

# ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA ECOLOGÍA HUMANA

Michel Little

*Department of Anthropology, Binghamton University, New York*

## INTRODUCCIÓN

Hay dos áreas principales de exploración que caracterizan a la antropología biológica. La primera, evolución humana, provee el marco teórico básico para el campo e incluye estudios de las poblaciones pasadas y presentes, y de nuestros parientes más cercanos, los primates. La segunda se centra en el estudio de las bases de la variación biocomportamental humana.

Las causas de la variación humana son diversas e incluyen la estructura genética y la modulación ambiental de esta estructura. El ambiente para los seres humanos, además del clima y los ecosistemas, incorpora una gran cantidad de moduladores de los genes como la cultura, la sociedad, los estilos de vida y la oportunidad. Estas fuerzas ambientales de la variación de la estructura humana existen a nivel individual, cada uno de nosotros es único en cuanto al sexo o género, la edad, el lugar de nacimiento y la historia particular. La variación humana también existe en el nivel de la población, los genes son intercambiados y compartidos, y las condiciones ambientales, que incluyen cultura y sociedad, también son compartidas. Para nuestra especie, las circunstancias ecológicas siempre han sido más complejas que para otras, porque la tecnología y el comportamiento sociocultural han expandido la variación ambiental.

El ambiente juega un papel central dentro de los marcos teóricos evolutivos biocomportamentales. El ambiente estructura la adaptación y la selección natural, y plantea límites a algunos comportamientos, mientras facilita otros. El ambiente impone riesgos y peligros, a la vez

que provee recursos que pueden ser usados para promover la sobrevivencia humana y enriquecer la vida. El estudio sistemático de las relaciones entre organismos (incluidos los seres humanos y los ambientes) cae dentro del dominio de la ecología. Por muchos años los antropólogos han intentado aplicar principios ecológicos al estudio de las poblaciones humanas; sin embargo, su nivel de éxito ha sido diverso y han estado expuestos a la crítica. Un fragmento de la historia de las aproximaciones ecológicas en antropología es lo que a continuación se desarrolla.

## HISTORIA DE LAS APROXIMACIONES ECOLÓGICAS EN ANTROPOLOGÍA

### *Ecología cultural*

Desde 1930 hasta el presente, la ecología cultural ha sido de interés para los antropólogos (Moran 1990a, Rappaport 1984, XV: 438). Su punto más alto de popularidad fue en los sesenta; para los setenta y principios de los ochenta empezó a dejarse de lado (Moran 1984). Sin embargo, las aproximaciones ecológicas en antropología siempre han sido severamente criticadas, principalmente por su visión fuertemente materialista.

Algunas de las razones para la oposición a las aproximaciones ecológicas en las ciencias sociales fueron: 1) el determinismo geográfico y ambiental que conllevan; 2) la visión sostenida con vehemencia por muchos científicos sociales de que los sistemas sociales y la cultura no son autogenerados, esto es, que la cultura no es una función del ambiente que le rodea; 3) la creencia de que los eventos históricos tienen mucha más influencia en los procesos socioculturales que el ambiente (Ellen 1979), y 4) la creencia sostenida por muchos antropólogos socioculturales de que cualquier intento de explicación biológica es reduccionista y, por lo tanto, debe ser desechado. Los estudios de los ecosistemas han sido criticados también por tender a reificarlos dándoles propiedades de un organismo biológico, por sobre enfatizar la influencia energética, ignorar tiempo y cambio estructural, poner demasiado énfasis en la estabilidad, dejar de lado el papel de la toma de decisiones individuales en el funcionamiento de los ecosistemas, por la vaguedad acerca de las definiciones límite

y el cambio de niveles entre trabajo de campo y el análisis (Winterhalder 1984, Moran 1984). Recientemente se ha moderado la crítica, se han revitalizado las aproximaciones ecológicas en antropología (Bailey 1991, Moran 1990b y Smith 1991).

Los estudios más antiguos de las sociedades humanas y su ambiente se movieron del «determinismo ambiental» de la antropogeografía (Ratzel 1982 y 1991, Semple 1911) a la «posibilidad ambiental» de los etnógrafos (Forde 1934, Evans-Pritchard 1940) y a la «ecología cultural» de Steward (1938, 1955). Mucha de la teoría ecológica en antropología durante los treinta y después de la Segunda Guerra Mundial fue generada para explicar los sistemas sociales (Barth 1956, Netting 1971, Orlove 1980, Rappaport 1968, Vayda 1965), aunque también algunos pugnaron por una ecología humana biocomportamental integrada (Baker 1962, Vayda y Rappaport 1968). La teoría ecológica en arqueología tendió a ser ligada a procesos de cambio cultural y evolución (White 1949, Steward 1955). En antropología biológica la teoría ecológica fue atada también al proceso evolutivo, principalmente en la perspectiva de la evolución biocomportamental y asociada con el concepto darwiniano de selección y de adaptación al ambiente (Warren 1950, Weiner 1964). La teoría ecológica en antropología biológica se fusionó con la teoría evolutiva y la ecológica (Bates 1953, 1960), al mismo tiempo que con la idea de la fisiología ambiental (Dill *et al.* 1964), la biogeografía humana (Coon *et al.* 1950), la demografía (Spuhler 1959) y la biología humana (Baker y Weiner 1966, Lasker 1969, Little *et al.* 1990, Little y Leslie *et al.* 1990). Recientemente, la teoría socioecológica ha sido exitosamente usada para extender la síntesis entre ecología y antropología, enfocando principalmente a los individuos, más que a niveles superiores de organización (Winterhalder y Smith 1981, Smith y Winterhalder 1993). Prominente en prácticamente toda la teoría ecológica en antropología fue el concepto de adaptación al ambiente (Alland 1975, Baker 1966, Moran 1979).

### *Ecología en antropología biológica*

El interés ecológico en antropología biológica apareció en 1950, cuando nuevas aproximaciones científicas fueron exploradas para entender las fuentes de la diversidad humana (Baker 1960, 1962;

Newman 1953, Schreider 1957). Este interés floreció durante los años del «Programa Biológico Internacional» (PBI) y su componente «Adaptabilidad Humana». Fue en los inicios de los sesenta que el Consejo Internacional de Uniones Científicas empezó el PBI, organizado alrededor de una amplia variedad de subprogramas ecológicos. Dicho programa tuvo tres fases: preparación (1964-1967), operación (1967-1972) y síntesis (1972-1976). Un simposio organizado por la Fundación Wenner-Gren que tuvo lugar en Burg Warthenstein, Austria, en 1964 sirvió para definir algunos de los problemas principales en la investigación de la adaptabilidad humana (Baker y Weiner 1966). De acuerdo con las teorías eurísticas que habían sido establecidas unos meses antes en París, una de las perspectivas ampliamente recomendada para estudiar la adaptabilidad humana fue realizar «estudios regionales intensivos multidisciplinarios» (Weiner 1966). Con este propósito se recogió información sobre sociodemografía de la comunidad, ambiente, genética de poblaciones, estatus médico y dental, actividades diarias y estacionales, crecimiento humano y capacidad de trabajo.

Al mismo tiempo que el PBI era planeado, algunos investigadores habían tomado conciencia de que muchas poblaciones, cuyos estilos de vida sintetizaban una gran cantidad de historia humana y de prehistoria, estaban sufriendo cambios dramáticos (Lee y DeVore 1968, Neel 1968, Weiner 1966). Estas poblaciones incluían cazadores recolectores, pastores, horticultores tradicionales y campesinos. Los patrones de comportamiento y el estatus biológico de estas poblaciones estaban siendo transformados a través de procesos de cambio cultural, modernización, asimilación y, en algunos casos, extinción física. Entonces fue percibido como urgente aprender todo lo que se podía de estas poblaciones en peligro biocultural, particularmente porque su pérdida significaría en las sociedades modernas la desaparición de las poblaciones que representaban nuestro pasado evolutivo. Además de los temores acerca de la pérdida de esta fuente invaluable de información genética y cultural, también creció la preocupación por el impacto de la civilización en la tierra debido al incremento de la población y de la contaminación ambiental. Estos ambientes sociales, intelectuales y emocionales en occidente coincidieron con la oportunidad para iniciar estudios multidisciplinarios de poblaciones singulares a través del PBI. Antes del cierre de éste en

1975, un nuevo programa internacional fue realizado por la UNESCO, se llamó Programa del Hombre y la Biósfera. En un inicio, enfatizó las interacciones entre las actividades humanas y los sistemas naturales, también promovió la investigación entre los científicos sociales, los naturales y los desarrolladores de políticas. Otra característica del programa fue la necesidad de trascender las fronteras nacionales durante el proceso de investigación, utilizando aproximaciones sistemáticas para resolver problemas y promover el entrenamiento y la educación, que constituían una parte importante de este esfuerzo de investigación. La necesidad de algunos de estos énfasis programáticos había surgido durante los años del PBI.

Estos programas internacionales estimularon la organización de proyectos multidisciplinarios, orientados ecológicamente con distintas perspectivas teóricas y orientaciones (Baker 1965, Harrison 1980). Si bien el concepto de 1) «adaptación al ambiente» fue central a estos proyectos, hubo otras perspectivas teóricas que jugaron papeles importantes en la formulación de proyectos colaborativos. Éstos incluyeron: 2) microevolución; 3) evolución cultural y biocomportamental; 4) teoría de sistemas y ecología, y 5) salud, epidemiología y cambio ambiental. El desarrollo de estos proyectos dejó claro que la investigación multidisciplinaria había logrado niveles de entendimiento acerca de las poblaciones que no hubieran sido posibles con aproximaciones unidisciplinarias. Estos proyectos y sus marcos teóricos están ilustrados en la figura 1.

### *Aproximaciones recientes a la antropología ecológica*

Las diferentes aproximaciones a la antropología ecológica son muy numerosas para poder discutir las aquí. Sin embargo, una pequeña muestra relacionada con estudios biocomportamentales será tratada en el texto. Se incluye: ecología evolutiva, ecología histórica, ecología de los ecosistemas, ecología de la salud y la adaptabilidad, y biodiversidad y estudios globales.

### *Ecología evolutiva*

La ecología evolutiva como campo de investigación surgió en MacArthur (1960, McArthur y Pianka 1966, MacArthur y Wilson

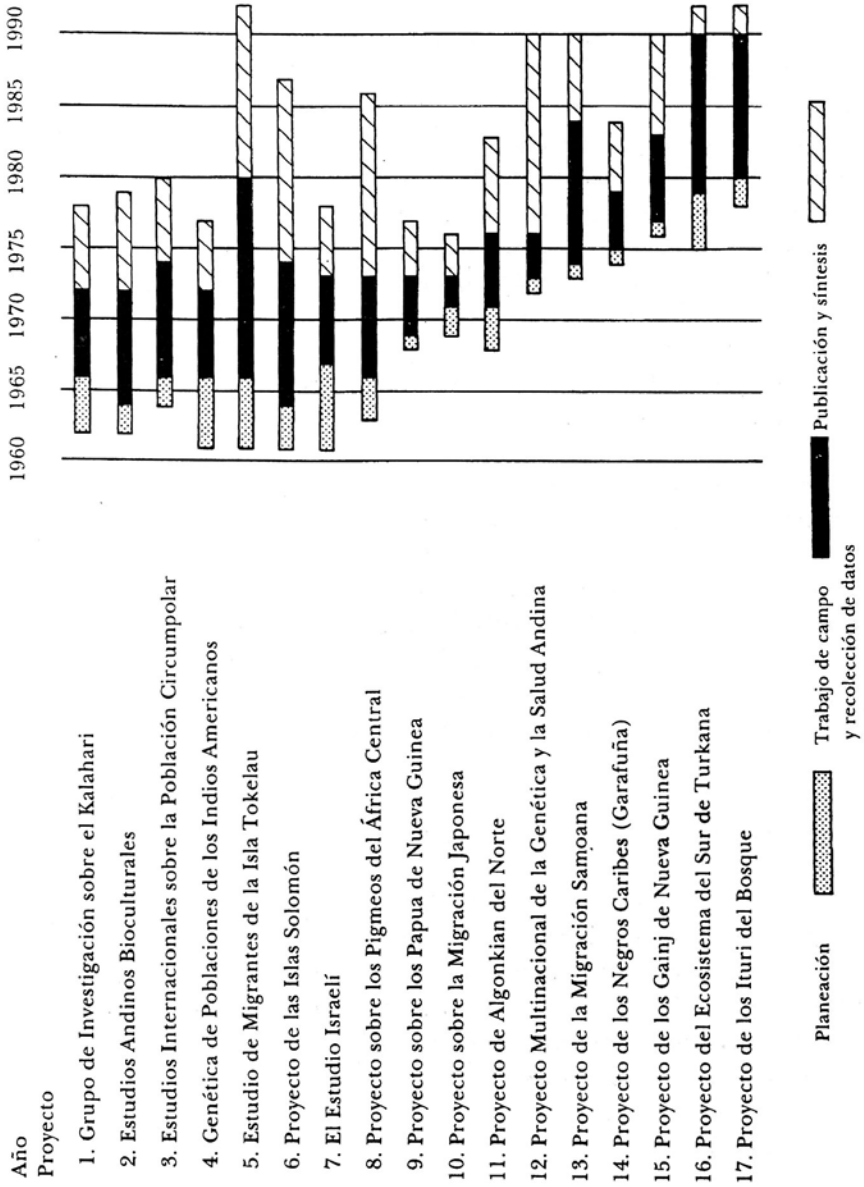


Figura 1.

1976), que combinó ideas evolutivas darwinianas, etología, biología de las poblaciones y modelos matemáticos. Los antropólogos han estado interesados en esta área donde se combinan los modelos económicos y ecológicos del comportamiento humano desde los setenta (Dayson-Hudson y Smith 1978, Smith 1979, Thomas *et al.* 1979). Smith (1983) identificó cuatro áreas sustanciales de investigación para la antropología: 1) estrategias de recolección; 2) sistemas de apareamiento y estrategias de vida; 3) organización espacial y grupos en formación, y 4) teoría del nicho, dinámicas de la población y estructuras de la comunidad. A la fecha, mucha de la investigación se ha enfocado en la recolección dentro de los cazadores-recolectores, como los piro de la Amazonia peruana (Alvard 1995), los pigmeos ituri (Bailey 1991), los ache de Paraguay (Hill 1988), los inujjuamiut canadienses (Smith 1991) y los cree canadienses (Winterhalder 1983). Otras aplicaciones como la recolección óptima de los pastores nómadas todavía no han sido intentadas. Los antropólogos están particularmente entrenados para realizar observaciones muy detalladas para este tipo de investigaciones. Otra área de aplicación dentro de esta forma de investigación del comportamiento que necesita de observaciones cuidadosas es la actividad física asociada con la conservación de la energía durante periodos de hambre y escasez (Pollitt y Amante 1984).

### *Ecología histórica*

La ecología evolutiva es una aproximación relativamente nueva en antropología ecológica. Basada en un simposio que tuvo lugar en la *New School of American Research*, Santa Fe, Nuevo México (Crumley 1994), este campo fue definido como marco teórico para el estudio de ecosistemas pasados y su cambio en el tiempo, que intenta manejar los efectos de la antropogénesis y los procesos naturales. La mayoría de los que utilizan esta aproximación provienen de la etnohistoria y de la arqueología, y construyen su teoría basados en ideas como ecología del paisaje, geografía, arqueología, historia y etnohistoria. Ésta es una aplicación importante de la ecología a la antropología, dado que las pérdidas en biodiversidad durante el presente siglo pueden ser colocadas en el contexto de tiempos

pretéritos en los estudios prehistóricos. Esto será discutido más adelante, en la biodiversidad.

### *Los ecosistemas ecológicos*

McNaughton y Wolf (1973:6) identificaron el *sistema ecológico* o *ecosistema* como «...la unidad fundamental de estudio en ecología...» Un ecosistema puede ser identificado como un sistema integrado de organismos biológicos y su ambiente físico, donde las poblaciones están interrelacionadas, son interdependientes y sujetas al proceso evolutivo y a reglas ecológicas. Las primeras versiones de las ciencias del ecosistema, que se originaron en 1950 (Odum 1953), fueron conducidas sin incorporar a los seres humanos en los modelos desarrollados. Posteriormente, algunos autores, como Odum (1971), incluyeron a los seres humanos en los flujo de energía, recibiendo muchas críticas (Burnham 1982). En la ciencia de la ecología, los estudios de los ecosistemas se convirtieron en el paradigma dominante de investigación dentro del PBI. Sin embargo, la incorporación de las poblaciones humanas en los modelos era limitada (Worthington 1975, Collins y Weiner 1977). Varios simposios y congresos fueron llevados a cabo con el objetivo de incorporar dentro del PBI la investigación de los ecosistemas al estudio de la adaptabilidad humana, pero sus resultados fueron limitados (Little y Friedman 1973, Jamison *et al.* 1976). Todavía existe una resistencia considerable entre los biólogos interesados en el análisis de los ecosistemas a incorporar biólogos humanos y científicos sociales en sus proyectos de investigación. Sin embargo, proyectos más recientes, incluido el del Hombre y la Biósfera, han sido conducidos exitosamente con trabajo colectivo sobre ecosistemas de las poblaciones humanas (Boyden 1992, Hladik 1993, Little *et al.* 1990, Lusigi 1981).

### *Ecología de la salud y la adaptabilidad*

El estudio de la salud en poblaciones no occidentales provee información sobre una gama de condiciones de salud y ambiente no usualmente experimentadas por la población occidental. Es importante estudiar tanto sociedades tradicionales como industriales para profundizar en el gran espectro de las influencias ambientales



en la salud. Las aproximaciones ecológicas y biogeográficas, así como otros modelos, frecuentemente son útiles para entender los riesgos y las amenazas a la salud. Un modelo que ha sido exitosamente utilizado para poner a prueba los efectos de un nuevo ambiente en la salud es el estudio de gente que migra de un lugar a otro. Un proyecto del PBI investigó los efectos de la migración, a consecuencia de un huracán en 1966, de cerca de mil pobladores de una isla de Nueva Zelanda. Los datos sobre esta población, los tokelauans, fueron recolectados en 1963 y comparados con los pobladores de Nueva Zelanda, encontrándose entre los migrantes prevalencias más altas de obesidad, diabetes tipo dos, asma e hipertensión, en comparación con los nativos de la isla (Prior *et al.* 1977, Fleming y Prior 1981). Estudios de los samoanos que han migrado a Hawai han demostrado esencialmente el mismo efectos de la modernización y la migración en la salud (Baker 1984, Baker *et al.* 1986). Las principales variables asociadas con el declinamiento de la salud se han identificado con la dieta, la actividad y los niveles de estrés asociados con el estilo de vida occidental.

### *Biodiversidad y estudios globales*

En la década pasada, los ecologistas estuvieron atentos a los cambios ocurridos a la diversidad de las formas alrededor del globo y las alteraciones en la biósfera-vida (por ejemplo, en la pérdida del número y tipo de organismos) (Solbrig 1991, Solbrig *et al.* 1992, Wilson 1988). Al mismo tiempo, los climatólogos y otros científicos están tratando de seguir las nuevas tendencias con respecto a este problema, que se han identificado como disturbios en los patrones asociados con los efectos antropogenéticos en el planeta (por ejemplo, el incremento del CO<sub>2</sub> atmosférico, la contaminación y también la pérdida progresiva de tierras fértiles). Dado que los antropólogos, especialmente los antropólogos biológicos, están más interesados en los efectos de estos cambios en los seres humanos, han sido lentos en comprometerse con la exploración de la pérdida de biodiversidad. Otro factor limitante para la participación de los antropólogos en la investigación de los cambios en la biósfera es el problema de la escala espacial. Esto es, los problemas globales de larga duración generalmente están lejos de la visión de la investigación antropológica. Sin

embargo, hay por lo menos dos áreas esenciales en que los antropólogos pueden contribuir de manera importante en este tipo de estudios. Primero, los arqueólogos y los etnohistoriadores están en posibilidad de documentar algunos de los cambios de largo plazo de la biodiversidad y cómo las tasas de pérdida de ésta han variado a través del tiempo. Los científicos que investigan la ecología histórica pueden contribuir sustancialmente a este esfuerzo (Stahl, en prensa). Segundo, los rápidos cambios en los ecosistemas (por ejemplo, la pérdida de recursos esenciales y la contaminación ambiental) van a tener un impacto negativo muy serio en la salud humana a través de la dieta, la enfermedad, el incremento en el estrés y de la desorganización social (Hauser *et al.* 1994).

### *Métodos de investigación en antropología ecológica*

Los métodos de cualquier investigación en antropología ecológica son derivados de una variedad de ciencias especializadas. Como vamos a tratar de argumentar más adelante, una aproximación multidisciplinaria es más efectiva cuando los científicos con entrenamiento en ecología recolectan datos de la biota y de los ambientes físicos, y se asocian con los científicos sociales y biólogos humanos que se concentran en recabar los datos acerca de las poblaciones humanas. Algunos de los datos han sido compilados a través de estudios transversales, por ejemplo, en Vander Hammenel *et al.* (1989). La recolección de datos dependerá de la perspectiva teórica del proyecto, las habilidades y el entrenamiento del personal, y de la escala espacial y temporal en que los aspectos ecológicos van a ser explorados. Por ejemplo, los estudios regionales de larga duración requerirán una recolección de datos distinta si se les compara con estudios de una escala menor. Las experiencias de dos proyectos multidisciplinarios pueden ser utilizadas para describir algunos de estos marcos teóricos ecológicos. El primero fue un proyecto organizado por Paul Baker (Baker y Little 1976) en los sesenta para estudiar la adaptación de los quechuas andinos peruanos a la mayor altitud, éste se llamó Estudios Bioculturales Andinos (*Andean Bioculturals Studies*). El segundo es un proyecto que se encuentra en marcha y tiene como propósito el estudio de la ecología de los pastores nómadas de Turkana, que viven en la sabana seca del noroeste de Kenia, «Proyecto

Ecosistema del Sur» (*South Turkana Ecosystem Project*). Este estudio fue organizado por varios investigadores a finales de 1970 (Dyson-Hudson 1980, Little *et al.* 1990, Little y Leslie 1990).

### *Estudios de ecosistemas*

Los estudiosos de los ecosistemas basan mucho de su trabajo en modelos matemáticos conceptuales y analíticos que sirven para probar hipótesis específicas en dominios donde interactúan muchas variables. Un modelo puede estar sustentado en pocos datos y muchas hipótesis, o también puede ser que se base exclusivamente en datos. La figura 2 es un modelo que fue construido para estudiar a los isleños aleutianos de Alaska durante el desarrollo del PBI (Hett y O'Neill 1979), muestra el flujo del carbón en kilogramos en la población humana. Este estudio ilustra la fuerte dependencia de esta población con organismos marinos y la necesidad de incorporar dos ecosistemas mayores (el terrestre y el marino) en el análisis de las redes para proporcionarse comida que llevan utilizan los aleutianos.

La figura 3 es un diagrama del flujo de energía que Thomas (1976) preparó para una familia quechua andina típica, que vive en el altiplano peruano. La unidad de medida son kilocalorías por mil de energía proveniente de la comida y del combustible producido, consumido, expedido e intercambiado. El punto principal demostrado en esta investigación (en que se realizó un increíble esfuerzo en la recolección de datos y en el diseño del proyecto) es que los agropastores andinos no hubieran podido mantener a toda su población sin haber intercambiando favorablemente energía de productos animales por comida cultivada en altitudes más bajas. Este estudio puso en el terreno de la discusión el planteamiento de que si en condiciones similares en la población prehispánica la introducción de ganado europeo y las plantas domesticadas modificó las relaciones energéticas de comida de esta gente andina. La recolección de datos para construir este modelo fue muy importante para el proyecto y Thomas probablemente no hubiera podido ser capaz de completar su trabajo sin muchos de sus colaboradores, que trabajaron ahí por varios años. Dicha recolección incluyó información sobre: 1) el uso de la tierra y la productividad de las cosechas; 2) los patrones y las relaciones de intercambio; 3) el tamaño corporal y la composición de

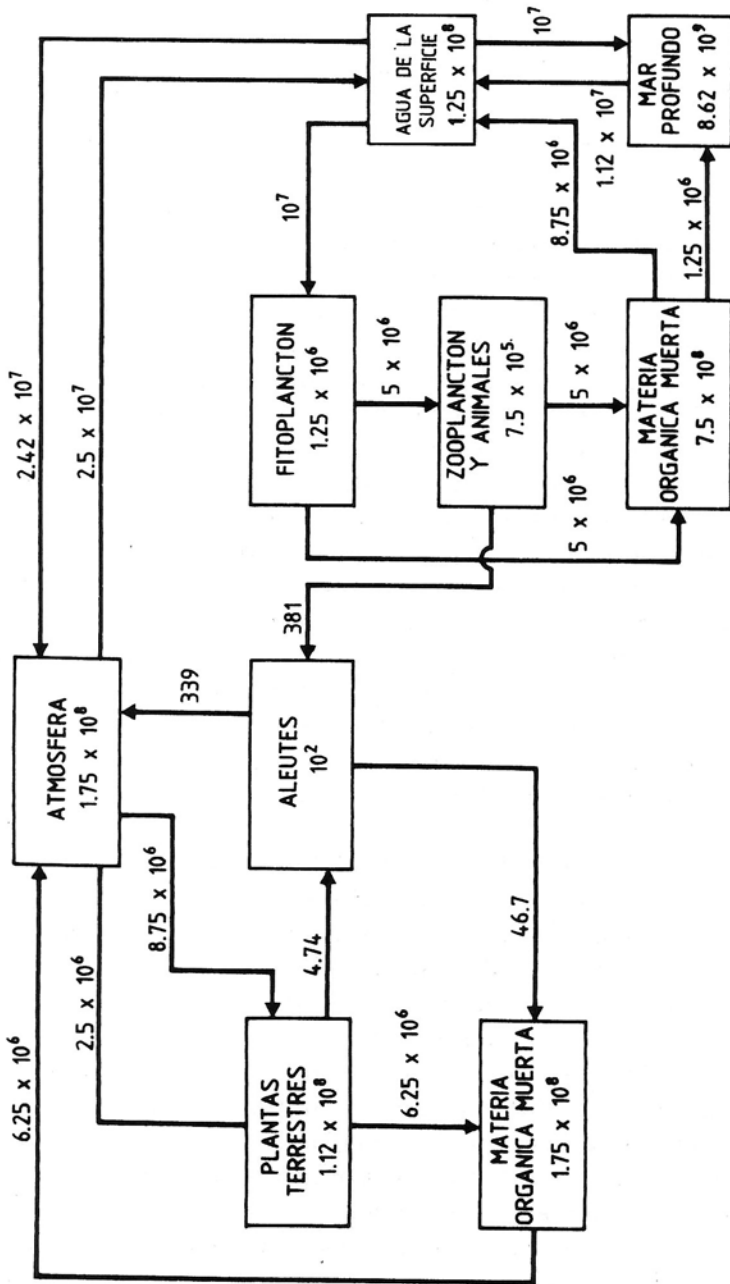


Figura 2.

edad y sexo de la población; 4) las dietas por edad y sexo; 5) los patrones de actividad física y el uso de la energía, y 6) los diferentes patrones de trabajo utilizados. Sin embargo, en el modelo no fueron incluidas las variaciones anuales y estacionales, ni consideraciones políticas y sociales u otras variables que hubieran podido redefinirlo. Los antropólogos fueron muy críticos con esta investigación, enfatizando las limitaciones del diseño de la investigación y lo que no fue capaz de mostrar. Como resultado, los antropólogos más jóvenes fueron desalentados a seguir con este tipo de investigaciones, no solamente por la gran cantidad de críticas, sino también por el enorme trabajo que involucró.

La figura 4 es otro diagrama del flujo de energía preparado por Coughenour *et al.* (1985) para los pastores nómadas de Turkana del noroeste de Kenia. Aquí, la recolección de datos también fue hecha por gente diversa: ecologistas, modeladores computacionales, antropólogos biológicos y culturales colaboraron en la elaboración del diseño. Por tanto, el modelo final es más completo y más complejo que el desarrollado tempranamente por Thomas. Este modelo proveyó información de gran valor para los ecologistas y los antropólogos que estuvieron colaborando en el proyecto. Los ecologistas estaban interesados en las presiones de alimentación ejercidas por el ganado en la vegetación y en las estrategias de los pastores para manejar la cantidad de vegetación consumida por las cinco especies de ganado que allí se encuentran. Los antropólogos estaban más preocupados por cuánta más comida podía ser producida, cuántas diferentes especies de ganado contribuían en la producción de comida y en el papel del intercambio en el monto global de la comida consumida. La comida humana producida (1.95 GJ o 1 276 kJ por persona) se compara favorablemente con los datos recolectados independientemente en consumo alimenticio de acuerdo con la estructura demográfica de la población (Galvin 1985, Little *et al.* 1988).

En cualquier proyecto de ecología humana en donde ecólogos y biólogos humanos y sociales se encuentran involucrados hay objetivos e intereses comunes, aunque también hay objetivos específicos de los ecólogos y de otros científicos cuyo interés principal se encuentra en las poblaciones humanas; por ejemplo, algunos de los objetivos comunes del proyecto «Ecosistema en la Turkana del Sur» fueron:





- Conjuntar la ciencias antropológicas y de los ecosistemas para estudiar a los pastores nómadas.
- Elaborar un modelo para entender el ecosistema del sur de Turkana.
- Conducir estudios de largo plazo para poder entender la variación temporal en el ecosistema.
- Desarrollar un marco general para entender a la población africana pastora.
- Obtener una base de datos que caracterice a los pastores antes de que programas de desarrollo económico transformen para siempre su modo de vida.

Para poder lograr estos objetivos comunes tuvieron que ser elaborados mayor número de proyectos específicos. Para el trabajo ecológico algunos de estos enfoques particulares fueron:

- Desarrollar un modelo de los efectos climáticos estacionales en la vegetación y en los sistemas productivos.
- Caracterizar los suelos, la vegetación y la estructura de la comunidad.
- Medir la producción primaria y los efectos en ella.
- Estudiar la ecología del ganado, su nutrición y sus patrones de actividad.
- Identificar las limitaciones de la pastura y el agua en la producción del ganado.
- Realizar un modelo del ecosistema de nutrientes y la dinámica de la energía.
- Efectuar un modelo del cambio de los ecosistemas y la sucesión que las presiones alimentarias imponen al ganado.

Algunos subproyectos antropológicos fueron:

- Definir la organización social y de la explotación de recursos.
- Identificar las estrategias de manejo del ganado.
- Mapear los movimientos de los heids e identificar las órbitas de pastoreo.
- Definir cómo la información sobre los recursos es adquirida y transmitida.



- Caracterizar el estatus de salud, reproducción, los patrones de crecimiento infantil en la población.
- Definir la dieta y el estatus nutricional de la gente.
- Estudiar y modelar la estructura demográfica de la población humana y del ganado.

Pero, más importante que todo lo anterior, es mantener un balance apropiado entre los objetivos del proyecto común y los objetivos de los subproyectos, muchos de los cuales son intereses particulares de investigadores individuales.

### *Ecología de la salud y la adaptabilidad*

Componentes principales de ambos proyectos (Estudio Andino Biocultural y Ecología del Sur de la Turkana) fueron los estudios de salud y adaptabilidad de la gente. El contexto ecológico de la salud humana, de los patrones de subsistencia, los estilos de vida y el comportamiento de las personas dentro del ecosistema. Por ejemplo, la presión que ejerce la reducción de oxígeno en el altiplano peruano (aproximadamente 60% de los valores que se pueden encontrar a nivel del mar) produce riesgos a la salud para los residentes de los ecosistemas a estas altitudes. Estos riesgos van del estrés cardiopulmonar a problemas en la reproducción y pérdida de embarazos ligados a la hipoxia y las amenazas a la subsistencia asociadas con sequías y enfriamiento. Por otro lado, la sequedad de la sabana del noroeste de Kenia es un ecosistema caracterizado por sequías estacionales duraderas que frecuentemente están asociadas con periodos de hambrunas.

Nosotros desarrollamos siete categorías para investigar la salud humana en el proyecto «Ecosistema de la Turkana del Sur» (Little 1980, 1989). Categorías similares fueron exploradas más tempranamente en los «Estudios Andinos Bioculturales», éstas fueron:

- Dieta y nutrición.
- Reproducción.
- Actividad y acondicionamiento.
- Enfermedad.
- Crecimiento infantil, de niños y adolescentes.

- Composición corporal y tamaño del cuerpo adulto.
- Envejecimiento.

La figura 5 representa un diagrama conceptual para ilustrar algunas de las relaciones entre estas categorías; en adelante se efectuarán breves comentarios sobre cada una.

### *Dieta y nutrición*

Las encuestas nutricionales en la gente nómada tienden a requerir enorme cantidad de esfuerzo que involucra largas horas de constante vigilancia. Galvin (1985, 1988, 1992) condujo la mayor parte de la recolección de los datos nutricionales: 1) listas de productos de comida; 2) recordatorios retrospectivos de consumo de 24 horas; 3) medidas prospectivas de la comida por ser consumida, y 4) observaciones en el tiempo de las actividades motoras. Fue necesario repetir la recolección de datos durante cuatro momentos en el año por las dramáticas fluctuaciones estacionales. Estudios posteriores realizados por Gray (1994a, 1995) y Shell Dulkan (1995) se enfocaron en la investigación nutricional de madres, niños de pecho e infantes. Las prácticas de alimentación de los infantes recibieron métodos completamente nuevos de observación y de campo.

### *Reproducción*

Se indagaron varios problemas interesantes asociados con la fertilidad y la salud. La primera observación fue que los nómadas de Turkana tenían una fertilidad alta con respecto a los pobladores sedentarios de la misma región (Brainard 1991, Leslie *et al.* 1988). Segundo, había marcadas variaciones estacionales en los nacimientos de las poblaciones nómadas, sugiriendo la existencia de tiempos más favorables para la concepción durante el año o pérdidas fetales también estacionales (Leslie y Fry 1989, Leslie *et al.* 1993). Los métodos de recolección de datos demográficos se basaron en entrevistas a profundidad con mujeres de la Turkana durante visitas a campos de nómadas y otros pueblos que se prolongaron por más de una década. Estudios posteriores incorporaron el análisis de hormonas urinarias para documentar los embarazos. Esto se discutirá más adelante.

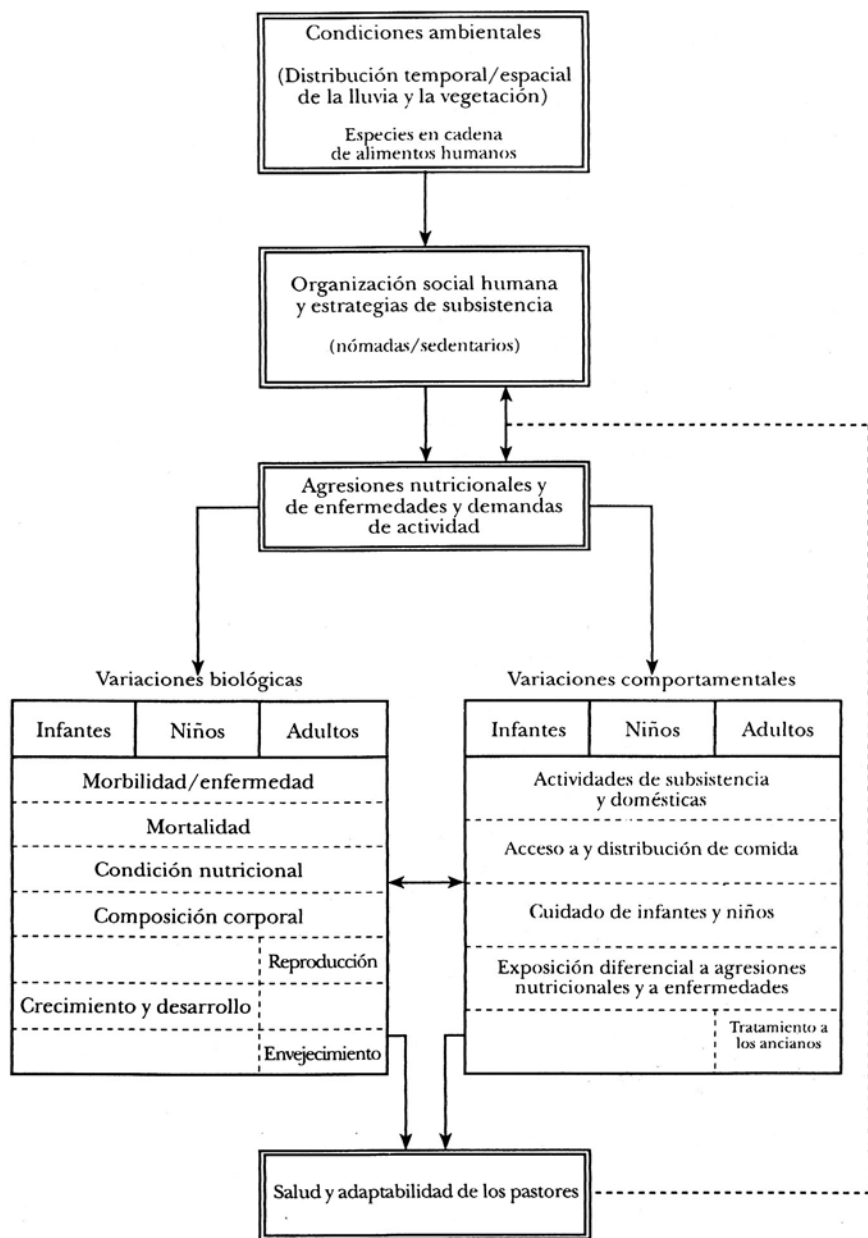


Figura 5.

### *Actividad y acondicionamiento*

Se registraron minuto a minuto los tiempos de actividad motora para ciertos individuos. Ésta fue una labor muy intensa en tiempo para el recolector de datos y, por tanto, tendió a ser hecha esporádicamente y no de manera sistemática. Algún tipo de modelación fue realizado para los requerimientos energéticos de hombres, mujeres y niños, basado en tamaño corporal, composición corporal y el patrón de actividad (Little *et al.* 1988). Estudios de capacidad aeróbica fueron conducidos por Curran Everett (1994) y requirieron de equipo portátil para el análisis de oxígeno, que probaron no ser muy prácticos en el trabajo de campo. También fueron utilizados monitores portátiles para el latido cardiaco en mujeres nómadas embarazadas (Pike 1996).

### *Enfermedad*

A pesar de la preocupación de los turkana con la enfermedad y los padecimientos, tenemos mucha menor información en este tópico. Fue registrada la presión arterial de varios cientos de nómadas, se encontraron hipotensos de acuerdo con estándares occidentales (Mugambi y Little 1983). Shelley (1985) reportó la enfermedad de los turkana de acuerdo con entrevistas donde la gente determinó su propio estado de salud y sus síntomas. Más tarde, aproximadamente a cien nómadas les fue practicado un examen médico donde muestras de esputo fueron recolectadas para análisis futuros. Shell-Duncan (1993) condujo pruebas de inmunocompetencia en niños y encontró que había porcentajes altos de individuos con la respuesta inmune reprimida, que ella atribuyó a nutrición pobre. La enfermedad más prevalente fue la malaria, aunque no se realizaron estudios sistemáticos sobre esta enfermedad.

### *Crecimiento infantil, de niños y adolescentes*

Estudios de crecimiento fueron conducidos tomando medidas antropométricas del tamaño y la composición corporal en muestras grandes de niños (Little *et al.* 1983). Aunque la mayor parte de la recolección de datos fue transversal, la repetición de ciertas medidas

permitió algún tipo de análisis longitudinal (Little y Johnson 1987). Más tarde, los estudios de crecimiento incluyeron comparaciones entre niños sedentarios y nómadas (Little y Gray 1990), y estudios a profundidad en infantes (Little *et al.* 1993).

### *Composición corporal y tamaño corporal del cuerpo adulto*

La determinación de la composición y el tamaño corporal adulto fue vista con potencialidad de proporcionar información con la cual se pudieran interpretar las encuestas de dietas nutricionales, así como reflejar cómo había sido el crecimiento en la infancia, en la niñez y en la adolescencia. Esto era de particular interés dado que los pobladores de la turkana son muy magros, pero muy altos. La mayoría de los datos recolectados fueron medidas antropométricas, aunque se realizaron algunos intentos para determinar la fuerza muscular a través de dinamometría (Little y Johnson, 1986). Otros estudios se centraron en la variación estacional del peso corporal en las mujeres y los cambios en la composición corporal durante los años reproductivos (Little *et al.* 1992).

### *Envejecimiento*

No se ha realizado mucha investigación alrededor del envejecimiento en las poblaciones nómadas. El envejecimiento en las mujeres es acompañado por pérdida de peso y un decremento en la grasa corporal, lo que está relacionado con su historia reproductiva (Little *et al.* 1992). Todos los miembros seniles de la población nómada tienen presión baja y presumiblemente buena salud cardiovascular (Mugambi y Little 1983). Esta población sería excelente para estudiar el envejecimiento óseo y la osteoporosis, dado que la vida de estas ancianas ha transcurrido con una dieta muy alta en calcio (leche) y actividad física.

### *Ecología de la reproducción*

La más reciente investigación sobre la ecología de la Turkana se ha centrado en la reproducción y la salud reproductiva de hombres y mujeres. El interés en la ecología de la reproducción está basado en

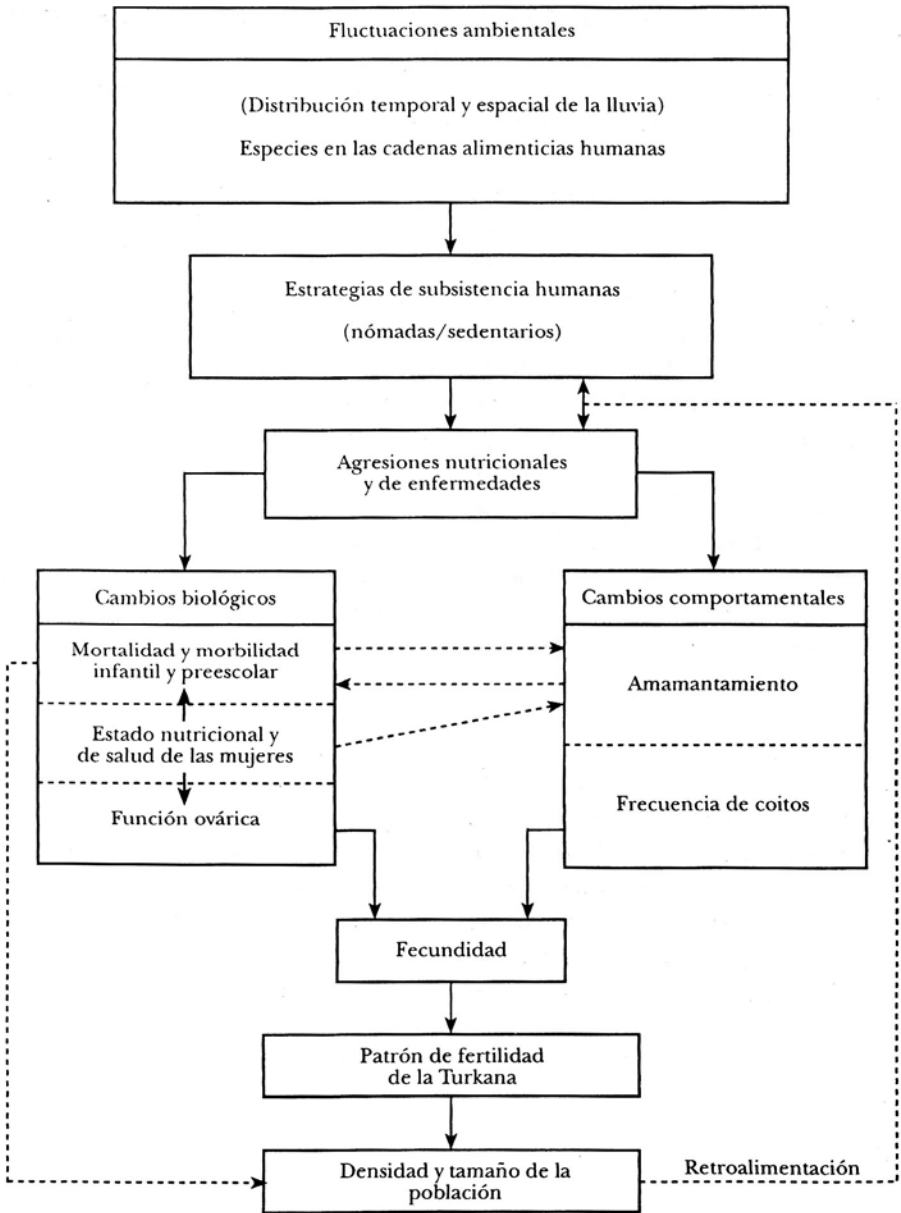


Figura 6.

la centralidad que la reproducción tiene en la vida de esta gente, y nuestro interés en las influencias ambientales, en todas sus dimensiones, en la reproducción. La figura 6 representa algunas de las variables que contribuyeron a la variación de la reproducción en la Turkana. Es claro que el comportamiento, la biología humana y las relaciones ecológicas están entrelazadas muy estrechamente. Por ejemplo, la alimentación de pecho (un comportamiento) parece ejercer un control considerable en los intervalos intergenésicos (un evento de tiempo), que promedian 29 meses (Gray 1994b). La mayoría de las mujeres continúan dando el pecho hasta que conciben otra vez, lo que implica un periodo de más o menos 20 meses. Otra relación interesante tiene que ver con el estatus nutricional de las mujeres y la fertilidad. Dado que los recursos alimenticios están condicionados por la lluvia y la disponibilidad de vegetación para el ganado, las mujeres pierden sus reservas de energía (grasa corporal) con los nacimientos sucesivos. Aunque esta pérdida de grasa corporal parece estar asociada con la edad, la relación más fuerte está dada por la paridad (Little *et al.* 1992). Actualmente, estamos explorando las relaciones entre la salud y la composición corporal materna, con la composición corporal materna y la salud de sus niños. Estudios preliminares sugieren que mujeres robustas dan a luz a niños robustos, lo cual no es sorprendente; lo que no sabemos es qué tanto estas ventajas en salud en los niños persisten en la infancia más tardía.

Estudios sobre el resultado de los embarazos en las mujeres nómadas y sedentarias han sido conducidos con el uso de un *kit* de campo para enzimas (Leslie *et al.* 1993 y 1994). Estos *kits* detectan la gonadotropina coriónica humana de muestras de orina (una hormona que marca el embarazo). Otros *kits* han sido utilizados para identificar fases en el ciclo ovárico, como la hormona luteinizante y el pregnanediol glucorónico. El uso de estos *kits* en el campo permiten realizar seguimientos, especialmente útiles para revisar la información falsa sobre embarazos. Muestras de orina pueden ser secadas en papel filtro para realizar posteriormente análisis complejos en laboratorios. Trabajos similares han sido conducidos por Paul Leslie y Benjamin Campbell en testosterona urinaria en varones.

Por tanto, los métodos para estudiar la ecología reproductiva son varios e incluyen:

- Entrevistas para reconstruir historias reproductivas (retrospectivas).
- Seguimientos para registrar nuevos nacimientos y muertes (prospectivos).
- Uso de *kits* para trabajos de campo y análisis de laboratorio utilizando hormonas urinarias.
- Uso de saliva almacenada en el laboratorio para análisis de hormonas salivales.
- Estudios del embarazo y de la lactancia que incluyen análisis hormonales antropométricos y de salud.
- Observaciones detalladas sobre el comportamiento de la alimentación de pecho y las prácticas en el cuidado de los niños.
- Estudio en salud materna, infantil y de los niños en desarrollo.

#### *Investigación integrada multidisciplinaria*

Con problemas de investigación complejos que tratan de ligar los ecosistemas, el comportamiento humano y la biología humana, es claro que un solo científico no puede recolectar e interpretar la información. En lugar de ello, equipos de investigadores deben trabajar juntos con un marco multidisciplinario, si es que hay alguna esperanza de éxito en este tipo de abordajes. Las desventajas de la investigación multidisciplinaria son evidentes: el manejo de grandes grupos de científicos es difícil y caro, el costo global de los proyectos es alto, la publicación generalmente se retrasa, se dificulta la comunicación entre los miembros del proyecto, el conflicto interpersonal frecuentemente se presenta, los datos deben ser administrados y las prioridades establecidas conjuntamente. Sin embargo, las recompensas claramente sobrepasan éstas y otras desventajas. La experiencia intelectual es muy rica dado el intercambio de ideas de diferentes campos de investigación; los científicos sociales y los naturales tienen la oportunidad de trabajar juntos y romper con sus propios prejuicios disciplinares, los resultados de investigación son validados a través de diferentes perspectivas, los estudiantes se benefician al ser expuestos a trabajos cooperativos muy tempranamente, se entrenan y adquieren conocimientos más allá del área particular de formación. Por otro lado, se evitan las estrechas perspectivas simplistas que frecuentemente nos llevan a falsas conclusiones debidas a información incompleta.



La ecología humana sólo puede ser llevada a cabo como un esfuerzo de investigación a través del enfoque multidisciplinario en las ciencias. No solamente hay buenas razones científicas para promover este tipo de investigación, también hay muy buenos argumentos de tipo práctico: estos enfoques son esenciales para la sobrevivencia de los seres humanos como componentes integrales de ecosistemas variados dentro de nuestro planeta.

### RESUMEN

La antropología biológica tiene dos áreas principales de exploración, la evolución humana y los estudios de las bases de la variación humana, en las que el ambiente juega un papel central. Los antropólogos han aplicado principios ecológicos al estudio de las poblaciones humanas desde la década de los treinta, hasta el presente. Este artículo revisa la historia de los enfoques ecológicos en la antropología, como los de la ecología cultural, la ecología en la antropología biológica. Examina también los enfoques actuales de la antropología ecológica y sus métodos de investigación, incluidas la ecología evolutiva, ecología histórica, ecología de los ecosistemas, ecología de la salud y la adaptabilidad, así como recientes estudios sobre biodiversidad y el cambio ambiental global.

PALABRAS CLAVE: ecología humana, metodología, historia.

### ABSTRACT

Biological anthropology has two principal areas of exploration, human evolution and the study of the bases of human biobehavioral variation, in which the environment plays a central role. Anthropologists have applied ecological principles to the study of human populations from the 1930's up to the present. This paper reviews the history of ecological approaches in anthropology such as cultural ecology, ecology in biological anthropology and ecological anthropology.

It also reviews current approaches to ecological anthropology and research methods including evolutionary ecology, historical ecology, ecosystems ecology, ecology of health and adaptability as well as recent biodiversity and global studies.

## REFERENCIAS

- ALLAND, A., JR.  
1975 Adaptation, *Annual Review of Anthropology*, 4: 59-73.
- ALVARD, M.  
1995 Intraspecific prey choice by Amazonian hunters, *Current Anthropology*, 36: 89-818.
- BAILEY, R.C.  
1991 *The behavioral ecology of Efe Pygmy men in the Ituri Forest, Zaire*, Anthropological Papers, University of Michigan, Museum of Anthropology, Ann Arbor.
- BAKER, P.T.  
1960 Climate, culture and evolution, *Human Biology*, 32: 3-16.  
1962 The application of ecological theory to anthropology, *American Anthropologist*, 64: 15-22.  
1965 Multidisciplinary studies of human adaptability: theoretical justification and method, en J. S. Weiner (ed.), *International Biological Programme: Guide to the Human Adaptability Proposals*, Special Committee for the International Biological Programme, International Council of Scientific Unions, London: 63-72.  
1984 Migration, genetics, and degenerative diseases of South Pacific Islanders, en A. J. Boyce (ed.), *Migration and Mobility: Biosocial Aspects of Human movement*, Symposia for the Study of Human Biology, 23, Taylor and Francis, London: 209-239.
- BAKER, P.T., J.M. HANNA Y T.S. BAKER (EDS.)  
1986 *The changing Samoans: health and behavior in transition*, Oxford University Press, New York.
- BAKER, P.T. Y M. A. LITTLE (EDS.)  
1976 *Man in the Andes: a multidisciplinary study of hig-altitude Quechua*, Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Stroudsburg.
- BAKER, P.T. Y J. S. WEINER (EDS.)  
1966 *The biology of human adaptability*, Claredon Press, Oxford.
- BARTH, F.  
1956 Ecological relationships of ethnic groups in Swat, north Pakistan, *American Anthropologist*, 58: 1079-89.
- BATES, M.  
1953 Human ecology, en A. L. Kroeber (ed.), *Anthropology Today: An Encyclopedic Inventory*, University of Chicago Press, Chicago.  
1960 Ecology and evolution, en S. Tax (ed.), *Evolution After Darwin*, I: 547-568, *The Evolution of Life*, University of Chicago Press, Chicago.

- BOYDEN, S.  
1992 *Biohistory: the interplay between human society and the biosphere*, Parthenon and UNESCO, New York.
- BRAINARD, J.M.  
1991 *Health and developmen in a Rural Kenyan Community*, Peter Lang Publishing, New York.
- BURNHAM, P.  
1982 Energetics and ecological anthropology: some issues, en G. A. Harrison (ed.), *Energy and effort*, Symposia for the Study of Human Biology, 22: 229-241, Taylor and Francis, London.
- COLLINS, K.J. Y J.S. WEINER  
1977 *Human adaptability: a history and compendium of research in the International Biological Programme*, Taylor and Francis, London.
- COON, C.S., S.M. GARN Y J. B. BIRDESELL  
1950 *Races: a study of the problems of race formation in man*, C.C. Thomas, Springfield, Illinois.
- COUGHENOUR, M.B., J. E. ELLIS, D.M. SWIFT, D.L. COPPOCK, K. GALVIN, J.T. MC CABE Y T.C. HART  
1985 Energy extraction and use in a nomadic pastoral population, *Science*, 230: 619-625.
- CRUMLEY, C.L. (ED.)  
1994 *Historical ecology: cultural knowledge and changing landscapes*, School of American Research Press, Santa Fe.
- CURRANT-EVERETT, L.S.  
1994 Accordance between VO<sub>2</sub> max and behavior in Ngisonyoka Turkana, *American Journal of Human Biology*, 6:761-771.
- DILL, D.B., E.F. ADOLPH Y C.G. WILBER (EDS.)  
1964 *Adaptation to the environment section 4, handbook of physiology*, American Physiological Society, Washington, D.C.
- DYSON-HUDSON, N.  
1980 Strategies of resource explotación among East African savanna pastoralist, en D. R. Harris (ed.), *Human Ecology in Savanna Environments*, Academic Press, London: 171-184.
- DYSON-HUDSON, R. Y E.A. SMITH  
1978 Human territoriality: an ecological reassessment, *American Anthropologist*, 80: 21-41.
- ELLEN, R.F.  
1979 Introduction: anthropology, the environment and ecological systems, en P. C. Burnham y R.F. Ellen (eds.), *Social and Ecological Systems*, Academic Press, London: 1-17.

EVANS-PRITCHARD, E.

1940 *The Nuer*, Clarendon Press, Oxford.

FLEMING, C. E I. PRIOR (EDS.)

1981 *Migration, adaptation, and health in the Pacific*, Wellington Hospital Epidemiology Unit, Wellington, New Zealand.

FORDE, C.D.

1934 *Habitat, economy and society*, Methuen, London.

GALVIN, K.

1985 *Food procurement, diet, activities and nutrition of Ngisonyoka, Turkana Pastoralists in an ecological and social context*, Ph. D. Thesis in Anthropology, Binghamton University, State University of New York, Binghamton.

1988 Nutritional status as an indicator of impending food stress, *Disasters*, 12:148-156.

1992 Nutritional ecology of pastoralists in dry tropical Africa, *American Journal of Human Biology*, 4: 209-221.

GRAY, S.J.

1994a Correlates of dietary intake of lactating women in South Turkana, *American Journal of Human Biology*, 6: 369-383.

1994b Comparison of effects of breast-feeding practices on birth spacing in three societies: nomadic Turkana, Gainj, and Quechua, *Journal of Biosocial Science*, 26: 69-90.

1995 Correlates of breastfeeding frequency among nomadic pastoralist of Turkana, Kenya: a retrospective study, *American Journal of Physical Anthropology*, 98: 239-255.

HARRISON, G.A.

1980 The past fifty years of human population biology in North America: an outsider's view, en F. Spencer (ed.), *A History of American Physical Anthropology, 1930-1980*, Academic press, New York.

HAUSER, G., M. A. LITTLE Y D.F. ROBERTS

1994 *Man, culture and biodiversity: understanding interdependencies*, Report of a workshop, April 2, 1994, Denver, CO. Biology International Special Issue no. 32, IUBS, Paris.

HETT, J.M. Y R. V. O'NEILL

1974 Systems analysis of the Aleut ecosystem, *Arctic Anthropology*, 11 (1): 31-40.

HILL, K.

1988 Macronutrient modifications of optimal foraging theory: an approach using indifference curves applied to some modern foragers, *Human Ecology*, 16: 157-197.

- HLADIK, C.M., A. HLADIK, O.F. LINARES, H. PAGEZY, A. SEMPLE Y M. HADLEY (EDS.)  
 1993 *Tropical forest, people and food*, Parthenon and UNESCO, New York.
- JAMISON, P.L., S.M. FRIEDMAN, Y P.T. BAKER  
 1976 *Interactions of human populations and the environment: A prospectus on Project 12 of the Man and the Biosphere Program*. US MAB 12 Directorate Office, The Pennsylvania State University, University Park.
- LASKER, G.W.  
 1969 Human biological adaptability, *Science*, 166: 1480-1486.
- LEE, R.B. Y I. DEVORE  
 1968 Problems in the study of hunters and gatherers, en R. B. Lee e I. DeVore (eds.), *Man the Hunter*, Aldine, Chicago.
- LESLIE, P.W., P.H. FRY, K. GALVIN Y J.T. MC CABE.  
 1988 Biological, behavioral and ecological influences on fertility in Turkana, en E. E. Whitehead, C.F. Hutchinson, B.N. Timmermann y R.C. Varady (eds.), *Arid Lands Today and Tomorrow: Proceedings of An International Research and Development Conference*, Westview Press, Boulder: 705-712.
- LITTLE, M.A. Y B.R. JOHNSON, JR  
 1986 Grip strength, muscle fatigue, and body composition in nomadic Turkana pastoralists, *American Journal of Physical Anthropology* 79:103-15.
- LESLIE, P.W. Y P.H. FRY  
 1989 Extreme seasonality of births among nomadic Turkana pastoralists, *American Journal of Physical Anthropology*, 79: 103-15.
- LESLIE, P.W., K.L. CAMPBELL Y M.A. LITTLE  
 1993 Pregnancy loss in nomadic and settled women in Turkana, Kenya: A prospective study, *Human Biology*, 65:237-54.  
 1994 Reproductive function in nomadic and settled women of Turkana, Kenya, en K.L. Campbell y J.W. Wood (eds.), *Annals of the New York Academy of Sciences*, 709: 218-220.
- LITTLE, M.A.  
 1980 Designs for human-biological research among savanna pastoralists, en D.R. Harris (ed.), *Human Ecology in Savanna Environments*, Academic Press, London: 479-503.  
 1982 The development of ideas on human ecology and adaptation, en F. Spencer (ed.), *A History of American Physical Anthropology, 1930-1980*, Academic Press, New York: 405-33.  
 1989 Human biology of African pastoralists, *Yearbook of Physical Anthropology*, 32: 215-247.

LITTLE, M. A. Y D. M. FRIEDMAN (EDS.)

- 1973 Man in the ecosystem: proceedings of a conference. Human Adaptability Coordinating Office, The Pennsylvania State University, University Park.

LITTLE, M.A., K. GALVIN Y M. MUGAMBI

- 1983 Cross-sectional growth of nomadic Turkana pastoralists, *Human Biology*, 55: 811-30.

LITTLE, M. A. Y B.R. JOHNSON, JR.

- 1986 Grip strength, muscle fatigue, and body composition in nomadic Turkana pastoralists, *American Journal of Physical Anthropology*, 69:335-344.

- 1987 Mixed-longitudinal growth of nomadic Turkana pastoralists, *Human Biology*, 59: 695-707.

LITTLE, M.A., K. GALVIN Y P. W. LESLIE

- 1988 Health and energy requirements of nomadic Turkana pastoralists, en I. de Garine y G.A. Harrison (eds.), *Coping with Uncertainty in Food Supply*. Oxford University Press, Oxford: 288-315.

LITTLE, M.A., N. DYSON-HUDSON, R. DYSON-HUDSON, J.E. ELLIS, K.A. GALVIN, P.W. LESLIE Y D.M. SWIFT

- 1990 Ecosystem approaches in human biology: their history and case study of the South Turkana Ecosystem Project, en E. F. Moran, *The ecosystem approach in anthropology: from concept to practice*, University of Michigan Press, Ann Arbor: 389-434.

LITTLE, M. A. Y P. W. LESLIE (EDS.)

- 1990 *The South Turkana Ecosystem Project. A report to the Government of Kenya, Office of the President*, Department of Anthropology, State University of New York, Binghamton.

LITTLE, M.A. Y S.J. GRAY

- 1990 Growth of young nomadic and settled Turkana children, *Medical Anthropology Quarterly*, 4: 296-314.

LITTLE, M. A., P. W. LESLIE Y P. T. BAKER

- 1991 Multidisciplinary studies of human adaptability. Twenty-five years of research, *Journal of the Indian Anthropological Society*, 36 (1 y 2): 9-29.

LITTLE, M.A., P.W. LESLIE Y K.L. CAMPBELL

- 1992 Energy reserves and parity of nomadic and settled Turkana women, *American Journal of Human Biology*, 4: 729-38.

LITTLE, M. A., S. J. GRAY Y P. W. LESLIE

- 1993 Growth of nomadic and settled Turkana infants of northwest Kenya, *American Journal of Physical Anthropology*, 92: 273-89.

LUSINGI, W.J.

- 1981 *Combating desertification and rehabilitating degraded population system in northern Kenya*. Technical report A-4, UNESCO/UNEP Integrated Project in Arid Lands, UNESCO/UNEP, Nairobi.

MACARTHUR, R.H.

- 1960 On the relation between reproductive value and optimal predation, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 46: 143-145.

MACARTHUR, R. H. Y E.R. PIANKA

- 1966 On optimal use of a patchy environment, *American Naturalist*, 100: 603-609.

MACARTHUR, R.H. Y E.O. WILSON

- 1967 *The theory of island biogeography*, Princenton University Press, Princenton.

MCNAUGHTON, S.J. Y L.L. WOLF

- 1973 *General ecology*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

MORAN, E.F.

- 1979 *Human adaptability: an introduction to ecological anthropology*, Duxbury, North Scituate.

- 1984 *The ecosystem in anthropology*, American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C.

- 1990a Preface, en E.F. Moran (ed.), *The Ecosystem Approach in Anthropology: from Concept to Practice*, University of Michigan Press, Ann Arbor.

- 1990b Ecosystem ecology in biology and anthropology: a critical assessment, en E.F. Moran (ed.), *The Ecosystem Approach in Anthropology: from Concept to Practice*, University of Michigan Press, Ann Arbor: 3-40.

MUGAMBI, M. Y M.A. LITTLE

- 1983 Blood pressure in nomadic Turkana pastoralists, *East African Medical Journal*, 60: 863-869.

NEEL, J.V.

- 1968 The American Indian in the International Biological Program, *Biomedical Challenges Presented by the American Indian*, Scientific Publication 165, Pan American Health Organization, Washington, D.C.: 47-54.

NEWMAN, M.T.

- 1953 The application of ecological rules to the racial anthropology of the aboriginal New World, *American Anthropologist*, 55: 311-327.

NETTING, R. MC C.

- 1971 *The ecological approach in cultural study*, Addison-Wesley Modular Publication in Anthropology, 6, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

- ODUM, E.P.  
1953 *Fundamentals of ecology*, W. B. Saunders, Philadelphia.
- ODUM, H.T.  
1971 *Environment, power and society*, Wiley-Interscience, New York.
- ORLOVE, B.S.  
1980 Ecological anthropology, *Annual Review of Anthropology*, 9: 235-73.
- PIKE, I.L.  
1996 The determinants of pregnancy outcome from nomadic Turkana Women of Kenya, Ph.D. Thesis in Anthropology, Binghamton University, State University of New York, Binghamton.
- POLLITT, E. Y P. AMANTE (EDS.)  
1984 *Energy intake and activity*, Current Topics in Nutrition and Disease, vol. 11, Alan R. Liss, Inc., New York.
- PRIOR, I.A.M., A. HOOPER, J.W. HUNTSMAN, J.M. STANHOPE Y C.E. SALMOND  
1977 The Tokelau Island migrant study, en G. A. Harrison (ed.), *Population structure and human variation*, Cambridge University Press, Cambridge: 165-186.
- RAPPAPORT, R.A.  
1968 *Pigs for the ancestors*, Yale University Press, New Haven.  
1984 *Pigs for the ancestors, revised edition*, Yale University Press, New Haven.
- RATZEL, F.  
1982-91 *Anthropogeographie*, J. Engelhorn, Stuttgart.
- SCHREIDER, E.  
1957 Gradients écologiques régulation thermique et différenciation humaine, *Biotypologie*, 18: 168-183.
- SEMPLÉ, E.C.  
1911 *Influencies of the geographic environment: on the basis of Ratzel's Anthropogeography*, Holt, New York.
- SHELL-DUNCAN, B.  
1993 Cell-mediated immunocompetence among nomadic Turkana children, *American Journal of Human Biology*, 5:225-235.  
1995 Impact of seasonal variation in food availability and disease stress on the health status of nomadic Turkana children: a longitudinal analysis of morbidity, immunity, and nutritional status, *American Journal of Human Biology*, 7:339-355.
- SHELLEY, J. K.  
1985 Medicines for misfortune: diagnosis and health care among Southern Turkana pastoralists of Kenya, Ph. D. Thesis in Anthropology, University of North Carolina, Chapel Hill.



SMITH, E.A.

1979 Human adaptation and energetic efficiency, *Human Ecology*, 7: 53-74.

1983 Evolutionary ecology and the analysis of human social behavior, en R.Dyson-Hudson and M.A.Little (eds.), *Rethinking human adaptation: Biological and cultural models*, Westview Press, Boulder: 23-40.

1991 *Inujjuamuit foraging strategies: evolutionary ecology of an Arctic hunting economy*, Aldine de Gruyter, New York.

SMITH, E.A. Y B. WINTERHALDER

1993 *Ecology, evolution, and human behavior*, Aldine, Hawthorn, New York.

SOLBRIG, O.T.

1991 *From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversit*, Report of an IUBS-SCOPE-UNESCO Workshop, Harvard Forest, Petersham, Ma. IUBS, Paris.

SOLBRIG, O.T., H.M. VAN EMDEN Y P. G. W. J. VAN OORDT (EDS.)

1992 *Biodiversity and global change*, Monograph no. 8, International Union of Biological Sciences (IUBS), Paris.

SPUHLER, J.N.

1959 Physical anthropology and demography, en P.M. Hauser y O.D. Duncan (eds.), *The study of population*, University of Chicago Press, Chicago: 728-58.

STAHL, P.W.

en prensa Biodiversity in the past, *Annual Review of Anthropology*.

STEWART, J.H.

1938 *Basin-Plateau aboriginal sociopolitical groups*, Bureau of American Ethnology, Bulletin 120, Smithsonian Institution, Washington, D.C.

1955 *Theory of culture change*, University of Illinois Press, Urbana.

THOMAS, R. B.

1976 Energy flow at high altitude, en P. T. Baker y M. A. Little (eds.), *Man in the Andes: a multidisciplinary study of high-altitude Quechua*, Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg: 379-404.

THOMAS, R.B., B. WINTERHALDER Y S.D. MCRAE

1979 An anthropological approach to human ecology and adaptive dynamics, *Yearbook of Physical Anthropology*, 22: 1-46.

VAN DER HAMMERN, T., D. MULLER-DOMBOIS Y M.A. LITTLE (EDS.)

1989 *Manual of methods for mountain transect studies*. Comparative Studies of Tropical Mountain Ecosystems, International Union of Biological Sciences —Decade of the Tropics IUBS—UNESCO, MAB, Paris.

## VAYDA, A.P.

- 1965 Anthropologists and ecological problems, en A. Leeds y A.P. Vayda (eds.), *Man, culture and animals*, American Association for the Advancement of Science, Publication 78 AAAS, Washington, D.C.: 1-5.

## VAYDA, A.P. Y R.A. RAPPAPORT

- 1968 Ecology, cultural and non-cultural, en J.A. Clifton (ed.), *Introduction to cultural anthropology*, Houghton Mifflin, Boston: 476-498.

## WARREN, K.B. (ED.)

- 1950 *Origin and evolution of man. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, vol. 15, The Biological Laboratory, Cold Spring Harbor, New York.

## WEINER, J.S.

- 1964 Part V. Human ecology, en G.A. Harrison, J.S. Weiner, J.M. Tanner y N.A. Barnicot (eds.), *Human Biology*, Oxford University Press, Oxford: 399-508.
- 1966 Major problems in human population biology, en P. T. Baker y J.S. Weiner (eds.), *The biology of human adaptability*, Clarendon Press, Oxford: 1-24.

## WHITE, L.A.

- 1949 *The science of culture*, Grove Press, New York.

## WISON, E. O. (ED.)

- 1988 *Biodiversity*, National Academy Press, Washington, D.C.

## WINTERHALDER, B.

- 1983 Boreal foraging strategies, en A. T. Steegmann Jr. (ed.), *Boreal forest adaptations: the Northern Algonkians*, Plenum Press, New York: 201-241.
- 1984 Reconsidering the ecosystem concept, *Reviews in Anthropology*, 12: 301-313.

## WINTERHALDER, B. Y E.A. SMITH

- 1981 *Hunter-gatherer foraging strategies: ethnographic and archaeological analyses*, University of Chicago Press, Chicago.

## WORTHINGTON, E.B.

- 1975 *The evolution of the IBP*, Cambridge University Press, Cambridge.