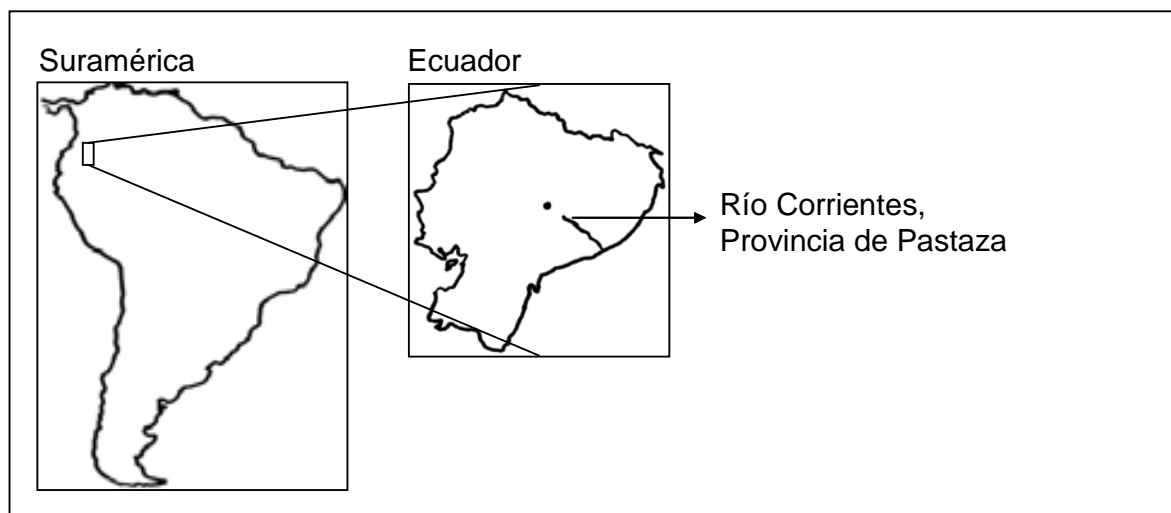


FIGURA 26.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS POBLACIONES SHIWIAR, QUE ESTUDIÓ SUGIYAMA (2004).

Ahí el paisaje es de bosque tropical en sucesión primaria (el alto Amazonas). Al parecer, los shiwiar viven bastante aislados del resto del mundo, porque el acceso a su territorio es difícil y no permiten la estancia prolongada en sus comunidades a los forasteros (ni siquiera los misioneros pasan la noche allí). La subsistencia de los shiwiar está basada en el cultivo de chacras rotativas, la caza, la pesca, la recolección de recursos silvestres y el intercambio comercial, por ejemplo, de ropa, ollas de metal y gasolina. Los shiwiar cultivan diversas especies que les sirven de alimento y medicina<sup>65</sup>. Las tareas están diferenciadas por sexo. Los hombres además de cazar, pescar y recolectar, preparan cada chacra, talando un área y quemándola. Las mujeres y sus hijas siembran y mantienen el cultivo. Normalmente una mujer se encarga de dos chacras. Las comunidades shiwiar son relativamente autónomas y a menudo compiten entre sí, aunque también forman coaliciones contra otras comunidades culturales. La mayoría de los shiwiar construyen sus casas haciendo un armazón elíptico con pilares y vigas de madera que luego recubren de palma. Dentro de la casa, los hombres ocupan un lado y las mujeres y los niños el otro.

Los shiwiar reconocen el parentesco en las líneas tanto paternal como maternal; sin embargo, al parecer, tienden a marcar la consanguinidad hacia la línea materna y la afinidad hacia la paterna. Los shiwiar practican con frecuencia el matrimonio entre primos (por ejemplo, la esposa es hija del hermano de la madre o de la hermana del padre), pero también ocurre el inter-

<sup>65</sup> Al parecer los shiwiar tienen un gran conocimiento herbolario.



cambio de hermanas y el matrimonio con mujeres no emparentadas. Los matrimonios con frecuencia están pactados desde el nacimiento. La regla de residencia posmatrimonial es uxorilocal, es decir, viven en el territorio de la familia materna, aunque los hijos de un hombre tratan de permanecer juntos casándose con las mujeres de una misma comunidad o rompiendo la regla. Entre los shiwiar existe el matrimonio poligínico y también se practica el levirato, es decir un hombre se casa con la viuda de su hermano.

## ANÁLISIS DE DATOS

La cantidad de datos que obtuve para cada grupo cultural no es similar, siendo que los datos más notables refieren a los hadza. Probablemente este sesgo se deba al punto de vista y al interés de cada uno de los autores que han divulgado datos de estas sociedades. Los datos etnográficos que obtuve acerca de las poblaciones machiguenga, hadza y shiwiar no incluyen valores precisos y oportunos de las variables que afectan la intensidad de los procesos de selección sexual. Sin embargo, debido a su carácter variable dichos datos son fundamentales para aventurar cualquier tipo de inferencia sobre la fuerza de la selección sexual en una de esas poblaciones en un momento determinado. Pongo un ejemplo con respecto a la inversión parental: un ecólogo de la conducta hizo un análisis profundo y reportó que, en el escarabajo toro, donde hay dos morfos de machos (con y sin "cuernos"), el contexto social (particularmente medido como la presencia de otros machos) es un factor determinante para que un macho con "cuernos" participe en la crianza (Moczek 1999). Pongo otro ejemplo con respecto al sistema de apareamiento. Otra ecóloga de la conducta, mostró que los macacos bonete cambiaron su organización social cuando cambiaron de hábitat, pasando del típico sistema multimacho-multihembra de los cercopitecinos a un sistema unimacho (Sinha 2005). En relación a las poblaciones humanas, la reclusión de algunas mujeres de la familia en las comunidades religiosas durante el medio evo europeo (Hill 1999) y el infanticidio selectivo en relación con el sexo que ocurre en distintas poblaciones humanas (para una excelente revisión véase Blaffer-Hrdy 1999/2000) son ejemplos más directos de las alteraciones que puede sufrir la proporción de sexos operativa en el tiempo.

Por lo anterior, tal y como lo menciono en el apartado EL PRINCIPIO DE ELECCIÓN DE PAREJA, no es factible cuantificar el gradiente de selección sexual en ninguna de las sociedades que analicé. Sin embargo, hasta cierto punto, por un lado, esto estaba previsto, debido a que las investigaciones de las cuales provienen los datos tenían propósitos distintos a los que me ocupan aquí y esperaba que los datos no fueran precisos; por otro lado, esta situación me permite dar una explicación a las diferencias en la profundidad de los análisis de cada población.

En todo caso, aunque los datos etnográficos de las poblaciones machiguenga, hadza y shiwiar que recopilé no permitan calcular el gradiente de selección sexual, son útiles para un abordaje más cualitativo. En este sentido parece claro que en las tres culturas ha sido reportado cierto grado de poliginia (véase Figura 27).

Referentes de la organización social	Nombre de la sociedad		
	Machiguenga	Hadza	Shiwiar
Organización familiar	Núcleos familiares independientes con cierto grado de poliginia	Núcleos familiares independientes con cierto grado de poliginia	Núcleos familiares independientes con cierto grado de poliginia
Residencia matrimonial	¿Ambilocal?	Matrilocal	Matrilocal
Ayudante en la crianza	Hermanas de la cría por línea materna	Padre de la cría hasta los 3 años y abuela u otra mujer menopáusica emparentada con la cría por línea materna hasta la independencia	No hay información

FIGURA 27.

DATOS ETNOGRÁFICOS RELEVANTES PARA LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.

Esto es muy relevante. La relación entre el sistema de apareamiento y la selección sexual está bastante bien establecida (véase, por ejemplo, Darwin 1871/1998; Trivers 1995; Andersson 1994). Si bien es cierto que la observación de un modo de organización familiar no constituye una equivalencia perfecta de un sistema de apareamiento, ésta puede ser considerada buena aproximación. Después de todo, también en los animales se utilizan este tipo de aproximaciones, aún sabiendo que la mejor relación entre la selección sexual y el sistema de apareamiento se ha obtenido cuando los datos no provienen del análisis de las observaciones conductuales (también llamado el sistema de apareamiento social) sino del análisis del parentesco molecular (también llamado sistema de apareamiento genético), porque se considera que "estas dos visiones deben, sin duda, estar conectadas en algún grado" (Jones y Avise 2001:151). En todo caso, los principios de selección sexual con ambas aproximaciones permiten deducir relaciones que pueden ser sometidas a prueba con todo tipo de datos. En este sentido, destaca la relación entre que un investigador puede predecir: con un sistema de apareamiento poligínico es probable que los machos experimenten una selección sexual más intensa (véase la Figura 28).

Sistema de apareamiento	Sexo que experimenta mayor selección sexual
Poliginia	Macho
Poliandria	Hembra
Monogamia	Ninguno
Poliginandria	Ninguno o ambos

FIGURA 28.

RELACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE APAREAMIENTO Y LA SELECCIÓN SEXUAL  
(A PARTIR DE JONES Y AVISE 2001:151).

No me atrevería a hacer una predicción específica sin conocer, además, la proporción de sexos operativa, la asimetría en la inversión parental, entre otras variables. Sin embargo, con los datos que he recopilado y presentado hasta el momento pienso que sería mucho más probable que las mujeres machiguenga, hadza y shiwiar tuvieran preferencias por una pareja, no los hombres de esas sociedades, debido a que son ellas las que ofrecen los cuidados parentales a sus hijos. En el caso particular de los hadza, hay datos cuantitativos que lo muestran, siendo que las mujeres aportan más cuidados parentales que los hombres (Marlowe, 2003:225-226).

Los datos y los análisis de esos datos publicados por Marlowe (1999b, 2003) para la sociedad hadza permiten hacer relaciones más profundas. En la lógica que establece el principio de elección de pareja sobre el cuidado parental, el hecho de los hombres hadza otorguen ciertos cuidados parentales a sus hijos, me permitiría pensar que ellos podrían elegir a sus parejas. Sin embargo, no hay que olvidar las indicaciones de 1) que esta sociedad es matrilocal y 2) que entre los matrimonios hadza son frecuentes las separaciones (véase la Figura 27). En efecto, tomando estos datos en consideración, me inclino a pensar que, en caso de que los hombres hadza tuvieran preferencias por ciertas características de las mujeres, éstas serían características de la madre asociadas con la supervivencia de la siguiente cría, como podría serlo, tal vez, el IMC antes que características asociadas con la salud de la madre a largo plazo, como podría serlo la TC/C.

Por otra parte, sería interesante comparar las TC/C de las mujeres hadza, machiguenga y shiwiar con las de mujeres de otras culturas. Sin embargo, esto sólo es posible en parte. En efecto, sólo el autor que trabajó con los shiwiar presenta estos datos. Aún así resalta que las mujeres shiwiar tienen el promedio más alto en la TC/C con respecto a los promedios de las mujeres de otras 23 poblaciones alrededor del mundo (Figura 29).

Con una lógica que se deriva del principio de elección de pareja, los datos etnográficos que reseño arriba indican que los hombres machiguenga, hadza y shiwiar no son los mejores candidatos para el miembro selectivo de una pareja. En otras palabras, no son el progenitor que más invierte. En particular para los datos demográficos de las poblaciones hadza, hasta ese momento, no muestran efecto de la presencia o ausencia paterna sobre la mortalidad infantil (Marlowe, 1999b:392).

Conforme a lo esperado, viéndose obligados a elegir durante una entrevista, los hombres hadza, machiguenga y shiwiar basan su elección en un indicador de capacidad reproductiva a corto plazo, como un IMC, lo cual está relacionado con un suministro por parte de la madre durante los periodos de gestación y de lactancia de una sola cría. Asimismo, en las sociedades occidentales, donde el padre suele procurar recursos a sus hijos hasta la edad adulta<sup>66</sup>, los hombres eligen un indicador de capacidad reproductiva a largo plazo, como podría serlo la TC/C.

---

<sup>66</sup> En algunos casos, la aportación paterna está legislada: una vez imputada la paternidad, ya sea por reconocimiento o bien por comprobación, el padre queda obligado hacia el hijo, por lo menos, económicamente. Además, en algunos sectores de estas sociedades, incluso de las más cosmopolitas, el divorcio puede significar un estigma social, en otras palabras, hay una especie de culto a las relaciones matrimoniales de largo plazo y la familia nuclear que probablemente sesgue las decisiones individuales.

Localidad	TC/C						Referencia
	Hombres			Mujeres			
	media	$\sigma x$	N	media	$\sigma x$	N	
Alemania (Augsburg urbana)	0.92	0.063	658	0.80	0.061	685	Molarius <i>et al.</i> 1999
Alemania (Augsburg rural)	0.93	0.058	818	0.81	0.059	831	Molarius <i>et al.</i> 1999
Alemania (Halle)	0.94	0.053	292	0.82	0.069	365	Molarius <i>et al.</i> 1999
Australia (Perth)	0.91	0.058	632				Molarius <i>et al.</i> 1999
Australia (Newcastle)	0.92	0.054	676	0.80	0.075	673	Molarius <i>et al.</i> 1999
China (Beijing)	0.87	0.064	530	0.82	0.068	680	Molarius <i>et al.</i> 1999
Dinamarca (Glostrup)	0.99	0.050	568	0.82	0.061	565	Molarius <i>et al.</i> 1999
Ecuador-Shiwar (Río Corrientes)	0.932	0.04	23	0.89	0.06	38	Sugiyama 2004
España (Cataluña)	0.97	0.050	1325	0.83	0.061	779	Molarius <i>et al.</i> 1999
Finlandia (Kuopio)	0.91	0.062	576	0.79	0.059	626	Molarius <i>et al.</i> 1999
Finlandia (Turku)	0.92	0.060	551	0.78	0.064	589	Molarius <i>et al.</i> 1999
Finlandia (Norkarelia)	0.92	0.064	1099	0.79	0.060	1199	Molarius <i>et al.</i> 1999
Francia (Toulouse)	0.90	0.059	580	0.76	0.060	640	Molarius <i>et al.</i> 1999
Italia (Brianza)	0.90	0.065	582	0.81	0.068	606	Molarius <i>et al.</i> 1999
Italia (Friuli)	0.92	0.063	685	0.82	0.076	698	Molarius <i>et al.</i> 1999
México (Ciudad de México)				0.83	0.05	30	León Romero 2001
México (Ciudad de México)	0.86	0.06	10	0.77	0.077	324	Ortiz Sánchez 2006
México (Ciudad de México)				0.77	0.062	246	Chiappa estudio no publicado
México (Ciudad de México)				0.768	0.05	361	Acuña Alonso <i>et al.</i> 2005
Reino Unido Glasgow	0.94	0.080	568	0.80	0.067	634	Molarius <i>et al.</i> 1999
República Checa (República Checa)	0.94	0.062	1035	0.84	0.074	1068	Molarius <i>et al.</i> 1999
Suecia (Gotenburg)	0.92	0.054	620	0.78	0.061	622	Molarius <i>et al.</i> 1999
Suecia (Suecia del Norte)	0.94	0.054	600	0.81	0.056	610	Molarius <i>et al.</i> 1999
Yugoslavia (Novisad)	0.93	0.059	599	0.82	0.059	598	Molarius <i>et al.</i> 1999

FIGURA 29.

MUESTRA DE LA VARIABILIDAD EN LA TC/C ENTRE LOS SEXOS Y ENTRE LAS POBLACIONES HUMANAS. NÓTESE LA MEDIA CORRESPONDIENTE A LAS MUJERES SHIWAR.

## DISCUSIÓN

## DISCUSIÓN

¿De dónde viene la belleza de Marilyn Monroe? Más de cien páginas después de la introducción de esta tesis, donde formulo para el lector ésta y otras preguntas similares por primera vez, me atrevo a dar una respuesta tentativa.

Antes que nada, la referencia a "la belleza" me obliga a embarcarme en una travesía por la estética, aunque sea como un polizón<sup>67</sup>.

Según entiendo, Sánchez Vázquez (1992/2007) propone ver a la estética como una disciplina cuyo objeto es lo estético, considerado como un todo estructurado históricamente. Esta propuesta contiene los siguientes términos:

1. Relación estética, la cual se da entre el sujeto y el objeto de una forma histórica concreta, siendo tanto inmediata como teórica.
2. Función estética, la cual consiste en satisfacer una necesidad humana (léase universal).
3. Comportamiento estético, el cual es un modo de apropiación de los objetos del universo estético y es específico, aunque vinculado con otros modos de apropiación humana del mundo y con las condiciones históricas, sociales y culturales en las que se da.
4. Universo estético, el conjunto de objetos con cualidades específicas.
5. Experiencia estética, la cual es histórica y concreta, por lo cual no ofrece definiciones apriorísticas.
6. Situación estética, la cual está dada por el sujeto frente al objeto estético.
7. Actitud estética, la cual refiere a un sujeto en una situación estética.
8. Objeto estético, el cual es lo sensible y lo significativo en una unidad indisoluble.
9. Categorías estéticas, las cuales comprenden la belleza, lo feo, lo grotesco, lo cómico, entre otros.

En este marco, alcanzo a esbozar dos posibilidades para vincular el atractivo de una mujer y su belleza. Antes, me permito la copia de una definición:

Llamaremos bello a un objeto que su estructura formal, gracias a la cual se inscribe en ella cierto significado, produce un placer equilibrado o goce armonioso. [Con] el matiz de una mayor serenidad o un mayor equilibrio emocional en el efecto placentero o contemplación gozosa de todo lo estético.

Sánchez Vázquez 1992/2007:181

El primer bosquejo parte del anclaje dialéctico del objeto estético (un aspecto de significado concreto, por tanto subjetivo, social, e histórico, en relación con un aspecto sensible). Ahí, un objeto adquiere una función estética cuando su aspecto sensible (por ejemplo, su forma) queda concretamente unido a su aspecto significativo. Al parecer:

Sólo en un proceso histórico que ya puede atisbarse en la Antigüedad griega, que se afirma propiamente en el Renacimiento y culmina en nuestra época, se busca producir objetos que funcionen estéticamente de un modo exclusivo o dominante [...].

---

<sup>67</sup> Esta idea de ilegalidad responde al título *Invitación a la estética*: dado mi seguramente escaso entendimiento sobre esta disciplina, me resulta difícil considerarme una de sus destinatarios.

Pero se trata de una aspiración imposible de cumplir, pues [...] a la forma sensible le es inherente siempre un significado. No hay pues, una relación estética "pura", incontaminada; lo estético es siempre "impuro", es decir, se halla contaminado por cierta significación y vinculado por ello -estéticamente- a lo no estético.

Sánchez Vázquez 1992/2007:103

Desde mi punto de vista, está claro que el autor señala una dirección causal entre un significado original hacia el significado estético, pero me parece que esta dirección se pierde una vez que lo estético "se halla contaminado". Así, estas oraciones implican que un sujeto concreto puede percibir a una figura femenina como un objeto estético; aún más, que un hombre puede encontrarse frente a una mujer en una situación estética. Sin embargo, advierto también que otro hombre podría inscribir otro significado a la misma figura o, incluso, no inscribirle significado alguno.

El segundo boceto se inspira en el uso de la función estética para potenciar otro significado en algunas épocas. Por ejemplo, en referencia a las funciones de la pila bautismal del siglo XII que está en la iglesia de San Bartolomé en Lieja:

No era un objeto destinado ante todo a ser contemplado, aunque [...] la contemplación era necesaria para que el creyente pudiera captar el significado religioso, ritual, que la obra de Rainer van Huy pretendía inculcar o subrayar en el creyente.

Sánchez Vázquez 1992/2007: 85

En el caso anterior el significado potenciado es religioso, pero no es difícil desprender un significado comercial en una sociedad de consumo donde un mismo ideal de belleza femenina está representado en los modelos de anuncios comerciales de autos, partes mecánicas, casas, leche maternizada, cosméticos, muebles, etc.

En todo caso, se puede recordar que

La estética es un modo específico de apreciación de la realidad, vinculado con otros modos de apropiación humana del mundo y con las condiciones históricas, sociales y culturales en que se da.

Sánchez-Vázquez 1992/2007:57

Con ello, me atrevo a afirmar que la belleza no es privativa de una sola idea, no es totalmente divina, ni está reflejada en un contenido artístico particular. Asimismo, considero que la belleza no está en el bien, en la naturaleza o en los artificios humanos. Más aún, alego con convicción que la belleza no está relacionada con una fisiología determinada. Aplico este último argumento también para sostener que la belleza de una mujer no está en sus genes, aunque en toda belleza humana haya genes involucrados. Del mismo modo, arguyo que la gente no nace con una idea de la belleza preformada, pero con la misma determinación sostengo que los elementos culturales que asociamos con nuestra idea de belleza no están desvinculados de los procesos evolutivos tal y como se conciben en algunas versiones contemporáneas de la teoría evolutiva.

Con este enfoque, el slogan publicitario *La belleza es salud* que veo en estos días por las calles de la Ciudad de México, me remite tanto a una verdad relativa a la evolución de mi especie como a una verdad relativa a la cultura imperante en la sociedad a la que pertenezco. Aún más, pienso que la forma en que se distribuye la grasa que acumulo día con día puede estar relacionada con el sostenimiento continuo durante un periodo largo de unas reglas sociales que influyeron generación ante generación en el comportamiento matrimonial de mis ancestros y en otros aspectos del comportamiento de las personas que me anteceden genealógicamente. En

este sentido, tal vez, una acumulación distinta de la grasa corporal en otra mujer me indica que las reglas matrimoniales que acataron sus ancestros fueron distintas.

De acuerdo con Brugère (2006), siendo herederos del Siglo de la Luzes, los estudiosos contemporáneos de la belleza deben, forzosamente, partir de una organización de la sensibilidad para evaluar la experiencia subjetiva de esta percepción sensible. De este modo, lo bello, como inferencia, necesariamente resulta de un supuesto sobre el sentir que permite ajustar los comportamientos humanos a los objetos llenos de determinaciones físicas y sociales. Así, él asegura que las corrientes de pensamiento se distinguen por una preferencia marcada por alguna de las partes que constituyen dicha percepción. Si bien este filósofo se ocupa de la estética, las categorías determinísticas que él usa para distinguir las corrientes del pensamiento ("físicas" y "sociales") podrían parecer útiles también para ubicar a las corrientes evolucionistas que han pretendido encontrar el origen de la belleza.

A primera vista, podría distinguir dos corrientes de pensamiento para agrupar los cuatro contrastes que ha sufrido la primera deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer. En efecto, en orden cronológico, el primer contraste queda en el torrente de lo "físico", ya que está compuesto por un conjunto de evidencia a favor de la dependencia del atractivo físico de una mujer (y, por ende, parte de su belleza) sobre la forma en que se distribuye su grasa corporal. En este mismo sentido, las pruebas de contraste de la primera deducción evolutiva sobre el atractivo de una mujer que apoyan la idea de una jerarquía lineal en las decisiones ecológicas y la idea de un ajuste local, aumentan el caudal de lo "físico". En cambio, la segunda prueba, que desmiente la universalidad de las ideas de belleza, se encauza hacia el lado de la cultura como el elemento determinante en la concepción humana acerca de lo bello.

Sin embargo, enfocando el problema un poco más, es posible que la divergencia entre estas dos caudalosas corrientes del pensamiento sea un truco óptico engañoso. En efecto, si desplazo la mirada río arriba, descubro que ambas corrientes provienen de un solo lugar, esto es, que están unidas por una misma actitud. Me parece que los observadores quienes, después del delta, enfocaron una de las dos emanaciones, ya sea la "física" o la "cultural" utilizaron una actitud del tipo físico, considerando que su objeto, el comportamiento humano, opera con relaciones causales, aunque unos atribuyan más peso a la causa "cultural" mientras que otros otorguen más valor a la causa "física". En otras palabras, una de las dos corrientes supone que algunos aspectos de la conducta humana dependen de mecanismos psicológicos que se activan ante determinada pista ambiental y que son adaptaciones especie-específicas surgidas en el ambiente de adaptabilidad evolutiva. En cambio, la otra corriente supone un arreglo psicológico general que, literalmente, es un efecto de la causa cultural. A grandes rasgos, bajo este segundo supuesto, los humanos tenemos una historia evolutiva previa al nacimiento, pero quedamos a merced de la cultura después de nacer.

Las consideraciones anteriores me permiten pensar que el método que uso para el análisis del devenir de la teoría evolutiva contemporánea sirve también para edificar una primera distinción entre las propuestas anteriores sobre el origen de la belleza y la deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer que presento aquí. En este sentido, sostengo que esta primera distinción está en la actitud que uso, puesto que aquí el comportamiento humano, como objeto, tiene funciones. En efecto, en esta tesis considero al comportamiento humano como parte de una adaptación, en su sentido de concordancia funcional con el entorno, que se nos presenta como un fenotipo plástico reversible, en tanto que el genotipo que pueda asociarse está relacionado circunstancialmente con diversas manifestaciones durante el desarrollo. Sos-



tengo que el hecho de que en esta tesis trato el estado del individuo en una cultura como una circunstancia (en el sentido de que los datos etnográficos que utilizo se consideran un reflejo de una cultura) no implica que el enfoque favorezca a la corriente cultural porque con el mismo enfoque podría tratar otros estados del individuo (una edad, una estatura, una enfermedad genética, una deformidad congénita, etc.) como circunstancias. En otras palabras, el comportamiento humano está enfocado aquí como una parte de una adaptación que permite el establecimiento, a veces eficaz, de las relaciones ambientales de un individuo en un momento dado. La genética involucrada capacita al individuo para ubicarse en sus circunstancias (referencia a su estado físico, químico, biológico, social o de cualquier otra categoría, o incluso en referencia a varios estados a la vez): como si la función fuera establecer, momento a momento, el punto de referencia en la convergencia de las múltiples dimensiones del ambiente y actuar en consecuencia. Con ello, considero que la segunda deducción evolutiva sobre el atractivo sexual de una mujer emana desde una fuente originaria distinta a de sus antecedentes, apegándose a una actitud mixta entre una de diseño, obviamente, sin intención y de una física.

Por otra parte, pienso que la perspectiva que tomo en esta tesis se distingue de otras formas de concebir los orígenes de las ideas de belleza en relación con los procesos evolutivos también en un segundo nivel, ahí donde se ubican los supuestos generales sobre la cognición humana. En este sentido, si bien noto un reconocimiento común o una aceptación homogénea de que la cognición humana está relacionada con una historia evolutiva, también distingo tres formas de concebir esta relación. Figurativamente, pienso que 1) la corriente de pensamiento que pone el énfasis en los procesos "culturales" usa al pasado de nuestra especie como un soporte universal sobre el cual se erige una cultura particular que esculpe el contenido de la cognición del individuo (tal vez por eso, considera que si el soporte es fuerte, no requiere de mayor atención); 2) la corriente de pensamiento que pone énfasis en los procesos "físicos" usa al pasado de nuestra especie como el artífice de una obra a punto que no requiere del toque cultural, sino de un ambiente particular (tal vez sea por eso que no busca las posibilidades del retoque en la pieza y olvida que los procesos de selección vigentes sobre los individuos pueden ser distintos); y finalmente, 3) la tercera posibilidad para enfocar esta relación (es decir, donde ubico esta tesis<sup>68</sup>) busca una explicación para el comportamiento de un individuo en una estructura cognitiva efímera, que entrelaza por lo menos dos soportes simultáneos, los procesos evolutivos de su especie y los procesos de su desarrollo.

Finalmente, hay un tercer nivel de distinción entre el planteamiento de esta tesis y las otras ideas sobre el origen de la belleza de nuestra tradición intelectual. En este nivel, la distinción se ocupa de los supuestos disciplinares, entre los cuales sobresalen los que refieren a los sistemas de herencia y a los sistemas cognitivos, donde, dependiendo de la actitud que se adopte, puede o no aparecer un contenido, genético o cultural. Así, el atractivo sexual de una mujer puede involucrar: 1) un proceso psicológico especie específico preexistente al sujeto que responde a

---

<sup>68</sup> Como bien lo señaló el Dr. Díaz durante la revisión de este texto, se trata de una alternativa de interfase entre las ciencias biológicas y las sociales, que fue propuesta como uno de los resultados del profundo debate sobre la etología y la sociobiología que tuvo lugar hace ya varias décadas. De hecho, él mismo la trató en *Fundamentos y dificultades teóricas de la sociobiología* (Díaz 1989:202-216). Pero, dada la actualidad de los enfoques que critico (todos contenidos en una serie de publicaciones que inicia en 1993 y termina en 2004), me parece importante destacarla aquí con su referencia explícita.

un contenido o una pista externa (Singh 1993a), que expreso metafóricamente como "considera atractiva a una mujer con una TC/C ubicada dentro de los límites de lo sano"; 2) un proceso psicológico con los contenidos de las pertenencias históricas, culturales y familiares (Yu y Shepard, 1998), dictando algo parecido a "no importa qué, considera más atractiva a la mujer que más se acerque al modelo socialmente establecido"; 3) un proceso psicológico preexistente, pero supeditado a su lugar en una jerarquía de prioridades vitales (Wetsman y Marlowe, 1999; Marlowe y Wetsman, 2001), ordenando "si hay escasez de alimento, considera atractiva a la que tenga más grasa corporal, y si hay riesgo de obesidad, considera atractiva a la que tenga la menor TC/C"; 4) un proceso psicológico preexistente, pero sensible al contexto (Sugiyama 2004), que instruye "prefiere la menor TC/C dentro del rango disponible en tu población"; y finalmente, 5) un proceso psicológico capacitado biológicamente y facilitado culturalmente que se usa para diseñar y, a menudo, rediseñar la forma de actuar en concordancia con un ambiente individual de muchas dimensiones<sup>69</sup>.

Cabe señalar que actualmente se suele concebir a la categoría de género como una distinción entre "[...] aquello que es una construcción socio-cultural de lo que depende de la naturaleza de las relaciones de las mujeres con los hombres" (Stolcke 2004). Esto recuerda que el género, como una categoría de análisis importante en las poblaciones humanas, ha sido enfocada sobre todo desde la corriente de pensamiento "cultural" y, por tanto, sin mayores consideraciones sobre una posible interacción con los procesos de selección. En otras palabras, pienso que el uso actual de esta categoría implica distinguir entre lo que depende de la naturaleza y lo que depende de la cultura, como si esta última estuviera sobrepuesta en la primera. Sin embargo, dentro de esa misma corriente de pensamiento hay versiones que podrían acercarse al planteamiento de esta tesis. En efecto, en el feminismo contemporáneo se pueden encontrar declaraciones críticas que afirman que para el análisis entre lo biológico y lo social no es pertinente una epistemología sostenida en la dicotomía de estas (Fraisie 2001). Me parece que el planteamiento del presente trabajo simpatiza con esta última visión, particularmente en referencia a las consideraciones sobre los roles facultativos en la crianza de los hijos.

Asimismo, a diferencia de otras propuestas sobre este tema, me parece que la propuesta de esta tesis alcanza una explicación para la variabilidad entre las poblaciones humanas en la distribución de la grasa corporal como carácter sexual secundario en las mujeres. En efecto, hasta donde sé, el hecho de que los promedios poblacionales en la TC/C difieran, tanto en hombres como en mujeres, sólo ha sido explicado en esta investigación como el resultado de la permanencia durante generaciones de un elemento cultural sobre el rol del padre en la crianza de los hijos. Esto es importante como dato en sí mismo, pero me parece aún más relevante que este enfoque ofrezca la posibilidad de explicar otros rasgos de la variabilidad humana, incluso usando otros principios de selección. Como un paréntesis al respecto, es necesario recordar que desde el advenimiento de la selección natural han aparecido varias hipótesis evolutivas acerca de la belleza corporal humana; sin embargo, aunque todas deriven del principio de elección de pareja, resulta notable que el propio Darwin (1872/1984) para enfatizar sus consecuencias evolutivas, particularmente en la derivación de las poblaciones humanas, no intentó explicar la evolución de los juicios sobre el atractivo, sino que simplemente asumió que existen de manera tan variable como arbitraria entre los grupos humanos.

---

<sup>69</sup> Véase la nota anterior.

La hipótesis de este trabajo se origina a partir de la sugerencia particular sobre la posibilidad de considerar a la elección de pareja como parte de una táctica de apareamiento relacionada con la variación en las diferencias fenotípicas que surgen de influencias ambientales desiguales sobre individuos y poblaciones (Andersson 1994:379-395), así como de sugerencias más generales sobre las posibilidades de considerar a la elección de pareja de los hombres en un contexto ecológico (Wetsman y Marlowe 1999; Marlowe y Wetsman 2001; Sugiyama 2004). Dicha propuesta está conformada por diversos aspectos. El primero consiste en recalcar que el concepto de "influencias ambientales" y "condiciones ecológicas" también incluye el ámbito socio-cultural. Esto se apoya en datos sobre las poblaciones humanas: por ejemplo, la mortalidad de hombres durante una guerra podría cambiar la proporción de sexos operativa en una población y afectar el efecto de la preferencia de las mujeres por un carácter sexual secundario (Pawlowski, Dunbar y Lipowicz 2000). El segundo aspecto consiste en recalcar que los procesos de selección no son constantes en el tiempo: lo que puede ser una presión de selección en un momento y situación ecológica determinados, puede dejar de serlo en el momento siguiente y en otra situación ecológica. En efecto, los procesos de selección sexual ocurren bajo ciertas condiciones, como las diferencias entre los sexos en los factores que limitan el éxito reproductivo, las cuales no están presentes en todo momento en todas las sociedades humanas. La elección de pareja ocurre en un ambiente social, por lo cual es razonable que los cambios en esa dimensión del nicho afecten, ya sea sosteniendo, disminuyendo, aumentando o anulando, este proceso de selección. El tercer aspecto consiste en establecer que las diferencias en cualquier rasgo socialmente valorado para la elección de pareja (como bella, buena madre, etc.), siendo parte de la mediación próxima de la elección de pareja, puede afectar la fuerza de la selección sexual por elección de la pareja. En otras palabras, las variables ambientales que afectan la preferencia pueden resultar de un sistema cognitivo de aprendizaje social. El cuarto y último aspecto es hacer operativo dicho abordaje a través del concepto de género, bajo la idea de que el rol genérico puede alterar un proceso de selección por elección de la pareja y viceversa.

Finalmente, cabe señalar que la idea de que pueda haber selección sexual con rasgos transmitidos a través de la cultura, particularmente los que afectan las preferencias durante el proceso de elección de pareja, no es nueva, pero ésta sólo ha sido trabajada teóricamente en simulaciones computacionales (Laland 1994). Lo novedoso del presente trabajo está en el uso de datos provenientes de poblaciones humanas (occidentales, machiguengas, hadza y shiwiar).

Todavía no puedo dar esta investigación por concluida porque mientras estaba haciéndola encontré algunas facetas que no había contemplado y que tengo intención de explorar en el futuro. Particularmente, la hipótesis de este trabajo (o la relación entre ciertos aspectos de la cultura y las variables que afectan la intensidad de la elección de pareja) tiene posibilidades. En efecto, con esta nueva deducción puedo formular algunos conjuntos de deducciones predictivas ulteriores para contrastar. Obviamente todos los casos quedan condicionados por un análisis particularizado y profundo de los valores de las variables que pueden afectar la fuerza de la selección sexual, como la definición de lapsos determinados en los que la población de interés observa una disminución en la proporción de sexos operativa (tal vez debida a un proceso de migración o de reclutamiento militar con sesgo hacia uno de los dos sexos). Por ahora, tengo los siguientes:

1. El primer conjunto de predicciones implica poblaciones actuales. En este sentido, espero que en las sociedades donde las mujeres disfrutan del apoyo de su propia familia para la

crianza de sus hijos, los procesos de selección derivados de la elección de pareja sean más fuertes sobre los hombres que sobre las mujeres. En México, hay varias poblaciones donde se pueden encontrar estas características generales, ya sea por efecto de una emigración masculina o de una cultura matriarcal.

2. El segundo conjunto de predicciones implica poblaciones antiguas. En este sentido, espero que la antropometría que se pueda derivar de las representaciones plásticas de la figura femenina de una cultura determinada (por ejemplo, el promedio de la tasa cintura cadera de las esculturas romanas) guarden cierta relación con las reglas matrimoniales de esa cultura (por ejemplo, las indicaciones del proceder que se puedan encontrar en el derecho romano); de este modo, una vez que se haya obtenido una muestra suficientemente grande, sería posible inferir pistas sobre el sistema matrimonial de las poblaciones antiguas de las cuales no se conserven códigos civiles, pero sí representaciones plásticas.
3. El tercer conjunto de predicciones implican una contraparte en el comportamiento de las mujeres. Esto es, por ejemplo, en las sociedades cuya tradición cultural impone el establecimiento de lazos con una sola pareja por un periodo largo de la vida (que son aquellas donde se espera que los hombres incorporen en la elección de su pareja indicadores de salud a largo plazo) es de esperarse que las mujeres procuren alcanzar en tales indicadores a través de una o varias prácticas corporales (por ejemplo, en caso de que el indicador sea una tasa cintura/cadera cercana al 0.7, las mujeres podrían tratar de aparentar una "cintura de avispa" usando corsé, quitándose costillas quirúrgicamente, ajustándose la ropa en la cintura, etcétera); o bien, en las sociedades cuya tradición cultural impone el establecimiento de lazos con una pareja por un periodo corto de la vida (que son aquellas donde se espera que las mujeres incorporen en la elección de su pareja indicadores de un buen desarrollo) es de esperarse que los hombres procuren alcanzar tales indicadores a través de alguna práctica (por ejemplo, en el caso de que el indicador sea la simetría facial, los hombres podrían tratar de aparentar mayor simetría peinándose hacia un lado, etcétera).

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Con la narración del devenir de la teoría evolutiva resalto la importancia de la actitud mixta entre una de diseño sin intención y una física en el análisis evolutivo.

Con la descripción de la teoría evolutiva contemporánea destaco la apertura a diversas especificaciones y limitaciones de los principios de selección y la posibilidad de deducción con diversos principios de herencia.

Con la presentación de la primera deducción científica sobre el atractivo sexual de una mujer muestro los elementos de una investigación científica: teorías, supuestos, observaciones, deducciones y pruebas.

Con el análisis de la primera deducción científica sobre el atractivo sexual de una mujer juzgo sus elementos, considerando algunos pertinentes y otros inaceptables para una segunda deducción.

Con el análisis cualitativo de los datos etnográficos revelo que los hombres machiguenga, hadza y shiwiar no son los mejores candidatos para el miembro selectivo de una pareja. Con ello, decididamente, sostengo la hipótesis de este trabajo y respondo afirmativamente a mi pregunta de investigación. Aún más, con esta investigación alcanzo una explicación (la primera hasta donde sé) para la variabilidad entre las poblaciones humanas en la distribución de la grasa corporal como carácter sexual secundario en las mujeres, estableciendo que los promedios poblacionales de la TC/C de las mujeres están relacionados con la permanencia durante generaciones de un elemento cultural sobre el rol del padre en la crianza de los hijos.

Considero que esta investigación aporta:

1. Un método para el relato del devenir de un concepto que permite incluir a sus accidentes y no sólo a sus antecedentes.
2. Un señalamiento sobre la diversidad de corrientes en el pensamiento evolutivo contemporáneo.
3. Un uso novedoso de los datos provenientes de poblaciones humanas.
4. Una deducción evolutiva sobre el comportamiento humano que emana desde una fuente originaria distinta a la de sus antecedentes, una forma epistemológica que permite el análisis conjunto de la evolución y la especificidad cultural.

## RECOMENDACIONES

## RECOMENDACIONES

Para mejorar la parte de los antecedentes teóricos de esta investigación sería necesario:

1. Someter al juicio de algunos historiadores el método de narración utilizado.
2. Profundizar en el análisis de los textos los autores que pudieron tomar una actitud psicológica de diseño sin intención en relación con sus contemporáneos.

Para mejorar la parte de contraste de hipótesis de esta investigación sería necesario:

1. Establecer una temporalidad histórica para las fuentes que haga referencia al contacto entre culturas distintas.
2. Obtener datos, tanto etnográficos como demográficos, más precisos de las distintas poblaciones de una sola comunidad cultural, como en el caso de los machiguengas de Yomibato y los de Shipietari.

Para continuar esta investigación considero que se podría:

1. Someter a prueba otras predicciones de la hipótesis, particularmente aquellas enunciadas en la discusión.
2. Generar hipótesis similares a la que se somete a prueba aquí con respecto a otros rasgos que han sido involucrados por otros autores en la elección de pareja desde un punto de vista evolutivo (asimetría fluctuante, estatura, personalidad, experiencia, etc.).



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS**

Acuña Alonzo, V. Gómez Valadés, A. Velásquez Castillo, A. Chiappa, P. y V. Ortiz Sánchez  
2005 Estudio de selección de pareja en población del Distrito Federal. *Estudios de Antropología Biológica*, XII(l):159-174.

Andersson, M.  
1994 *Sexual selection*, Princeton University Press, Princeton.

Angier, N.  
1997 Theorists see evolutionary advantages in menopause. *New York Times on the web* (special edition on women health). [http://www.nytimes.com/specials/women/warchive/970916\\_2115.html](http://www.nytimes.com/specials/women/warchive/970916_2115.html).  
Fecha de consulta: 15 de diciembre de 1999.

Arnold, S. J. y D. Dubai  
1994 Animal mating systems: a synthesis based on selection theory. *American Naturalist*, 143(2):317-348.

Arnqvist, G.  
1997 The evolution of animal genitalia: distinguishing between hypotheses by single species studies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 60:365-379.

Avital, E. y E. Jablonka  
1994 Social learning and the evolution of behaviour. *Animal Behaviour*, 48:1195-1199.

Barkow, J. H. Cosmides L. y J. Tooby  
1992 *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*, Oxford University Press, Nueva York.

Bennett, M. Dennett, D. Hacker, P. y J. Searle  
2007/2008 *La naturaleza de la conciencia: cerebro, mente y lenguaje*, Paidós, Barcelona.

Bennett, M. y P. Hacker  
2007/2008 Introducción. En: Bennett, M. Dennett, D. Hacker, P. y J. Searle, *La naturaleza de la conciencia: cerebro, mente y lenguaje*, Paidós, Barcelona.

Beurton, P.  
2000 Introduction. En: Beurton, P. Falk, R. y H. J. Rheinberger (eds.), *The concept of gene in development and evolution: historical and epistemological perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge.

Björntorp, P.  
1988 The associations between obesity, adipose tissue distribution and disease. *Acta Medica Scandinava* (Supl.), 723:121-134.

1990 Abdominal obesity and risk. *Clinical and Experimental Hypertension* (part A theory and practice), 12(5):783-94.

1991a Metabolic implications of body fat distribution. *Diabetes Care*, 14(12):1132-1143.

1991b Visceral fat accumulation: the missing link between psychosocial factors and cardiovascular disease? *Journal of Internal Medicine*, 230(3):195-201.

1992 Abdominal fat distribution and the metabolic syndrome. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 20(Supl 8):S26-S28.

1997 Obesity and the adipocyte: neuroendocrine factors in obesity. *Journal of Endocrinology*, 155:193-195.

Blaffer-Hrdy, S.

1999/2000 *Mother nature: a history of mothers, infants, and natural selection*, Vintage, Londres.

Boesch, C.

1991 Teaching among wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 41:530-532.

Bonnet, C.

1782 *Contemplation de la nature*, J. G. Virchaux et Compagnie Libraires, Francia.

Branchtein, L. Schmidt, M. I. Mengue, S. S. Reichelt, A. J. Matos, M. C. y B. B. Duncan

1997 Waist circumference and waist-to-hip ratio are related to gestational glucose tolerance. *Diabetes Care*, 20(4):509-511.

Brown, J. E. Potter, J. D. Jacobs, D. R. Kopher, R. A. Rourke, M. J. Barosso, G. M. Hannan, P. J. y L. A. Schmid

1996 Maternal waist-to-hip ratio as a predictor of newborn size: results of the Diana project. *Epidemiology*, 7(1):62-66.

Buss, D. M.

1988 The evolution of human intrasexual competition: tactics of mate attraction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(4):616-628.

1989 Sex differences in human mate preferences: evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12(1) 1-49.

1995 Evolutionary psychology: a new paradigm for psychological science. *Psychological Inquiry*, 6:1-30.

Byrne, R.

1995 *The thinking ape: evolutionary origins of intelligence*, Oxford University Press, Oxford.

2000 Evolution of primate cognition. *Cognitive Science*, 24: 543-570.

Byrne, R. y A. Whiten

1988 The Machiavellian intelligence hypotheses: editorial. En: Byrne, R. y A. Whiten (eds.), *Machiavellian intelligence*, Oxford University Press, Oxford.

Call, J. y M. Tomasello

1996 The effect of humans on the cognitive development of apes. En: Russon, A. E. Bard, K. A. y S. T. Parker (eds.), *Reaching into thought: the mind of great apes*, Cambridge University Press, Cambridge.

Campbell, D. T.

1974 "Downward causation" in hierarchically organized biological systems. En: Ayala, F. y T. Dobzhansky (comps.), *Studies in the philosophy of biology*, McMillan, Londres.

Caponi, G.

2001 Biología funcional vs. biología evolutiva. *Episteme*, 12:23-46.

Cartledge, P.

1999 *Democritus*, Routledge, Londres.

Chiappa, P.

2003 La cultura a partir de modelos ecológicos de la cognición. *Ludus Vitalis*, XI(19):163-171.

2005 El concepto de ambiente en la psicología evolutiva. En: Silva-Bautista, J. e I. Grande-García (eds.), *Psicología y evolución 2: filosofía, psicología evolutiva y cognición*, Universidad Nacional Autónoma de México / Facultad de Estudios Superiores - Zaragoza, Ciudad de México.

2008a La mente originadota de fenotipos. *Diario de Campo*, 46(supl.):53-62.

2008b El ambiente: la otra condición del ser. En: Sagols, L. *¿Transformar al hombre? Perspectivas éticas y científicas*, Universidad Nacional Autónoma de México / Fontamara, Ciudad de México.

Christiansen, M. H. y S. Kirby

2003 Language evolution: consensus and controversies. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(7):301.

Coltheart M.

1999 Modularity and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(3):115:120.

Cosmides, L. y J. Tooby

1994 Origins of domain specificity: the evolution of functional organization. En: Hirschfeld, L. A. y S. A. Gelman (eds.), *Mapping the mind: domain specificity in cognition and culture*, Cambridge University Press, Cambridge.

Coyne, J. A.

1998 Not black and white. *Nature*, 396:35-36.

Croft, J. B. Keenan, N. L. Sheridan, D. P. Wheeler, F. C. y M. A. Speers

1995 Waist-to-hip ratio in a biracial population: measurement, implications, and cautions for using guidelines to define high risk for cardiovascular disease. *Journal of American Dietetic Association*, 95(1):60-64.

Dallongeville, J. Marecaux, N. Ducimetiere, P. Ferrieres, J. Arveiler, D. Bingham, A. Ruidavets, J. B. Simon, C. y P. Amouyel

1998 Influence of alcohol consumption and various beverages on waist girth and waist-to-hip ratio in a sample of French men and women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 22(12):1178-1183.

Daly, M. y M. Wilson

1983 *Sex, evolution and behavior: adaptations for reproduction*, Willard Grant Press, Boston.

Daniel, M. Marion, S. A. Sheps, S. B. Hertzman, C. y D. Gamble

1999 Variation by body mass index and age in waist-to-hip ratio associations with glycemic status in an aboriginal population at risk for type 2 diabetes in British Columbia, Canada. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69(3):455-460.

Darwin, C.

1842/2006 Bosquejo. En: Pardos F. *Charles Darwin y Alfred Russel Wallace: la teoría de la evolución de las especies*, Crítica, Barcelona.

1844/2006 Ensayo. En: Pardos F. *Charles Darwin y Alfred Russel Wallace: la teoría de la evolución de las especies*, Crítica, Barcelona.

1859/1872/1972/1982 *El origen de las especies*, Porrúa, Ciudad de México.

1871/1998 *El origen del hombre*, Edimat Libros, Madrid.

1872/1984 *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*, Alianza Editorial, Madrid.

Darwin Correspondence Project

2007 *Letter 2086 from C. Darwin to A. R. Wallace 1 may 1857*, <http://www.darwinproject.ac.uk/>.

Fecha de consulta: 20 de enero de 2008.

Darwin, F.

1887/1997 *Charles Darwin: autobiografía y cartas escogidas*, Alianza Editorial, Madrid.

- Davies, C. y D. Cerillo  
1996 Fat distribution in young women: associations and interactions with behavioral, physical, and psychological factors. *Psychology, Health and Medicine*, 1(2):159-167.
- den Tonkelaar, I. Seidell, J. C. van Noord, P. A. y E. A. Baanders-van Halewijn  
1990 De middel-heupomtrekverhouding bij Nederlandse vrouwen en het verband met zelfgerapporteerde diabetes mellitus, hypertensie en cholecystectomie. [Waist-to-hip ratio in Dutch women and its relationship with self-reported diabetes mellitus, hipertensión and cholecystectomy.] *Ned Tijdschr Geneeskd*, 134(39):1900-1902.
- Dennett, D.  
1971 Intentional systems. *The Journal of Philosophy*, 68(4):87-106.
- 1987/1989 *The intentional stance*, MIT Press, Massachusetts.
- 1994/1999 *La peligrosa idea de Darwin*, Galaxia Gutenberg, Barcelona.
- DeWitt, T. J. Sih, A. y D. S. Wilson  
1998 Costs and limits of phenotypic plasticity. *Trends in Ecology and Evolution*, 13(2):78-81.
- Dewsbury, D. A.  
2005 The Darwin-Bateman paradigm in historical context. *Integrative and Comparative Biology*, 45(5):831-837.
- Díaz, J. L.  
2007 *La conciencia viviente*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad México.
- Drea, C. M.  
2005 Bateman revisited: the reproductive tactics of female primates. *Integrative and Comparative Biology*, 45(5):915-923.
- Dukas, R.  
1998 *Cognitive ecology: the evolutionary ecology of information processing and decision making*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Duncan, B. B. Chambless, L. E. Schmidt, M. I. Folsom, A. R. Szklo, M. Crouse, J. R. y M. A. Carpenter  
1995 Association of the waist-to-hip ratio is different with wine than with beer or hard liquor consumption. *American Journal of Epidemiology*, 142(10):1034-1038.
- Egger, G.  
1992 The case for using waist to hip ratio measurements in routine medical checks. *Medical Journal of Australia*, 156(4):280-285.

Ehrlich, P. R.

2000/2005 *Naturalezas humanas: genes, culturas y la perspectiva humana*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.

Ember, C. R. Ember, M. y P. Peregrine

1999/2004 *Antropología*, Pearson Educación, Madrid.

Emlen, S. T. y L. W. Oring

1977 Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science*, 197(4300):215-223.

Erbey, J. R. y T. J. Orchard

1996 Correlates in waist-to-hip ratio (WHR) and waist circumference (WC) in an insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) population. *American Journal of Epidemiology*, 143(supl. 11):39.

Estudios, Ediciones y Medios (EDYM)

2009 [Sin título.] <http://www.edym.com/tourism/villacarmen/images/map.gif>.

Fecha de consulta: 20 de abril de 2009.

Etcoff, N.

1999 *Survival of the prettiest*, Anchor Books, Nueva York.

Fedigan, L. M.

1992 *Primate paradigms: sex roles and social bonds*, The University of Chicago Press, Chicago.

Fernández Cepedal, J. M.

2000 *Los filósofos presocráticos. La escuela de Mileto. Anaximandro de Mileto. Proyecto filosofía en español*, <http://www.filosofia.org/cur/pre/aximafyt.htm>.

Fecha de consulta: 15 de enero de 2009.

Ferrero, A.

1967 *Los machiguengas: tribu selvática del Sur-Oriente peruano*, Instituto de Estudios Tropicales "Pio Aza" de Puerto Maldonado / Editorial OP, Villara.

Fisher, R. A.

1930/1958/2003 *The genetical theory of natural selection* (a facsimil of the original 1930 edition with footnotes added showing where changes were made in 1958), Oxford University Press, Nueva York.

Fodor, J. A.

1983 *The modularity of mind*, MIT, Cambridge.

2001 *The mind doesn't work that way. The Scope and limits of computational psychology*, MIT, Cambridge.

Ford, E. S. y W. H. Giles

2003 A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*, 26:575-581.

Fraisse, G.

2001 *El concepto filosófico de género*, [http://www.europarl.eu.int./transl\\_es/plataforma/pagina/celter/art2frai](http://www.europarl.eu.int./transl_es/plataforma/pagina/celter/art2frai).

Fecha de consulta: 20 de mayo de 2007.

Frape, D. L. Williams, N. R. Rajput-Williams, J. Maitland, B. W. Marschall, C. Palmer, C. R. Fletcher, R. J. y E. Cahill

1998 Breakfast composition, waist-to-hip ratio (WHR) and cardiovascular disease (CVD) risk factors in middle-aged men. *Proceedings of the Nutrition Society*, 57(19):48.

Framer, D. W. y M. H. Wolpoff

1985 Sexual dimorphism. *Annual Review of Anthropology*, 14:429-473.

Freeman, S. y J. C. Herron

1998/2001/2002 *Análisis evolutivo*, Pearson educación, Madrid.

Furnham, A. Dias, M. y A. McClelland

1998 The role of body weight, waist-to-hip ratio, and breast size in judgments of female attractiveness. *Sex Roles*, 39:311-326.

Furnham, A. Tan, T. y C. McManus

1997 Waist-to-hip ratio and preferences for body shape: a replication and extension. *Personality and Individual Differences*, 22:539-549.

Gangestad, S.W. y J. A. Simposon

2000 The evolution of human mating: trade-offs and strategic pluralism. *Behavioral and Brain Sciences*, 23:573-587.

Gardner, D. M. Garfinkel, P. F. Schwartz, D. y M. Thompson

1980 Cultural expectations of thinness in women. *Psychological Report*, 47:483-491.

Gerber, L. M. Madhavan, S. y M. H. Alderman

1987 Waist-to-hip ratio as an index of risk for hyperglycemia among hypertensive patients. *American Journal of Preventive Medicine*, 3(2):64-68.

Gillum, R. F.

1999 Distribution of waist-to-hip ratio, other indices of body fat distribution and obesity and associations with HDL cholesterol in children and young adults aged 4-19 years: the third national health and nutrition examination survey. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(6):556-563.



Gómez de Silva, G.

1985 *Breve diccionario etimológico de la lengua española*, El Colegio de México / Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.

Goujon, P.

1999 De la biologie à la cognition: la nouvelle épistémologie de la cybérnetique de second ordre. *Ludus Vitalis*, VII(11):57-101.

Gould, S. J.

1980/1994 *El pulgar del panda*, Crítica, Barcelona.

1983/1995 *Dientes de gallina y dedos de caballo*, Crítica, Barcelona.

1985/1995 *La sonrisa del flamenco*, Crítica, Barcelona.

1989/1999 *La vida maravillosa*, Crítica, Barcelona.

1998/1999 *La montaña de almejas de Leonardo*, Crítica, Barcelona.

2002/2004 *La estructura de la teoría de la evolución*, Tusquets, Barcelona.

Grant, B. S.

1999 Fine tuning the peppered moth paradigm. *Evolution*, 53 (3):980-984.

Gray, R. D. Heaney, M. y S. Fairhall

2003 Evolutionary psychology and the challenge of adaptive explanation. En: Sterelny, K. y J. Fitness (eds.), *From mating to mentality: evaluating evolutionary psychology*, Psychology Press, Londres

Griesemer, J. R.

2000 Reproduction and the reduction of genetics. En: Beurton, P. Falk, R. y H. J. Rheinberger (eds.), *The concept of gene in development and evolution: historical and epistemological perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge.

Griffiths, P. E.

2001 From adaptive heuristic to phylogenetic perspective: some lessons from the evolutionary psychology of emotion. En: H. R. Holcomb III (ed.), *Conceptual challenges in evolutionary psychology*, Kluwer, Dordrecht.

Griffiths, P. E. y R. D. Gray

2004 The developmental systems perspective: organism environment systems as units of development and evolution. En: Pigliucci, M. y K. Preston (eds.), *Phenotypic integration: studying the ecology and evolution of complex phenotypes*, Oxford University Press, Nueva York.

Guthrie, W. K. C.

1965 A history of Greek philosophy 2: the presocratic tradition from Parmenides to Democritus, Cambridge University Press, Cambridge.

Hawkes, K.

2003 Grandmothers and the evolution of human longevity. *American Journal of Human Biology*, 15:380-400.

Hawkes, K. O'Connell, J. F. y N. G. Blurton Jones

1997 Hadza women's time allocation, offspring provisioning, and the evolution of long postmenopausal life spans. *Current Anthropology*, 38(4):551-577.

2001 Hunting and nuclear families: some lessons from the Hadza about men's work. *Current Anthropology*, 42(5):681-709.

Hawkes, K. O'Connell, J. F. Blurton Jones, N. G. Álvarez, H. y E. L. Charnov

1998 Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95:1336-1339.

Henrich, J.

2000 Does culture matter in economic behavior? Ultimatum game bargaining among the Machiguenga of the Peruvian Amazon. *The American Economic Review*, 90(4):973-979.

Henss, R.

1995a Misses Germany, titelmadchen des jahres, playmates des jahres usw. Zue urteilerubereinstimmung bei offentilichen schonenheitswettbewerbberbern und in psycholischen untersuchungen. *Psychologische Beitrage*, 37:124-139.

1995b Waist-to-hip ratio and attractiveness: replication and extension. *Personality Individual Differences*, 19:479-488.

Hill, E.

1999 Lineage interests and nonreproductive strategies: an evolutionary approach to medieval religious women. *Human Nature*, 10(2):109-134.

Instituto Mexicano del Seguro Social

2008 *Circunferencia de la cintura*,

[http://www.imss.gob.mx/Nutricion/Circunferencia\\_cintura.htm](http://www.imss.gob.mx/Nutricion/Circunferencia_cintura.htm).

Fecha de consulta: 15 de julio de 2008.

Ishizaki, M. Yamada, Y. Morikawa, Y. Noborisaka, Y. Ishida, M. Miura K. y N. Nakagawa

1999 The relationship between waist-to-hip ratio and occupational status and life-style factors among middle-aged male and female Japanese workers. *Occupational Medicine*, 49(3):177-182.

Jablonka, E. y M. J. Lamb

1995 *Epigenetic inheritance and evolution: the lamarckian dimension*, Oxford University Press, Oxford.

Jenkins, J. M. Brook, P. F. Sargeant, S. y I. D. Cooke

1995 Endocervical mucus pH is inversely related to serum androgen levels and waist to hip ratio. *Fertility and Sterility*, 63(5):1005-1008.

Johnson, A. W. y T. K. Earle

1987/2000 *The evolution of human societies: from foraging group to agrarian state*, Stanford University Press, Palo Alto.

Joiner, T. E. Jr. Schmidt, N. B. y D. Singh

1994 Waist-to-hip ratio and body dissatisfaction among college women and men: moderating role of depressed symptoms and gender. *International Journal of Eating Disorders*, 16(2):199-203.

Jones, A. G. y J. C. Avise

2001 Mating systems and sexual selection in male-pregnant pipefishes and seahorses: insights from microsatellite-based studies of maternity. *The Journal of Heredity*, 92(2):150-158.

Kettlewell, H. B. D.

1955 Recognition of appropriate backgrounds by pale and black phases of *Lepidoptera*. *Nature*, 175:943-944.

King-Hale, D.

2005 Prologue: catching up with Erasmus Darwin in the new century. En: Murray Smith, C. U. y R. Arnott (eds.), *The genius of Erasmus Darwin*, Ashgate Publishing, London.

Komiya, S. y T. Masuda

1989 Relationship of the waist to hip ratio with serum lipids in women. *Annals of Physical Anthropology*, 8(4):239-245.

Konecni, V. J. y L. E. Cline

2001 The "golden woman": an exploratory study of women's proportions in paintings. *Visual Arts Research*, 27:69-77.

Konrad Lorenz Institute

2002 *Ethology and sociobiology: introduction*, <http://www.kli.ac.at/theorylab/Areas/ETSB.html>.  
Fecha de consulta: 16 de abril 2007.

Laland, K. N.

1994 Sexual selection with a culturally transmitted mating preference. *Theoretical population biology*, 45(1):1-15.

- Laland, K. N. Odling-Smee, J. y M. W. Feldman  
 2001 Niche construction. Biological evolution and cultural change. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1):131-146.
- Laland, K. N. y G.R. Brown  
 2002 *Sense and nonsense: Evolutionary perspectives on human behavior*, Oxford University Press, Oxford.
- Laden, G.  
 1997/2000 Antropología biológica. En: Barfield, T. y V. Schusheim (eds.), *Diccionario de Antropología*, Siglo XXI, Ciudad de México.
- Lamarck, J. B.  
 1809/circa1910/1986 *Philosophie zoologique/Filosofía zoológica*, F. Sempere y Compañía Editores, Valencia/Facsímile Editorial Alta Fulla, Barcelona.
- Laws, A. Terry, R. B. y E. Barrett-Connor  
 1990 Behavioral covariates of waist-to-hip ratio in Rancho Bernardo. *American Journal of Public Health*, 80(11):1358-1362.
- Leakey, R. E.  
 1979/1982 Introducción. En: Darwin C. *El origen de las especies*, Porrúa, Ciudad de México.
- Leibold, M. A.  
 1995 The niche concept revisited: mechanistic models and community context. *Ecology*, 76(5):1371-1382.
- León Romero, E. G.  
 2001 *Imágenes de la mente y la disciplina de los cuerpos*, Tesis de licenciatura en Antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- Lewontin, R. C.  
 1970 The units of selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1:1-18.
- 1998 The evolution of cognition: questions we will never answer. En: Scarborough, D. L. y S. Stemberg (eds.), *An invitation to cognitive science: methods, models, and conceptual issues*, MIT Press, Massachusetts.
- Liese, A. D. Mayer-Davis, E. J. Tylor, H. A. Davis, C.E. Keil, U. Duncan, B. B. y G. Heiss  
 1997 Development of the multiple metabolic syndrome in the ARC cohort: joint contribution of insulin, BMI, and WHR: arthrosclerosis risk in communities. *Annals of Epidemiology*, 7(6):407-416.

Lloyd, C. E. Wing, R. R. y T. J. Orchard

1996 Waist to hip ratio and psychosocial factors in adults with insulin-dependent diabetes mellitus: the Pittsburgh epidemiology of diabetes complications study. *Metabolism*, 45(2):268-272.

López, J. C. y D. López

1985 Killer whales (*Orcinus orca*) of Patagonia, and their behavior of intentional stranding while hunting nearshore. *Journal of Mammology*, 66(1):181-183.

Lovejoy, O.C.

1981 The origin of man. *Science*, 211:341-350.

Loyau, A. Petrie, M. Saint Jalme, M. y G. Sorci

2008 Do peahens not prefer peacocks with more elaborate trains? *Animal Behaviour*, 76(5):e5-e9.

Marlowe, F. W.

1999a Male care and mating effort among Hadza foragers. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 46:57-64.

1999b Showoffs or providers? The parenting effort of Hadza men. *Evolution and Human Behavior*, 20:391-404.

2001a Paternal investment and the human mating system. *Behavioural Processes*, 51:45-61.

2001b Male contribution to diet and female reproductive success among foragers. *Current Anthropology*, 42(5):755-760.

2003 A critical period for provisioning by Hadza men: implication for pair bonding. *Evolution and Human Behavior*, 24(3):217-229.

2002 Why the Hadza are still hunter-gatherers. En: Kent, S. (ed.), *Ethnicity, hunter-gatherers, and the "other"*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Marlowe, F. y A. Wetsman

2001 Preferred waist-to-hip ratio and ecology. *Personality and Individual Differences*, 30:481-489.

Marti, B. Tuomilehto, J. Salomaa, V. Kartovaara, L. Coronen, H. J. y P. Pietinen

1991 Body fat distribution in the Finnish population: environmental determinants and predictive power for cardiovascular risk factor levels. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 45:131-137.

Mason, S. F.

1956/1984/1988 *Historia de las ciencias (I. La Antigua ciencia en Oriente y en la Europa medieval. II. La revolución científica de los siglos XVI y XVII. III. La ciencia del siglo XVIII. IV. La ciencia del siglo XIX)*, Alianza editorial mexicana, Ciudad de México.

Mayr, E.

1982/1985 *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance*, Harvard University Press, Cambridge.

2004/2006 *Por qué es única la biología*, Katz editores, Buenos Aires.

Megnien, J. L. Denarie, N. Cocaul, M. Simon, A. y J. Levenson

1999 Predictive value of waist-to-hip ratio on cardiovascular risk events. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(1):90-97.

Milesi, F. A. y J. López de Casenave

2005 El concepto de nicho en ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho. *Ecología Austral*, 15:131-148.

Miller, F. G.

1998 How mate choice shaped human nature: a review of sexual selection and human evolution. En: Crawford, C. y D. Krebs (eds.), *Handbook of evolutionary psychology: ideas, issues, and applications*, Lawrence Erlbaum, Mahwah.

2000/2001 *The mating mind: how sexual choice shaped the evolution of human nature*, Anchor Books Edition, Nueva York.

Milner, R.

1990 *The encyclopedia of evolution: humanity's search for its origins*, Facts on file, Nueva York.

Mink, P. J. Folsom, A. R. Sellers, T. A. y L. H. Kushi

1996 Physical activity, waist-to-hip ratio, and other risk factors for ovarian cancer: a follow-up study of older women. *Epidemiology*, 7(1):38-45.

Mir, J. M. (dir.)

1990 *Diccionario ilustrado latino-español (y viceversa)*, VOX REI, Ciudad de México.

Moczek, A. P.

1999 Facultative paternal investment in the polyphenic beetle *Onthophagus taurus*: the role of male morphology and social context. *Behavioral Ecology*, 10(6):641-647.

Molarius, A. Seidell, J. C. Sans, S. Tuomilehto, J. y K. Kuulasmaa

1999 Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA project. *International Journal of Obesity*, 23(2):116-125.

Moliner, M.

1979 *Diccionario de uso del español*, Grados, Madrid.

Moreno Klemming, J.

2002 Historia de las teorías evolutivas. En: Soler, M. (coord.), *Evolución: la base de la biología*, Proyecto Sur, Granada.

Morris, R. D. y A. A. Rimm

1991 Association of waist to hip ratio and family history with prevalence on NIDDM among 25,272 adult, white females. *American Journal of Public Health*, 81(4):507-509.

Nelson, T. L. Vogler, G. P. Pedersen, N. L. y T. P. Miles

1999 Genetic and environmental influences on waist-to-hip ratio and waist circumference in an older Swedish twin population. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(5):449-455.

Nestel, P. J. Clifton, P. M. y P. R. Howe

1993 Enhanced blood pressure response to dietary salt: gender difference and effect of waist-to-hip ratio (WHR). *Circulation* 88(4Parte2):455.

Nicolle, J. M.

2008 *La beauté*, Editions Bréal, Rosny-sous-Bois.

Onat, A. Sansoy, V. y O. Uysal

1999 Waist circumference and waist-to-hip ratio in Turkish adults: interrelation with other risk factors and association with cardiovascular disease. *International Journal of Cardiology*, 70(1):43-50.

ONG Perú ecológico

2009 *Pueblos indígenas: jíbaro mayna o shiwiari*, <http://www.peruecologico.com.pe/>.

Fecha de consulta: 20 de enero de 2009.

Ortiz Sánchez, V.

2006 *La conducta alimentaria en un cuerpo epidemiológica, biológica, psicológica cultural y adaptativamente sexuado: el caso de una población de púberes y adolescentes del D. F.*, Tesis de licenciatura en antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.

Panksepp J. y J. B. Panksepp

2000 The Seven Sins of Evolutionary Psychology. *Evolution and Cognition*, 6(2):108-131.

Pardos, F.

2006 Introducción. En: Pardos, F. (ed.), C. Darwin y A. R. Wallace. *La teoría de la evolución de las especies*, Crítica, Barcelona.

Paul, A.

2002 Sexual selection and mate choice. *International Journal of Primatology*, 23(4):877-904.

- Pawlowski, B. Dunbar, R. I. M. y A. Lipowicz  
2000 Tall men have more reproductive success. *Nature*, 403:156.
- Penin, X. Berge, C. y M. Baylac  
2002 Ontogenetic Study of the Skull in Modern Humans and the Common Chimpanzees: Neotenic Hypothesis Reconsidered With a Tridimensional Procrustes Analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 118:50-62.
- Perry, A. C. Miller, P. C. Allison, M. D. Jackson, M. L. y E. B. Applegate  
1998 Clinical predictability of the waist-to-hip ratio in assessment of cardiovascular disease risk factors in overweight, premenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 68(5):1022-1027.
- Petrie, M. Halliday, T. y C. Sanders  
1991 Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Animal Behaviour*, 41:323-331.
- Piersma, T. y J. Drent  
2003 Phenotypic flexibility and the evolution of organismal design. *Trends in Ecology and Evolution*, 18(5):228-233.
- Portin, P.  
1993 The concept of the gene: short history and present status. *Quarterly Review of Biology*, 68(2):173-223.  
2002 Historical development of the concept of the gene. *Journal of Medicine and Philosophy*, 27(3): 257-286.
- Pratley, R. E., Hagberg, J. M. Rogus, E. M. y A. P. Goldberg  
1995 Enhanced insulin sensitivity and lower waist-to-hip ratio in master athletes. *American Journal of Physiology*, 268(3Parte1):484-490.
- Qiao, Q. Keinanen-Kiukaanniemi, S. y S.-L. Kivela  
1997 Association of waist-to-hip ratio with diabetes among middle-aged subjects with impaired glucose tolerance. *European Journal of Public Health*, 7(1):106-108.
- Real Academia Española (RAE)  
1726 *Diccionario de la lengua española* (facsimile), <http://buscon.rae.es./ntle/SrvltGUILoginNtle>.  
Fecha de consulta: 12 de mayo de 2006.  
1984 *Diccionario de la lengua española* (facsimile), <http://buscon.rae.es./ntle/SrvltGUILoginNtle>.  
Fecha de consulta: 12 de mayo de 2006.  
2001 *Diccionario de la lengua española*, <http://buscon.rae.es/>.  
Fecha de consulta: 20 de mayo de 2005.



Rebuffé-Scrive, M. Cullger, G. Lundberg, P. A. Lindstedt, G. y P. Bojortorp  
1989 Anthropometric variables and metabolism in polycystic ovarian syndrome. *Hormone and Metabolic Research*, 21(7):371-397.

Rodríguez Castañón, D.  
2006 *Estudio de la conducta de imitación en macacos cola de muñón (Primates: Macaca arctoides): el caso de dos infantas criadas entre humanos*, Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Ruse, M.  
2001 *The evolution wars: a guide to the debates*, Rutgers University Press, Nueva Brunswick.

Sakurai, Y. Umeda, T. Shinchu, K. Honjo, S. Wakabayashi, K. Todoroki, I. Nishikawa, H. Ogawa, S. y M. Katsurada  
1997 Relation of total and beverage-specific alcohol intake to body mass index and waist-to-hip ratio: a study of self-defense officials in Japan. *European Journal of Epidemiology*, 13(8):893-898.

Sánchez Vázquez, A.  
1992/2007 *Invitación a la estética*, Debolsillo, Ciudad de México.

Sargent, T. D. Millar, C. D. y D. M. Lambert  
1998 The "classical" explanation of industrial melanism. *Evolutionary Biology*, 30:299-322.

Sarukhán, J.  
1988 *Las musas de Darwin*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.

Schrijvers, P. H.  
1999 *Lucrece et les sciences de la vie*, Brill, Leiden.

Sellers, T. A. Drinkard, C. Rich, S. S. Potter, J. D. Jeffery, R. W. Hong, C. P. y A. R. Folsom  
1994 Familial aggregation and heritability of waist-to-hip ratio in adult women: the Iowa women's health study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 18(9):607-613.

Shettleworth, S.  
1998 *Cognition, evolution and behaviour*, Oxford University Press, Nueva York.

Simon, J. A. Seeley, D. G. Lipschutz, R. C. Vittinghoff, E. y W. S. Browner  
1997 The relation of smoking to waist-to-hip ratio and diabetes mellitus among elderly women. *Prevention Medicine*, 26(5parte1):639-644.

Simpson, D.  
2006 *The internet encyclopedia of philosophy: Lucretius*, <http://www.iep.utm.edu//lucretiu.htm>.  
Fecha de consulta: 16 de enero de 2009.

Singh, D.

1993a Adaptive significance of female physical attractiveness: role of waist-to-hip ratio. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65:293-307.

1993b Body shape and women's attractiveness: the critical role of waist-to-hip ratio. *Human Nature*, 4:297-321.

1994a Is thin really beautiful and good? Relationship between waist-to-hip ratio on judgment of women's attractiveness. *Personality and Individual Differences*, 16:123-132.

1994b Ideal body shape: role of body weight and waist-to-hip ratio. *International Journal of Eating Disorders*, 16(3):283-288.

1994c Waist-to-hip ratio and judgment of attractiveness and healthiness of female figures by male and female physicians. *International Journal of Obesity*, 18(11):731-737.

1994d Body fat distribution and perception of desirable female shape by young black men and women. *International Journal of Eating Disorders*, 16(3):289-294.

1995 Female judgment of male attractiveness and desirability for relationships: role of waist-to-hip ratio and financial status. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(6):1089-1101.

2000 *Waist-to-hip ratio: an indicator of female mate value*, trabajo presentado en el International symposium on human mate choice and prehistoric marital networks 16, International research center for Japanese studies, Kyoto.

2002 Female mate value at a glance: relationships of waist-to-hip ratio to health, fecundity and attractiveness. *Neuroendocrinology Letters*, (Special issue suppl. 4):81-91.

Singh, D. y S. Luis

1995 Ethnic and gender consensus for the effect of waist-to-hip ratio on judgment of women's attractiveness. *Human Nature*, 6:51-65.

Singh, D. y R. K. Young

1995 Body weight, waist-to-hip ratio, breasts, and hips: role in judgment of women's attractiveness and desirability for relationships. *Ethology and Sociobiology*, 16:483-507.

Sinha, A.

2005 Not in their genes: phenotypic flexibility, behavioural traditions and cultural evolution in wild bonnet macaques. *Journal of Biosciences*, 30(1):51-64.

Sonnichsen, A. C. Ritter, M. M. Mohrle, W. Richter, W. O. y P. Schwandt

1993 The waist-to-hip ratio corrected for body mass index is related to serum triglycerides and high-density lipoprotein cholesterol but not to parameters of glucose metabolism in healthy premenopausal women. *Clinical Investigation*, 71(11):913-917.

Stamps, J.

2003 Behavioural processes affecting development: Tinbergen's fourth question comes of age. *Animal Behaviour*, 66(1):1-13.

Stolke, V.

2004 La mujer es puro cuento: la cultura del género. *Estudios Feministas*, 12:264.

Sugiyama, L. S.

2004 Is beauty in the context-sensitive adaptations of the beholder? Shiwiar use of waist-to-hip ratio in assessments of female mate value. *Evolution and Human Behavior*, 25:51-62.

Sugiyama, L. S. y R. Chacon

2000 Effects of illness and injury on foraging among the Yora and Shiwiar: pathology risk as adaptive problem. En: Cronk, L. Chagnon, N. A. y W. Irons (eds.), *Human behavior and adaptation: an anthropological perspective*, Aldine, Nueva York.

Sugiyama, L. S. Tooby, J. y L. Cosmides

2002 Cross-cultural evidence of cognitive adaptations for social exchange among the Shiwiar of Ecuadorian Amazonia. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 99(17):11537-11542.

Symons, D.

1992 On the use and misuse of darwinism in the study of human behavior. En: Barkow, J. H. Cosmides, L. y J. Tooby (eds.), *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*, Oxford University Press, Nueva York.

1995 Beauty is in the adaptation of the beholder: the evolutionary psychology of human female sexual attractiveness. En: Abramson, P. R. y S. D. Pinkerton (eds.), *Sexual nature, sexual culture*, University of Chicago Press, Chicago.

Takahashi, M. Arita, H. Hiraiwa-Hasegawa, M. y T. Hasegawa

2008 Peahens do not prefer peacocks with more elaborate trains. *Animal Behaviour*, 75(4):1209-1219.

Tomasello, M.

1996 Do apes ape? En: Heyes, C. y B. Jr. Galef (eds.), *Social learning in animals, the roots of culture*, Academic Press, San Diego.

Tomasello, M. y Call J.

2004

The role of humans in the cognitive development of apes revisited. *Animal Cognition*, 7:213-215.

Tooby, J. y L. Cosmides

1990 The past explains the present: emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11(4-5 special number):375-424.

1992 The psychological foundations of culture. En: Barkow, J. H. Cosmides, L. y J. Tooby (eds.), *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*, Oxford University Press, Nueva York.

Toveé, M. J. Reinhardt, S. Emery, J. L. y P. L. Cornelissen  
1998 Optimum body-mass index and maximum sexual attractiveness. *Lancet*, 352:548.

Trivers, R.  
1985 *Social evolution*, The Benjamin Cumming Publishing Company, Menlo.

Vincent, A. C. J.  
1994 Seahorses exhibit conventional sex roles in mating competition, despite male pregnancy. *Behaviour*, 128 (1-2):135-151.

Wallace, A. R.  
1855/2004 On the law which regulated the introduction of new species. En: Wallace A. R. (comp.), *Natural selection and tropical nature*, Kessinger Publishing, Whitefish.

1908/2004 *My life a record of events and opinions*, Kessinger Publishing, Whitefish.

Washburn, S. L.  
1951 The new physical anthropology. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 13(7):298-304.

Wass, P. Waldenstrom, U. y D. Hillberg  
1997 An android body fat distribution in females impairs the pregnancy rate of in-vitro fertilization-embryo transfer. *Human Reproduction*, 12(9):2057-2060.

Watson, J. D.  
1965 *Molecular biology of the gene*, W. A. Benjamin Inc., Nueva York.

West-Eberhard, M. J.  
2003 *Developmental plasticity and evolution*, Oxford University Press, Nueva York.

Wetsman, A. y F. Marlowe  
1999 How universal are preferences for female waist-to-hip ratios? Evidence from the Hazda of Tanzania. *Evolution and Human Behavior*, 20:219-228.

Wikipedia  
2009 *History of evolutionary thought*,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_evolutionary\\_thought](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_evolutionary_thought).  
Fecha de consulta: 16 de enero de 2009.

Williams, G. C.

1966/1974 *Adaptation and natural selection: a critique of some evolutionary thought*, Princeton University Press, Princeton.

1975 *Sex and evolution*, Princeton University Press, Princeton.

Wilson, A. B. Ahnesjöb, I. Vincent, A. C. J. y A. Meyerad

2003 The dynamics of male brooding, mating patterns, and sex roles in pipefishes and seahorses (Family Syngnathidae). *Evolution*, 57(6):1374-1386.

Wing, R. R. Matthews, K. A. Kuller, L. H. Meilahn, E. N. y P. Plantiga

1991 Waist to hip ratio in middle-aged women: associations with behavioral and psychosocial factors and with changes in cardiovascular risk factors. *Arteriosclerosis and Trombosis*, 11(5):1250-1257.

Woodburn, J.

1968/1983 Introducción a la ecología hadza. En: Buxo-Rey, M. J. (ed.) *Cultura y ecología en las sociedades primitivas*, Textos de antropología, editorial Mitre, Barcelona.

Yu, D. W. y G. H. Shepard

1998 Is beauty in the eye of the beholder? *Nature*, 396:321-322.

1999 Sin título. [Réplica a M. J. Tovée, P. L. Cornelissen]. *Nature*, 399:216.

Zentall, T.

1996 An analysis of imitative learning in animals. En: Heyes, C. y B. Jr. Galef (eds.), *Social learning in animals, the roots of culture*, Academic Press, San Diego.

Zirkle, C.

1941 Natural selection before the "Origins of species". *Proceedings of the American Philosophical Society*, 84(1):71-123.