

LA DIVERSIDAD SOCIOECONÓMICA COMO MEDIDA DE DESARROLLO HUMANO

RICARDO A. RODRÍGUEZ DE LA VEGA^{*}
IRIS M. GONZÁLEZ TORRES^{**}

INTRODUCCION

En un mundo económicamente desigual, donde el hombre promedio dista aun de tener todas sus necesidades resueltas y donde la brecha de desarrollo entre países tiende a ensancharse cada vez más, se impone la necesidad de la prestación de ayudas y la transferencia de capital y tecnología, así como la planificación y aplicación de estrategias de desarrollo. Para precisar la efectividad y repercusión de las decisiones en tales ámbitos de la gestión socioeconómica, es necesario valorar el nivel de desarrollo de los diferentes países y territorios mediante la aplicación de índices de desarrollo humano.

Manuscrito recibido en febrero de 2000; versión final, abril de 2000.

Los autores agradecen la ayuda material y los valiosos comentarios aportados por la Dra. Patricia A. Lane, el Dr. Vicente Berovides y el MSc. Angel Quirós, sobre una versión inicial de este artículo. Cualquier error o incoherencia que reste es de la exclusiva responsabilidad de los autores.

^{*} Profesor asistente de Ecología, Genética y Evolución del depto de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica "José Martí", e-mail: vigtec@reduc.cmw.edu.cu

^{**} Profesora titular de la Facultad de Economía de Camagüey, Vice Decana de Investigaciones y Post Grado, e-mail: igonzalez@reduc.cmw.edu.cu

El PNUD ha definido al desarrollo humano como “un proceso de ampliación de las oportunidades del ser humano”; un concepto escueto pero muy abarcador y que por tanto impone demandas muy exigentes a la expresión matemática que aspire a reflejarlo, aspecto en el que aún existe un fuerte debate.

El primer intento de utilizar un índice de desarrollo estuvo basado en la determinación del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita por países, criticado debido a que si la distribución de los ingresos es desigual y los gastos sociales son reducidos o no equitativos, el desarrollo humano no podrá progresar a pesar del rápido incremento del PIB (PNUD, 1990).

Han sido varios los intentos posteriores de emplear medidas del desarrollo más exactas. Entre los más conocidos podemos citar el “índice de nivel de vida” de Drewnowski y Scott (1966), el “índice de desarrollo” de McGranahan *et al.* (1972) y quizá el más conocido y manejado de todos, el “índice de calidad física de la vida” (PQLI) propuesto por Morris (1979). Además se han publicado algunos interesantes y profundos estudios acerca de la importancia y significado de los indicadores de desarrollo (véase Hicks & Streeten, 1979 y McGranahan & Pizarro 1985).

Todos los índices mencionados se caracterizan por estimar el desarrollo a partir de sus efectos sobre los indicadores de bienestar de la población y por tanto por su naturaleza compuesta, basada en la ponderación aritmético-estadística de variables totalmente diferentes, con el consecuente riesgo de gigantismo debido a la tendencia de incluir nuevos indicadores como vía de ganar en integralidad.

Otro de los inconvenientes señalados está en relación con lo justificado de su aplicación. Los índices de desarrollo mencionados, al guardar generalmente correlaciones altas y estadísticamente significativas con el PIB per cápita (Larson and Wilford, 1979), han fallado a la hora de mostrarnos qué es lo que el PIB per cápita por sí sólo no puede mostrar; ello se resume en su denominado “carácter redundante”.

A partir de 1990 el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo propuso y aplicó un Índice de Desarrollo Humano (IDH) que, con ciertas modificaciones basadas en la adopción de otros índices complementarios para desigualdades de género y pobreza (PNUD, 1998), se ha mantenido

en esencia invariable, ya que aunque se reconoció que seguiría sujeto a mejoras, no se prevén por parte del PNUD modificaciones metodológicas sustanciales para un futuro próximo.

Según el Informe Sobre Desarrollo Humano de 1994, el IDH utilizado se basa en tres parámetros: *longevidad* (estimada mediante la esperanza de vida al nacer), *logro educacional* (ponderado por la tasa de alfabetización de adultos, y el promedio de los años de escolarización) y el *standard de vida* (estimado a través del PIB per cápita "real"). La gama de valores de cada uno se ubica en una escala de 0 a 1, donde 0 es el valor mínimo y 1 el máximo, observados en el mundo en un periodo de 60 años, 30 antes del momento en que se hace la estimación y 30 en el futuro; los mínimos y máximos de esta última etapa se basan en estimaciones estadísticas. El valor del IDH es una media de los valores de los tres elementos citados. Se considera que un IDH por encima de 0.6 es satisfactorio y por debajo de 0.4 señala indigencia (PNUD, 1994).

A pesar del paso de avance que significa la adopción del IDH descrito, su estructura, operatividad, utilidad y novedad, han sido blancos desde su mismo surgimiento, de los más variados comentarios críticos, desde velados a desnudamente sarcásticos: "los tres indicadores (carencias) reciben igual importancia" (Rao, 1991); ... "la debilidad del IDH, como cualquier otro indicador compuesto de su tipo es la simple adición de los tres indicadores luego de nivelados para formar un total que es usado para ordenar países... no hay una racionalidad que permita hacer esto, es semejante a sumar plátanos y naranjas" (Hopkins, 1991); de acuerdo a los indicadores seleccionados "el IDH podría ser también alto para una población de presos viviendo largo tiempo con acceso a una biblioteca en una prisión confortable" (Hopkins, *op. cit.*), lo que indica la necesidad de que el IDH refleje la posibilidad de optar, tanto desde el punto de vista material como espiritual y participar en las decisiones que influyan en el propio destino.

Por otra parte, dos de los parámetros indicadores de desarrollo que utiliza el índice (el PIB per cápita y la esperanza de vida) tienen carácter agregado, es decir, debido a dificultades metodológicas, sólo es posible calcularlos en caso de grandes muestras o conjuntos poblacionales, sin embargo, para el caso del estudio de comunidades o territorios más o menos reducidos (precisamente los más útiles por prestarse más estos

sistemas al manejo), deja de tener operatividad el cálculo de tales parámetros.

Otras críticas han estado vinculadas a la selección arbitraria de los parámetros incluidos y a la ignorancia de la influencia de la desviación standard de los datos para la ponderación y ajuste de las variables medias (López, 1996). Se ha comprobado de forma rigurosa que el IDH utilizado por el PNUD, ha heredado el carácter redundante de sus antecesores (McGillivray, 1991).

Algunos autores consideran que los problemas en relación al IDH tienen su base en fallos en la concepción teórica de su estructura. Especialmente importante en tal sentido es la posición establecida por McGillivray, *op. cit.* Dicho autor plantea "...una lección aprendida a partir del índice de desarrollo humano es que estas nuevas percepciones (nuevas percepciones en cuanto a los niveles de desarrollo entre países) pueden únicamente ser obtenidas mediante la utilización de indicadores de desarrollo radicalmente diferentes al PIB per cápita y a aquéllos en los que se basan los índices compuestos".

El PNUD reconoce que las opciones u oportunidades pueden y deben en teoría ampliarse hasta el infinito, sin embargo, ni la educación de adultos, ni la tasa de matriculados en los tres tipos de enseñanza y mucho menos la esperanza de vida al nacer, pueden incrementarse infinitamente; las primeras por estar acotadas por el número de habitantes, la última por simples límites biológicos.

Las circunstancias comentadas indican que muchos problemas están en este campo aún pendiente de solución y que es pertinente desarrollar otra propuesta de medición del desarrollo que permita emitir recomendaciones más precisas en cuanto al carácter e intensidad que debe tener la estrategia de cada país para alcanzar un progreso sustentable. La proposición de un nuevo enfoque que se aparta radicalmente del tradicionalmente aplicado en este campo, es el objetivo central del presente artículo.

I. NICHOS SOCIOECONÓMICOS

Los antecedentes comentados imponen demandas muy exigentes y parece improbable solucionarlas todas con una propuesta con un mínimo fia-

ble de exactitud. El efecto del desarrollo se irradia a tantas direcciones que parece imposible que todas puedan confluir o más bien afluir (pues se trata de encontrar una causa común de todos los efectos) de una sola fórmula.

Sin embargo la respuesta puede ser relativamente simple si cambiamos diametralmente de punto de vista tratando de ponderar causas en lugar de efectos y nos preguntamos de qué ha dependido en esencia, desde el punto económico, el progreso de la civilización y el incremento constante del bienestar del ser humano.

Todos los logros de la civilización; el incremento de la productividad, la abundancia de bienes y servicios, el aumento de las posibilidades de elección e incremento de la libertad individual y colectiva, la efectividad en el aprovechamiento de los recursos, la eficiencia en el uso de los portadores energéticos, la evolución de los pueblos de simples exportadores de materias primas a exportadores de productos terminados, la acumulación de información y los logros en cuanto a instrucción general y calificación técnica y científica; en resumen, los factores de los cuales depende el incremento del poder de la especie humana por encima de los demás seres vivos, se relacionan ya sea como causas o como efectos con el incremento de la *división social del trabajo*, y su avance se manifiesta en las características de la *estructura socioeconómica*.

La evolución social ha transcurrido por diferentes etapas o formaciones económico-sociales a partir de la comunidad primitiva y luego todos los “ismos” conocidos, cada uno con una estructura de clases característica, pero en cada cambio de un sistema social a otro, el nuevo modelo sólo puede subsistir con éxito y mejorar las condiciones de vida porque trae consigo el aumento de la complejidad de la sociedad, un incremento de la división social del trabajo, la potenciación de la *diversidad socioeconómica*. Este planteamiento es axiomático.

El término diversidad no es de uso frecuente en el marco de la ciencias sociales¹, pero es parte de la norma del lenguaje del ciudadano medio por su infiltración mediante los medios masivos de comunicación sobre todo con posterioridad a la Cumbre de Río. Para el ciudadano de filas, diversidad significa heterogeneidad, existencia de “muchas cosas diferentes”, pero científicamente la diversidad es mucho más. La cuantificación de la diversidad debe dirigirse a dos propiedades estadísticas comunes a *cualquier* mezcla de componentes diversos (IUBS, 1991) que adquieren significación funcional cuando se derivan del estudio de sistemas cibernéticos y no de simples conjuntos:

La primera propiedad es el *número de clases o tipos de objetos o riqueza* y la segunda es la *distribución* de los objetos entre las clases, conocida como *uniformidad* o *equidad*. Los valores de ambas propiedades son inversos con respecto al predominio numérico o de cualquier otro tipo de una de las clases por encima de las otras. Del análisis de la definición ecológica ha aflorado un término de importancia socioeconómica capital, por cuanto la equidad ...“impone una restructuración de las pautas mundiales de ingreso y consumo, que es una precondition necesaria de toda estrategia de desarrollo”... y ...“las pautas de desarrollo que perpetúan la desigualdad no son sustentables, la esencia del desarrollo humano sustentable es que todos tengan igual acceso a las oportunidades de desarrollo”... (PNUD, 1994). “La equidad es el objetivo blanco de la construcción social y responder a ello es fundamental para construir la moderna legitimidad” (Cardoso, 1996).

¹ Han sido hechos intentos anteriores de extender conceptos de la Ecología a las Ciencias Sociales. Los conceptos de adaptación (Alland & MacCay, 1973) y ambiente (Bruhn, 1974) han sido aplicados al estudio del ser humano causando según algunos especialistas ciertas confusiones (Begossi, 1993). La aplicación de los conceptos de nicho ecológico y diversidad al marco social fue propuesta por Hardesty (1975). Sin embargo, el concepto de nicho ha sido aplicado como un sinónimo del de hábitat, cuando realmente el nicho es una unidad funcional dentro de dicho marco espacial. El concepto de diversidad fue aplicado por Hardesty a la evaluación del consumo de recursos por parte de la población humana. La adecuación deficiente de tales conceptos no ha tenido la importante contribución al desarrollo de las Ciencias Sociales que sería de esperar.

A nivel de los ecosistemas naturales la diversidad se define como una magnitud que relaciona el número de especies y su equidad, reflejando así una de las cualidades más importantes de la naturaleza (Odum, 1972; Margalef, 1977), de gran interés teórico y práctico por su relación con la estabilidad, madurez, productividad y tiempo evolucionario de los ecosistemas (Hill, 1973). Los investigadores ven en la diversidad un reflejo del número de enlaces que aparecen en una comunidad (Margalef, 1968). La diversidad es la guía fundamental para determinar el estado de conservación, grado de desarrollo y ajuste de la naturaleza. Algo equivalente a esto, pero en la sociedad, es lo que aquí propondremos como IDH.

Utilizar la diversidad como medida de desarrollo en cualquier sistema presupone delimitar una unidad constitutiva, grupo funcional o clase, cuyo número es la base de la riqueza y la abundancia relativa de los elementos por clase es la componente de uniformidad, en los ecosistemas naturales tal unidad es la especie, por lo que la primera dificultad está relacionada con el carácter monoespecífico de la sociedad. A pesar de ello lo más importante para los análisis ecológicos no es el aspecto estructural o sistemático basado en la categoría de especie, sino el aspecto funcional, que está basado en la categoría de *nicho ecológico*.

El nicho ecológico es la posición o *status* de un organismo dentro de su comunidad, resultante de las adaptaciones específicas (Odum, *op. cit.*), la función de la especie en la comunidad. La diferencia entre el ambiente de una especie y su nicho, es que el último concepto incluye las habilidades del organismo para explotar el ambiente y las vías por las que lo usa. El nicho debe ser entendido como la unidad estructural y funcional básica de los ecosistemas.

Los ecólogos, cuando manejan el término diversidad, generalmente se refieren a especies, porque se asume que a cada especie presente en una comunidad le corresponde un solo nicho y no pueden coexistir dos especies con igual función (Odum, *op. cit.*). Sin embargo, existen especies de ciclo de vida complejo que a lo largo del mismo tienen más de una función en la comunidad porque en cada etapa comen, viven, actúan y se adaptan de forma diferente y por tanto tienen en su vida varios nichos. Por ejemplo, una oruga y el adulto correspondiente, o un gusarapo y el mosquito que de él surge, pertenecen a la misma especie sistemática, pero

funcionalmente son dos especies distintas y, si coexistiesen, deben ser tratadas como tal en el momento del procesamiento de datos mediante índices de diversidad.

El hombre es una especie biosocial y sobre la base biológica lo más importante en el hombre civilizado es su papel concreto como productor en la sociedad en que vive. Dicha función permea su visión del mundo, y del ingreso monetario correspondiente depende en gran medida su conducta y forma de reaccionar ante las influencias del ambiente social y natural.

Todos los hombres pertenecen a la misma especie biológica, pero se diferencian por la posición o estado dentro de la sociedad y en dependencia de éste adoptan patrones de conducta que les permiten adaptarse al ambiente social, integrándose en una compleja red de relaciones. Ama de casa, mecánico, ingeniero, arquitecto, desempleado, abogado, estudiante, cada uno cumple un papel y se relaciona con los demás mediante el intercambio mercantil, por vías influidas por su función económica específica como substrato de las relaciones sociales que establece.

La unidad socioeconómica estructural y funcional básica de la organización social en condiciones de estado estable o "estacionario"² es el *nicho socioeconómico*,³ definido como *la función, dada en su doble aspecto de productor y consumidor, que tiene cada uno de los grandes*

² Debe considerarse que en condiciones de cambio social radical o estado no estacionario, los nichos socioeconómicos con intereses afines o comunes en cuanto a lucha por el poder se nuclean o amalgaman en su expresión política activa en forma de clases sociales.

³ Pudiera pensarse que es superfluo complicarse empleando el término nicho si siempre ha existido el término ocupación u otros similares. Ninguno de ellos implica el enorme peso que tiene sobre la conciencia el condicionamiento inducido por el ejercicio de un tipo de trabajo concreto durante años. El tipo de trabajo para el cual está apto el individuo y condicionado por su experiencia, es la base del vínculo con el resto de la sociedad. La pérdida de dicho enlace es el principio del desarraigo, la pérdida de la identidad del individuo y la raíz de muchos males sociales como la delincuencia, los vicios, las aptitudes inmorales, la destrucción familiar, así como de múltiples enfermedades psicosomáticas asociadas al *stress*; sin hablar de la nefasta influencia que tiene sobre la eficiencia productiva el constante cambio de labor.

pecto de productor y consumidor, que tiene cada uno de los grandes conjuntos de hombres con una actividad socioeconómica y poder adquisitivo similar.

Una consecuencia del enfoque propuesto es que el éxito de la especie humana depende de ejercer múltiples nichos desde el punto de vista de su función socioeconómica a pesar de ser una sola especie biológica. Ello lo distingue de las demás especies del planeta y es la causa esencial de su especial posición en el mismo.

Una ciudad sólo habitada por hombres, sin ninguna otra especie, continuaría siendo un ecosistema, sólo que no *ecológico* sino *económico*, donde la *diversidad de nichos socioeconómicos* sería un buen indicador de desarrollo humano. Con la definición de la categoría de nicho socioeconómico resulta lógica y posible la aplicación de los índices de diversidad como medidas de desarrollo humano

II. LAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS MÁS COMUNES DEL CONCEPTO DE DIVERSIDAD

Muchos índices de diversidad que combinan la componente de riqueza y la de uniformidad han sido propuestos, comparados y debatidos (revisar Hill, 1973; Margalef, 1977; Patil y Taillie, 1982; Magurran, 1988 y Krebs, 1989). Muchos criterios han sido propuestos para evaluar estos índices, pero la diferencia más importante entre ellos para propósitos prácticos es el grado en que son influidos por la riqueza o por la uniformidad.

El empleo del concepto de *nicho socioeconómico* magnifica en su justa medida la importancia del empleo y la estabilidad laboral sobre el desarrollo humano, pues el hombre ha sustituido la especiación biológica de sus ancestros animales por la especiación laboral que depende biunívocamente de la diversificación de la economía. Sólo cuando el hombre se convierte en un ser identificado con su función social y mantiene dicho estado, contribuye al bienestar social y es un motor del desarrollo humano. Por otra parte, existen funciones socioeconómicas improductivas desde el punto de vista ortodoxo (niño, ama de casa, estudiante, jubilado, delincuente, desempleado), que no pueden ser consideradas "ocupaciones", pero deben ser incluidas como nichos socioeconómicos.

De aquellas estimaciones de diversidad que tienen en cuenta a todas las clases, el número de estas (s), por sí mismo, es una medida pura de la riqueza. Para usar con muestras (lo más común) los dos índices más ampliamente usados que combinan riqueza y uniformidad son el de Shannon (1949) y el de Simpson (Pecenko, 1982; Simpson, 1988):

$$\text{Shannon : } H' = -\sum (p_i \ln p_i)$$

$$\text{Simpson : } D' = \frac{1}{\sum (p_i^2)}$$

donde : $p_i = \frac{n_i}{N}$ = probabilidad de importancia del i ésimo nicho socioeconómico en la muestra.

n_i = valor de importancia del i ésimo nicho en la muestra⁵.

N = total de los valores de importancia ($\sum n_i$).

La expresión de diversidad de Shannon es una medida de la cantidad de información (I) de un sistema y es deducible a partir de teoría de la información relacionada con los procesos termodinámicos en la evolución de los sistemas no equilibrados (Volkenshtein, 1985). Todas las demás medidas de diversidad tienen a grandes rasgos el mismo significado y la misma base derivada de las ciencias exactas.

Si la cantidad de información (I) (directamente relacionada con el establecimiento de orden, estructura definida, y el mantenimiento de un estado lejano del equilibrio termodinámico con el ambiente) y la entropía informativa, que coincide realmente con la termodinámica (S) (entiéndase el aumento del desorden, la pérdida de la estructura, la tendencia al estado de equilibrio con el ambiente), se miden al mismo nivel de recepción, entonces tiene lugar la ley de conservación:

$$I + S = \text{constante}$$

Esto significa que la entropía es una medida de insuficiencia de información. Durante el crecimiento de I (diversidad es decir, aumento de la complejidad) disminuye S y viceversa. La circunstancia anterior, deducida de las exactas leyes de la física, tiene importancia en el marco social. Desde el punto de vista físico, un estado de subdesarrollo o desarrollo humano bajo (baja diversidad), sería equivalente a un estado de alta entropía en el sentido de una disipación de la energía tanto somática como de los portadores energéticos sin una contribución equivalente apreciable al bienestar humano.

La expresión de diversidad de Shannon está más influida por la riqueza y la de Simpson por la uniformidad. Desde el punto de vista interpretativo y metodológico, ello quiere decir que el incremento en una o pocas clases en la muestra produce un "salto" apreciable en el valor de H' y casi ningún cambio en el de D' , mientras que un cambio en la distribución de la magnitud de importancia, sobre todo de las clases dominantes, producirá el efecto contrario. La diversidad tiene la ventaja aplicativa de ser un número simple, sin dimensiones (Margalef, 1977), cualquiera que sea la magnitud de evaluación de las distintas clases que se utilice, por ejemplo el número de individuos o las ganancias por nicho.

Sin embargo, la suma de la diversidad determinada con los índices de Shannon o de Simpson, no se puede determinar directamente a partir de la suma de los resultados de los índices, sino a partir de la suma de las matrices de datos originales o vectores columna (para dos matrices simples); en cuyo caso hay que tener en cuenta las reglas elementales de álgebra matricial. Por la misma razón los valores resultantes de los índices de diversidad no se promedian directamente.

Existe una formulación de reciente proposición, especialmente cómoda y cuyo manejo, adecuado a las circunstancias, enriquece la propuesta aportando una valiosa información que se presta a interesantes interpretaciones. Se trata del índice vectorial de Quirós y Perdomo (1995):

$$H_q = E_q \vec{i} + R \vec{j}$$

$$|\vec{H}_q| = \sqrt{E_q^2 + R^2}$$

$$E_q = \frac{\sum \left(\frac{n_i}{n_{i\max}} \right)}{s} \times 100$$

$$R = 100 \times e^{\frac{-k}{s}}$$

donde:

H_q = vector diversidad socioeconómica

$|\vec{H}_q|$ = módulo del vector diversidad socioeconómica (oscila de 0 a 141.42).

E_q = índice de uniformidad económica (oscila de 0 a 100).

n_i = valor de importancia del nicho i ésimo en la muestra.

$n_{i\max}$ = el mayor valor de n_i en la muestra.

s = número de nichos socioeconómicos en la muestra.

R = índice de riqueza de nichos (oscila de 0 a 100).

i, j = base ortonormal del espacio bidimensional

e = número de Euler.

$k = 30 \ln 2 = 20.7944$.

Los valores de E_q y R se representan en sus respectivos ejes (figura 1.) y su suma vectorial es igual al vector diversidad económica. Si tomamos como magnitud de importancia de los nichos el número de individuos vinculados a cada uno, estaremos determinando la diversidad económica productiva (\vec{H}_p). El valor de \vec{H}_p se relaciona con la diversificación de la producción y por tanto de la oferta de mercancías, cosa que puede potencialmente elevar la calidad de la vida. Pero la materialización del acceso a la oferta de bienes y servicios está mediada por el poder adquisitivo del individuo, que depende de sus ingresos.

De tal forma no basta con la diversidad económica productiva para tener un estimador fiel del desarrollo; es necesario determinar la diversidad

económica adquisitiva (\tilde{H}_a), mediante las mismas fórmulas, pero tomando como magnitud de importancia el total de los ingresos que les corresponden a cada nicho.

En condiciones ideales $(|\tilde{H}_p|) - (|\tilde{H}_a|)$ debería ser aproximadamente igual a 0, esto en circunstancias reales pocas veces ocurre, siendo lo más común que :

$$\frac{|\tilde{H}_p|}{|\tilde{H}_a|} > 1,$$

o sea, la diversidad de nichos productivos es superior a la posibilidad que tiene el individuo de adquirir pues sus ingresos no se lo permiten. Por otra parte, existen nichos de productividad doméstica (ama de casa, jubilado, subempleado) de muy baja o nula ganancia monetaria en cuyo caso sólo se manifiesta la componente productiva del nicho, además de existir los casos opuestos, nichos en que sólo se manifiesta la componente del consumo (por ejemplo el nicho “niño”), por ello a nivel social global los valores de importancia dados en número de individuos y los valores de importancia dados en unidades monetarias para cada nicho no significan lo mismo. En caso de que:

$$\frac{|\tilde{H}_p|}{|\tilde{H}_a|} < 1,$$

estaremos en presencia de un desajuste inflacionario. En ambos casos existe desajuste económico interno (\vec{U}_i) que es igual a la diferencia vectorial entre H_p y H_a .

El significado de U_i consiste en que su valor modular es una medida inversa de la *equidad socioeconómica* (equidad = $E_s = 1/|\vec{U}_i|$) en la distribución de los beneficios resultantes del crecimiento económico. Probablemente, si correlacionamos mediante técnicas multivariadas los valores derivados del índice vectorial de diversidad con los indicadores tradicio-

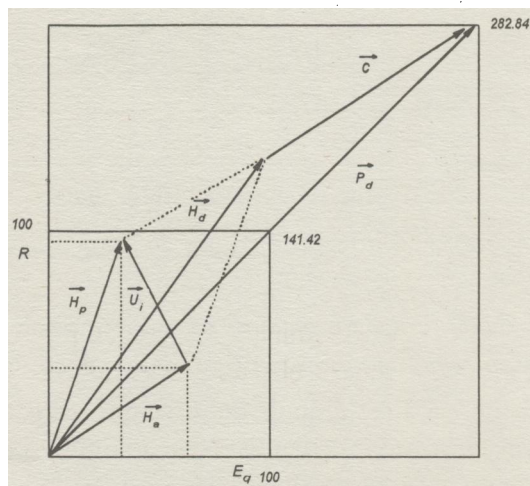
nales de calidad de vida, estos guarden relaciones más estrechas con el valor de cualquier medida de equidad que con ninguna otra magnitud.

Como la base económica del desarrollo tiene dos componentes, por una parte la diversidad de la oferta de mercancías, servicios y puestos de trabajo (reflejada en H_p) y por otra la capacidad adquisitiva (reflejada en H_a), la suma vectorial de ambas magnitudes sería igual al vector desarrollo humano (\vec{H}_d).

Potencialmente, tanto la diversidad productiva como la adquisitiva pueden llegar a 141,42. En este caso el vector desarrollo alcanzaría la magnitud modular máxima 282.84 ($141.42 + 141.42$) y su orientación coincide con la diagonal del cuadro representado en la figura 1, siendo éste el vector desarrollo potencial (\vec{P}_d). La diferencia entre el vector desarrollo y el vector desarrollo potencial es un indicador del déficit de desarrollo o vector crisis (\vec{C}), también utilizable como información complementaria en las estimaciones de desarrollo.

FIGURA 1.

Representación gráfica del Índice Vectorial de Diversidad adecuado como Índice de Desarrollo Humano. (R : índice de riqueza, E_q : índice de equidad, H_p : diversidad productiva, H_a : diversidad adquisitiva, U_i : desajuste económico, H_d : desarrollo humano, C : vector crisis, P_d : desarrollo potencial)



En resumen, una panorámica bastante aproximada de la realidad del desarrollo humano de un país o comunidad, estaría dada por la interacción de seis magnitudes vectoriales, basadas en la determinación de la riqueza y uniformidad económicas atendiendo a dos criterios de importancia de los nichos: el número de individuos y los ingresos por nicho económico.

III. SIGNIFICADO DE LA DIVERSIDAD PARA LAS EVALUACIONES DE DESARROLLO HUMANO

La correlación entre diversidad económica y desarrollo humano puede ser apoyada por múltiples argumentos. La diversidad tiene una componente de uniformidad relacionada con el grado de homogeneidad en la distribución de los ingresos y gastos sociales, aspecto imprescindible para un desarrollo alto y sustentable.

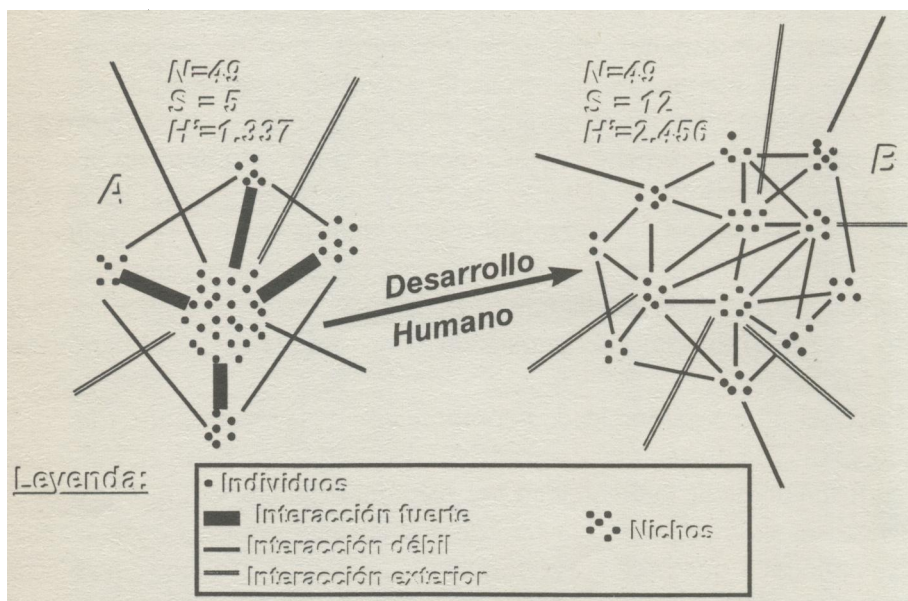
La abundancia de cada uno de los nichos económicos determina la probabilidad de importancia de su función en la sociedad ya sea para bien o para mal. La disminución del predominio de uno de los nichos debe reflejarse en el incremento de otros que absorben el volumen de recursos humanos disponibles, o en un aumento de los desempleados que deben estar incluidos como nicho socioeconómico. Desde el punto de vista estrictamente cuantitativo, el valor de P_i , generalmente incluido en casi todas las expresiones para determinar cantidad de información, indica la probabilidad que tiene un individuo al nacer (dada la estructura socioeconómica del contexto social en que ha de habitar), de pertenecer a un nicho dado y a través de este interactuar con el resto de la sociedad para satisfacer sus necesidades.

El papel de los desempleados como nicho en las evaluaciones de desarrollo es muy importante, su elevado predominio y por tanto su influencia en la disminución de la diversidad por baja uniformidad, es un reflejo de la ausencia de sectores económicos completos (baja riqueza) o de la recesión económica que afecta a determinados sectores produciendo migración de los recursos humanos hacia el sector desempleado. Lo anterior se refleja en un bajo valor del índice de diversidad que señalaría el poco desarrollo o la crisis, que influyen negativamente en los parámetros demográficos tomados como indicadores complementarios de calidad de vida.

Los parámetros tanto demográficos como productivos que se toman tradicionalmente como indicadores de desarrollo se deben a la estructura de nichos de la sociedad, la que puede fluctuar adquiriendo infinitos valores de diversidad entre dos posiciones extremas abstractas pero icónicamente representables (figura 2). La diversidad económica no es más que una medida con dos componentes el primero, cuánto a avanzado la división social del trabajo que al ser el fundamento mismo del desarrollo de la civilización, constituye también el indicador fundamental de su progreso, el segundo, el grado de equidad inherente a dicha división social.

FIGURA 2.

Representación aproximada de las dos posiciones extremas (A y B) que en cuanto a diversidad puede tener la estructura socioeconómica y sentido del incremento de desarrollo humano (N = número de individuos, S = número de nichos, H' = valor del índice de diversidad de Shannon para cada modelo representado)



El sentido económico de los componentes conceptuales de la diversidad, radica en que la medición de la componente "riqueza" cuantifica la exis-

tencia de las oportunidades y por tanto de todas las consecuencias que de ello se derivan, mientras la medición de la componente “*equitatividad*” cuantifica la probabilidad estadística de *tener acceso a las mismas*, como otro elemento ineludible del desarrollo humano.

La elevada diversidad económica exonera al individuo de atender a todas y cada una de sus propias necesidades, no estando obligado a cumplir una elevada variedad de funciones pues otros se ocupan de ellas prestándole sus servicios; a su vez, él es un eslabón de la cadena de requerimientos que facilita la vida de los demás. Se trata de un paradójico proceso de liberación del individuo a través de la dependencia de otros miembros de la sociedad (libertad a costa de la complejidad). La especialización incrementa la eficiencia y el rendimiento, posibilita un uso racional del tiempo y la energía tanto somática como extrasomática, crea las premisas para la superación intelectual, y consolida las bases para la paternidad responsable.

Las economías más diversas son más estables ya que pueden contar con una mayor variedad de respuestas probables a influencias negativas externas. Los países que basan su desarrollo en uno o pocos sectores económicos dominantes están siempre en peligro potencial de una catástrofe (modelo A de la figura 2).

La aplicación y demostración de la efectividad de la propuesta solucionaría la insuficiente existencia de grupos de trabajo interdisciplinarios, que abordando un tema sociodemográfico, incluyan consideraciones teóricas con fundamento empírico, lo cual se tiene en cuenta como una de las dificultades principales que presentan los estudios de población en la actualidad (Corona, 1986).

CONCLUSIONES

Un análisis de la propuesta de utilizar la diversidad y por tanto sus índices como medidas de desarrollo evidencia que potencialmente estos satisfacen gran parte de las exigencias iniciales. La disponibilidad de las fórmulas que miden la diversidad como estimadores de desarrollo no debe considerarse como lo esencial por el momento; lo verdaderamente importante es la extensión de los principios de la Ecología al análisis de los sistemas humanos.

sistemas humanos.

Desde el punto de vista teórico el principal rasgo distintivo entre el ser humano y el resto de las criaturas vivientes es que el primero, siendo una sola especie, es capaz de ejercer muchas (potencialmente infinitas) funciones socioeconómicas en los ecosistemas urbanos, mientras que cada una de las segundas sólo es capaz de ejercer una y sólo una función en los ecosistemas naturales.

Sin embargo, tanto en los ecosistemas naturales como en los humanos, la evolución (en los primeros) como el desarrollo (en los segundos), se encamina a la misma dirección: alcanzar altos valores de diversidad.

Este tipo de enfoque contribuye a la visión unificadora del funcionamiento de la biosfera, simplificando nuestra visión del mundo. Los objetivos y vías de desarrollo de la sociedad y la naturaleza parecen estar, a pesar de todo, estrechamente relacionados. Con el enfoque propuesto la comunidad de raíces entre los vocablos *economía* y *ecología* adquiere un profundo significado.

Como todos los enfoques con cierto grado de novedad o complejidad deben tener una designación con vistas a su manejo lexicológico, esta clase de enfoque interdisciplinario podría ser denominado “estudio antropocenológico”.⁴

⁴ Tal denominación es una referencia a la adecuación de los principios de la Biocenología (ciencia del estudio de las comunidades naturales) al estudio de los asentamientos humanos.

BIBLIOGRAFIA

- Alland, A. Jr and B. McCay, "The concept of adaptation in biological and cultural evolution.", *Handbook of social and cultural anthropology*, J. J. Hnigman. New York: Rand-McNaly. 1973, pp. 143-178
- Begossi, A., "Ecología Humana : um enfoque das relações Homen-ambiente." *Interciencia*, vol. 18, núm. 3, 1993, pp. 121-132.
- Bueno, E., "Población y desarrollo", *Enfoques alternativos de los estudios de población*, Centro de Estudios Demográficos (CEDEM). Universidad de La Habana, 1994.
- Bruhn, J. G., "Human Ecology: a unifying science?", *Human Ecology*, núm. 2, 1974, pp. 105-125.
- Cardoso, F. H., "Humanizing growth-through equity", Special contribution to *Human Development Report 1996*, New York, Oxford University Press. p. 44
- Corona, R. et. al., *Problemas metodológicos de la investigación socio-demográfica*, El Colegio de México, México, 1986, pp. 12-16
- Drewnowski, J., and W. Scott, "The level of living index." United Nations, *Research Institute for Social Development*, Report núm. 4 (Geneva: UNRISD, September 1966).
- Hardesty, D. L., "The niche concept: suggestions for its use in human ecology", *Human Ecology*. Núm. 3, 1975, pp. 71-85.
- Hicks, N., and P. Streeten, "Indicators of development: The search for a basic needs yardstick," *World Development*. vol. 7, núm. 6, 1979, pp. 567-580.
- Hill, M. O., "Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences", *Ecology*, vol. 54, núm. 2, 1973, pp. 427-432.
- Hopkins, M. Human Development Revisited, A New UNDP Report. *World Development*. Vol. 19, No. 10, 1991, p. 1469-1473.
- IUBS, (International Union of Biological Sciences) *From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversity*. Edited by Otto T. Solbrig. Cambridge, Massachusetts, USA, 1991, p. 23-89.
- Krebs, Ch., *Ecological methodology*, Chapter 10. Harper and Row Publishers, New York. 1989, pp. 328-371

- Larson, D. A. and W. T. Wilford, "The physical quality of life index: A useful social indicator?." *World Development*, vol. 7, núm. 6, 1979, pp. 581-584.
- López, C., "El Índice de Desarrollo Humano: Una propuesta para su mejoramiento", *Economía y Desarrollo*, vol. 119, núm. 1, marzo 1996, pp. 141-175
- Magurran, A. E., *Ecological diversity and its measurement*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1988.
- Margalef, R., *Perspectives in ecological theory*, University of Chicago Press, Chicago, 1968.
- Margalef, R., *Ecología*, Ediciones Omega S. A., Barcelona, España, 1977.
- McGillivray, M., "The Human Development Index: Yet Another Redundant Composite Development Indicator?", *World Development*, vol. 19, núm. 10, 1991, pp. 1461-1468.
- McGranahan, D. V., C. Richaud-Proust, N. V. Sovani and M. Subramanian, *Contents and Measurements of Socio-economic Development*. New York. Praeger Press. 1972.
- McGranahan, D. V., and P. Pizarro, *Measurement and Analysis of Socio-Economic Development* (Geneva: UNRISD, 1985).
- Morris, M. D. *Measuring the Condition of the World's Poor: The Physical Quality of Life Index*, New York. Pergamon Press, 1979.
- Odum, E. P., *Ecología*, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C.V., México D. F., 1972, p. 226-263.
- Patil, G.P. and C. Taillie, "Diversity as a concept and its measurement", *Journal of the American Statistical Association*, núm. 77, 1982.
- Pecenko, Y. A., *Principios y métodos de análisis cuantitativos en investigaciones faunísticas*. Editorial Nauka, Moscú, 1982.
- PNUD, *Informe Sobre Desarrollo Humano 1990*, Tercer Mundo Editores, Bogotá, Colombia. 1990.
- , *Informe Sobre Desarrollo Humano 1994*, Fondo de Cultura Económica. S.A. de C.V., México D. F. 1994.
- , *Informe sobre Desarrollo Humano 1998*. (Madrid: Mundi-Prensa Libros, S. A., 1998.

- Quirós, A. y M. Perdomo, Nueva expresión de diversidad empleada en el monitoreo ecológico con fitobentos y moluscos marinos. *III Congreso Latinoamericano de Ecología*. Universidad de Los Andes. 22-28 octubre, Mérida, Venezuela (1995).
- Rao, V. V. Bhanoji, "Human Development Report 1990: Review and Assessment", *World Development*, vol. 19, núm. 10, 1991, pp. 1451-1460.
- Shannon, C. E. and W. Weaver, *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, 1949.
- Simpson, B. B., "Biological diversity in the context of ecosystem structure and function", *Biology International*, núm. 17, 1988, pp. 15-17.
- UNDP, *Human Development Report 1996*, New York, Oxford University Press, 1996.
- Volkenshtein. M. V., *Biofisica*, Editorial MIR, Moscú, 1985.