

La salud pública: una propuesta desde la complejidad y la transdisciplinariedad

Ivis Tirado M.

Departamento de Salud Odontológica Comunitaria. Facultad de Odontología

Universidad de Carabobo

E-mail: Ivistirado@gmail.com

Recibido: 28/06/2010

Aceptado: 17/11/2010

Resumen

El presente ensayo tiene por objeto reflexionar en relación a nuevas emergencias en el campo de la salud pública, desde una aproximación compleja y transdisciplinar. Se fundamenta en el paradigma simbólico, bajo la perspectiva crítica-hermenéutica, con técnica de revisión documental. Se resaltan corrientes como la Salud Pública Alternativa y la Salud Colectiva, las cuales ofrecen nuevos elementos ante lo que ha venido desarrollando tradicionalmente la Salud Pública Convencional, coincidiendo en que esta disciplina debe transformarse en un campo de conocimientos y de prácticas transdisciplinarias, que aporten desde diferentes miradas a la comprensión e intervención del objeto de la salud de la población. Se concluye que las nuevas aperturas de la salud pública, deben entenderse como un campo en construcción permanente, que reconoce lo social, histórico, cultural, político, económico y biológico, como manifestaciones simbólicas y materiales que comprometen todas las relaciones del hombre, procurando aproximarse al objeto complejo salud-enfermedad-cuidado de una forma más integrada y contextualizada. El sustento de la Salud Colectiva en las teorías de la complejidad, permite reflexionar en la novedosa forma de pensar que brinda el pensamiento complejo para el estudio de los problemas de salud de la población en el mundo de hoy.

Palabras clave: salud pública; salud pública alternativa; salud colectiva; transdisciplina; complejidad.

Summary. The public health: a proposal from the complexity and transdisciplinarity

The following essay has as a purpose to call for reflection upon new emergencies in the field of public health, as viewed from a complex and transdisciplinarian approach. It finds its foundations in the symbolic paradigm, under the hermeneutic – critical perspective, with a technique of documental revision. A particular research goes to the currents of Alternative Public Health and Community Health. Coincidence comes as these disciplines must transform in a field of knowledge and transdisciplinarian practices, which derive from different outputs to the comprehension and intervention of the object of public health on the population. It is concluded that new approach on public health, must be understood from a permanently constructive field, one that recognizes social, historical, cultural, political, economic, and biological issues, as symbolic and material manifestations that compromise all of man's relationships, looking for an approach to the health–illness–care object from an integrated and contextualized way. The sustention of Community Health in complexity theories, allow for a reflection on a new form of thinking which brings about complex thought to the study of health problem of the world's population today.

Key words: public health; alternative public health; community health; transdisciplinarity; complexity.

Introducción

La evidente fragilidad de los esfuerzos para enfrentar y dar respuesta a los problemas de salud a nivel colectivo o de la población, ha sustentado la base sobre la que se erige la llamada “crisis de la salud pública”. La meta de salud para todos y de equidad en salud no se ha logrado cumplir, a pesar de los reiterados enunciados de los organismos internacionales y los gobiernos nacionales. Luego de tres décadas de la definición de esa meta y ante los escasos resultados logrados, han aparecido diversas propuestas que apuntan hacia la emergencia de nuevos paradigmas en este campo. Buscando de alguna manera superar la concepción ahistórica, individualista, reduccionista y biologicista de la lógica positivista y sus agregaciones estadísticas, aspectos con los que se ha pretendido captar lo colectivo según criterios homogenizadores objetivos (1).

En este sentido, el campo de la salud y el de la salud pública en particular, se encuentran en un proceso de cambio y de búsqueda de paradigmas, que procuran aproximarse al objeto complejo salud-enfermedad-cuidado de una forma más integrada, respetando la historia y procurando establecer circunstancias de vida individual y colectiva más sanas. Contemplando a la salud cómo un estado positivo, más allá de la ausencia de enfermedades, asumiéndola cómo una condición de bienestar autodefinida y autoconformada por ciudadanos y colectividades (2). Aumentando así la viabilidad hacia la meta salud para todos, mediante políticas saludables, a través de una mayor y más efectiva participación de la sociedad en las cuestiones de salud, sufrimiento y muerte. Lo que permitirá afrontar de manera diferente los desafíos en esta área.

Bajo esta óptica se perfilan corrientes como la de la Salud Pública Alternativa (SPA) y la Salud Colectiva (SC), las cuales ofrecen nuevos elementos, ante lo que se ha venido desarrollando tradicionalmente como la Salud Pública Convencional (SPC). La SPA entiende que el proceso salud-enfermedad ocurre en un contexto de existencia de los individuos en sociedad y en un momento del devenir histórico, constituido por formas específicas en las que la colectividad

se organiza y se reproduce política, económica y culturalmente, en sus dimensiones estructurales, relacionales y con singularidades (3,4). Su postura se enfoca alrededor del objeto problema salud-enfermedad-cuidado de la población, permitiendo a los sujetos individuales y colectivos crear o generar su salud en el diario vivir.

Por su parte, la corriente SC, se ha desarrollado como campo de conocimiento y acción innovador, con iniciativas para la transformación de la realidad social, donde se problematiza y construye el objeto de estudio de forma transdisciplinaria, totalizadora y compleja (5). Se inclina hacia el abordaje de las teorías de la complejidad, para diseñar modelos de interpretación e intervención necesarios para el entendimiento de una realidad de salud individual y colectiva en permanente cambio, como un todo complejo y dinámico.

Es necesario acotar que la fragmentación del conocimiento disciplinario y especializado, ha alejado al investigador de una percepción contextualizada, sistémica y compleja del objeto de estudio, lo que enfatiza que las demandas de la problematización transdisciplinaria de temas de la complejidad en la salud de la sociedad, impongan cada vez más la búsqueda de integración de distintos abordajes metodológicos, desarrollados y aplicados a la investigación en el campo de la salud de la colectividad (6). Por tanto, la intencionalidad del presente ensayo, es reflexionar en relación a nuevas emergencias en el campo de la salud pública, enfocadas desde una postura compleja y transdisciplinar. Se fundamenta en el paradigma simbólico y desde la perspectiva crítica-hermenéutica, pretende abrir un espacio hacia la reflexión e interpretación de novedosas formas de mirar este campo de acción.

Salud pública convencional, salud pública alternativa y salud colectiva

Desde la corriente del pensamiento occidental el problema de la salud y la enfermedad, se ha venido abordando desde lo patológico, fundamentándose en la objetividad. Se ha definido la salud como la ausencia de enfermedades, contemplada como un problema visto desde afuera, signos, síntomas y agente causal (7); que ha sido afrontada a través

de la medicalización, siempre dirigido hacia la curación. Sin tomar en cuenta que la salud no se puede concebir únicamente por ausencia de la enfermedad, ya que la primera es un componente esencial de la calidad de vida y el bienestar del individuo, en su entorno socio-histórico. Por su parte, la medicina clínica ha venido constituyendo su saber, sus métodos y técnicas alrededor de la enfermedad y la muerte, donde los progresos técnicos están dominando toda la patología humana, con lo que se fortifican utopías de una salud absoluta y permanente, junto a la vida eterna del hombre.

Tomando en consideración esta concepción de la medicina clínica sobre la enfermedad individual, para los inicios del siglo XX se constituye la SPC (8), intentando dar cuenta de la enfermedad colectiva o pública, que desde una aproximación positivista-funcionalista se ha centrado principalmente en establecer cifras (9), refiriendo así cuan alto y grave puede ser el porcentaje en que una patología alcanza a la población, para posteriormente dar una explicación, en la que se excluye al sujeto como generador de su propio conocimiento y de la acción.

Desde el inicio de esta disciplina, han predominado algunas características que fueron tomando mayor fuerza durante el transcurrir del siglo XX y que aún persisten en el incipiente siglo XXI, como son: el presupuesto filosófico-teórico de la enfermedad y la muerte considerándolo como el punto de partida para explicar la salud; la utilización del método positivista para exponer el riesgo a enfermar en la población y el estructural funcionalismo para comprender la realidad social; y por último la consideración del Estado como fuerza privilegiada para asegurar la prevención de la enfermedad y el apoyo a la gestión de los servicios de atención médica. Por lo que Granda, la ha denominado Enfermología Pública (10).

La SPC, ha contemplado a la población y a la naturaleza como objetos a ser intervenidos por parte de la norma funcional y la ciencia positiva. También, requirió de interventores a los que se han llamado salubristas técnicos normativos, ya que se pensaba que la razón científica y tecnológica organizada bajo el poder

del Estado, era la única que lograría controlar el funcionamiento de la naturaleza, así como el comportamiento irracional y devastador del ser humano. Intentando desarrollar un mundo de salud y racionalidad. Pero, el reconocimiento del poder del Estado como fuerza privilegiada para asegurar la prevención de la enfermedad a través de los salubristas, lo que ha logrado es debilitar en gran medida la autonomía y soberanía del mismo, transformándose en intermediario de intereses distintos y por lo general opuestos (10).

Han sido muchos los movimientos de composición y recomposición por los que ha pasado la SPC, pero, debido a las limitaciones que aún persisten en ella, se ha hecho necesario la ocurrencia de cambios que involucren una percepción y un abordaje distinto de la problemática de la salud de la población. Es conocido que en la actualidad la humanidad enfrenta momentos de gran adversidad de la vida sobre el planeta y como sucede en las épocas de mayor conflictividad social, las actividades científicas sufren tensiones, lo que ha terminado provocando crisis en los paradigmas científicos (9,11). Permitiendo que éstos se revisen y que nazcan nuevas propuestas de acción, procurando establecer otras formas de percibir y abordar los asuntos de la salud en el ámbito público o colectivo. Para ello se han tomado algunos conceptos, métodos y técnicas utilizados por la SPC, los cuales manejados críticamente han permitido forjar propuestas más coherentes, a través de las que se observa e interpreta el proceso salud-enfermedad de manera distinta, viendo la salud de la población en su realidad histórica, en su matriz contextual, en su fundamentación vital y no solo como descuento de enfermedad.

Entre los movimientos de renovación que han surgido en el ámbito de la salud pública en América Latina, se destaca el realizado por Granda en el Ecuador, quien propone la construcción de una propuesta alternativa en el campo de la salud pública, fundamentada en una metáfora que reconozca primero, el presupuesto filosófico-teórico de la salud y la vida, sin descuidar la prevención de la enfermedad; segundo, la utilización de métodos que integren diferentes representaciones e incluyan variadas hermenéuticas, inclusive la científica positivista,

que sean capaces de dar cuenta de la acción social y de las estructuras; y finalmente que incluya la constitución de prácticas sociales integradas por diversos actores y poderes, más allá que sólo el Estado, donde los sujetos individuales y colectivos generen su salud en el diario vivir, permitiendo al mismo tiempo la construcción de instituciones para apoyar la protección y promoción de la salud, así como la atención a enfermos (12).

Para este autor la salud pública en los momentos actuales, debe ofrecer respuestas diferentes a las que tradicionalmente ha organizado. No se puede seguir interpretando la población y la naturaleza como objetos, necesariamente, se tiene que comprender la colectividad como sujetos y así proponer nuevas formas de diálogo. El saber en esta disciplina requiere cambiar, desde un conocimiento comandado por la razón tecnológica hacia un diálogo multicultural, que reconozca otros saberes. Así mismo, debe comprender que la acción científica tiene que responsabilizarse por las consecuencias que dicha intervención produce (10). Se puede interpretar que bajo estas premisas, la SPA, busca ampliar su horizonte para avanzar desde su preocupación por ver solamente la enfermedad y la muerte a la necesidad de reflexionar, intentando entender la salud y la vida, sin descuidar las primeras; su costumbre de ver objetos al intento por mirar sujetos y su compromiso con la función sanitarista del Estado a la comprensión de otras formas de accionar saludables.

Igualmente en América Latina, pero primordialmente con representantes del Brasil, durante los últimos veinte años se ha dado la emergencia de un campo que se designó como SC, que bajo una perspectiva diferente a la que ha venido realizando la SPC, también se presenta como un movimiento comprometido con la transformación social de la salud. De manera que contribuye con: el estudio del fenómeno salud enfermedad en poblaciones como un proceso social; la investigación de la producción y distribución de la enfermedad como un aspecto de la reproducción social; y el análisis de las prácticas de salud como un proceso de trabajo integrado en otras prácticas sociales. Procurando comprender las formas con que la sociedad identifica sus

necesidades y problemas de salud, busca su explicación y se organiza para enfrentarlos (13).

En este sentido Granda sostiene que la SC constituye un punto de gran valor para la reflexión y avance para una SPA (14). Almeida y Paim en una aproximación para explicar la SC, la definen como un campo científico donde se producen saberes y conocimientos acerca del objeto salud, en el que operan distintas disciplinas que lo contemplan bajo varios ángulos, y como un ámbito de prácticas, en el que se realizan acciones por diversos agentes (especializados o no), de diferentes organizaciones e instituciones, dentro y fuera del espacio convencionalmente reconocido como sector salud. En el que se incluye tanto la acción del Estado, como el compromiso de la sociedad, para la producción de ambientes y poblaciones saludables (15).

Ambas propuestas, SPA y la SC, coinciden en la necesidad de un cambio en la forma como se ha venido abordando el objeto de la salud de la población, donde el Estado ha sido el principal ente responsable para lograrla. Asumen la necesidad de que el sujeto, como un ser contextualizado e histórico, participe activa y comprometidamente con su salud, así como con la creación de ambientes que la generen y garanticen, en el que no se parta de la enfermedad como un proceso individual y se aproxime a entender la vida desde la "sanidad".

Por otra parte, la SC se consolida como campo científico y ámbito de acción en desarrollo, abierto a la incorporación de propuestas innovadoras. Intentando recuperar los mejores aportes de la salud pública, la medicina social, las ciencias sociales y la biología, para afrontar los nudos problemáticos no resueltos de la salud y la enfermedad (16,17). Se sustenta en las teorías de la complejidad, buscando hacer aproximaciones al objeto salud desde una visión diferente a la convencional, abriendo una brecha para la realización de investigaciones soportadas en la aplicación de formas de producción de conocimiento alternativas al paradigma dominante en ese campo.

A nivel teórico, la SC forma parte de una nueva familia de objetos científicos, construido de forma totalizada y compleja. Por lo que se puede decir que el objeto de promoción salud-enfermedad-

cuidado, es por tanto de alta complejidad y que sólo puede definirse en su configuración más amplia, ya que tiene ángulos diferentes y cada uno de estos por separado no da acceso a la integralidad de ese objeto (18); lo que ha permitido se llame integrales de salud-enfermedad-cuidado (19), referenciado como redes de puntos sensibles o metáforas de representación social de enfermedades, bien como estructuras epidemiológicas; cadenas de causalidad o relaciones de producción de riesgo. En ambos casos, se muestran como objetos complejos y contextualizados, de las nuevas aperturas paradigmáticas de las teorías de la complejidad, donde predomina una lógica múltiple y plural (15).

Es considerada como un campo de conocimiento de naturaleza transdisciplinar, en el que confluyen varias disciplinas básicas que le dan el fundamento teórico y metodológico, como son la epidemiología, la planificación/administración de salud y las ciencias sociales en salud. Recompuesto a partir de una producción teórica, consistente, dinámica, renovada y cuyo ámbito de prácticas se caracteriza por ser multiprofesional, interinstitucional y transectorial (20).

En el ámbito de la producción de conocimiento, intenta primordialmente la reconfiguración del objeto salud, tomándolo, no como una entidad subordinada a las determinaciones de la predicción, aquéllas de las anticipaciones limitadas, rigurosas y precisas. Por el contrario, el objeto de la SC se presenta más tolerante a formas aproximadas de anticipación de su proceso, resaltando la naturaleza no lineal de su determinación o la borrosidad de sus límites. Lo que busca la superación de la práctica preventiva predictiva de la SPC, en dirección a una SC previsional, capaz de proponer visiones, formas, figuras y escenarios, en vez de predecir algunas pocas medidas y pobres efectos (15,21).

Ante esta nueva postura, que apertura y en la que se sustenta la SC, se puede decir que se está dando paso, a una metódica que considera verdades particulares, basadas en la diversidad y en la interpretación de la realidad. Con métodos de investigación más complejos a los utilizados tradicionalmente por el método científico positivista, en el que la verdad ha sido considerada como absoluta y universal. Es por ello que en

el presente ensayo, se hace necesario señalar algunas consideraciones sobre la complejidad, se describirán brevemente los nuevos abordajes paradigmáticos y se reseñaran algunos ejemplos de investigaciones en los que éstos se han aplicado, específicamente en el campo de la SC.

Complejidad

En diversos campos de la investigación científica, se han presentado abordajes alternativos que son indicativos de una clara insatisfacción con el paradigma positivista dominante. La ciencia y la producción del saber científico están cambiando ante la crisis de identidad de la ciencia contemporánea, pudiendo considerarse una crisis de crecimiento, de la que está emergiendo un nuevo modo de producción de conocimiento. El naciente saber es una tendencia hacia la superación de las barreras disciplinarias y el establecimiento de un orden diferente, que reconozca su diversidad y complejidad intrínsecas. Creciendo en el campo científico la conciencia de que la ciencia se configura cada vez más como una práctica epistemológica de construcción de modelos, de formulación y solución de problemas en un mundo en constante mutación.

Al respecto Almeida y Paim refieren, que una serie de elementos epistemológicos y metodológicos han sido propuestos como tendencia alternativa para la ciencia contemporánea, agrupados bajo el nombre de “nuevo paradigma”. Sustentado en lo que han preferido denominar Teoría de la Complejidad, siguiendo principalmente a autores como Morin y Lewin, quienes realzan los aspectos epistemológicos de la propuesta. Considerando como una premisa, que la investigación científica, al contrario del enfoque positivista convencional, debe respetar la complejidad propia de los procesos concretos de la naturaleza, de la sociedad y de la historia (15).

La complejidad considera la creatividad ontológica del mundo, es decir la coexistencia de múltiples alternativas posibles. Sustentada en el pensamiento complejo, evitaría la reducción/disyunción/separación del conocimiento y se pondría al relieve una organización de orden y desorden que se mezclan íntimamente, cuyo

dinamismo genera nuevas formas organizadas/desorganizadas a modo de bucle recursivo. No sería un conocimiento omnisciente, definitivo, ni completo; distinguiéndosele como local, ubicado en un tiempo y en un momento; manteniendo como premisa la incertidumbre (22). En contraste con el paradigma reduccionista-cientificista, que se considera a sí mismo como completo, controlable, unívoco, certero, predecible, definitivo, fundamentado en la realidad objetiva y en la verdad establecida, (2).

Lo anterior establece un marco de referencia en el cual se construyen proposiciones reconocidas como relativas, dinámicas y siempre provisionales, sujetas en todo momento y lugar a coordenadas espacio-temporales de carácter histórico, que conviven con la incertidumbre. Los postulados de la complejidad, plantean que las cosas del mundo no están listas y terminadas, esperando para ser abordadas y conocidas, lo que representa que el saber tiene límites. Su enfoque significa la presencia de interacciones locales no lineales, conectividad, retroalimentación, reconocimiento de patrones propios, redes distribuidas, complejidad emergente, creatividad e innovación, flexibilidad y orientación al cambio (23).

Tomando en cuenta, que los abordajes de la complejidad en general serían capaces de producir nuevas formas para comprender y superar el distanciamiento entre el mundo natural y el histórico, al considerarlos como sistemas complejos, autorregulados, mutantes, imprevisibles, productores de niveles emergentes de organización; permitirán elaborar teorías más ajustadas a la realidad, que posibiliten al mismo tiempo, diseñar y poner en prácticas modelos de intervención social, sanitaria, educativa, económica, política, ambiental y cultural más eficaces, que ayuden a dirigir y regular las acciones individuales y colectivas.

Aplicadas a la metodología, las teorías de la complejidad crecieron en el siglo XX en las áreas de la biología, de la física, de la química, de la cibernética, y últimamente, en las ciencias ambientales, sociales y humanas, de la salud y de la educación (4). Aunque su origen y presupuestos científicos tienen diversas fuentes, se caracterizan por coincidir en lo siguiente (24):

- ✓ Establecen una clara ruptura con el pensamiento simplificador y lineal que predominó en las ciencias desde su surgimiento (Descartes, Galileo, Newton, Leibniz) hasta el momento actual.
- ✓ No niegan el valor del pensamiento científico anterior, sino que los integran y superan.
- ✓ Reconocen que el conocimiento es limitado, que sus límites son en ocasiones difusos e imprecisos y que no pueden ser atrapados por el lente humano, por lo que la realidad es impredecible.
- ✓ Parten de que la materia se autoorganiza, que coexisten en ella el orden y el desorden a la vez y que los movimientos no se producen en línea recta sino en forma de turbulencias, bucles, torbellinos, de donde emergen estructuras nuevas, superiores, diferentes a las que le dieron origen. Produciéndose momentos de avances y retrocesos.
- ✓ Que el principio de la autosimilaridad está presente en los fenómenos complejos, ya que la parte está en el todo y el todo está en las partes.
- ✓ Discurren en que los fenómenos complejos son altamente sensibles a pequeñas variaciones en sus condiciones iniciales, de modo que pequeños cambios en estas condiciones, pueden acarrear grandes transformaciones.

Los nuevos abordajes paradigmáticos

Entre los principales ejes de renovación paradigmática, que de un modo explícito o implícito, intentan aproximarse a la realidad sin reducir su complejidad, se encuentran diversas teorías que tienen una elaboración formal de carácter matemático. Por ello, su aplicación inmediata se encontró en las ciencias de la naturaleza, especialmente en la física termodinámica y la bioquímica. Pero, en la actualidad representan un enorme potencial de avance en la producción de conocimiento científico y desarrollo tecnológico en varias áreas, incluyendo la de la salud. Entre estas se pueden destacar, la teoría del caos y la

no-linealidad, la geometría fractal, la teoría de los conjuntos borrosos y la teoría de redes.

Caos y no-linealidad

Almeida considera que entre las características más relevantes del llamado nuevo paradigma, se encuentra el rechazo de la doctrina del causalismo simple, que está presente en el abordaje de la ciencia convencional (21). El empleo del término caos representa lo complicado, lo impredecible, con la connotación de desorden en el sentido de la descripción general de sistemas regidos por relaciones no-lineales. Lo que señala que esta perspectiva se abre a la consideración de otros principios estructurantes, como las discontinuidades, las bifurcaciones, los ruidos, las contradicciones y las paradojas.

Ejemplo de esta abertura, es la concepción de "orden a partir del caos". Incorporando la expectativa de formas alternativas de determinación que derivarían de procesos aparentemente desordenados o caóticos. En el sentido de caos, entendido no como ausencia de orden, sino como cierto tipo de orden de características impredecibles. Considerándose esto como la paradoja n° 1 del nuevo paradigma. Así, la no linealidad se encuentra asociada a la propiedad de relaciones entre series de eventos que no siguen la lógica del efecto proporcional al estímulo causal específico, lo que en el área de la salud, ha sido denominado efecto dosis-respuesta (21).

Las diversas perspectivas paradigmáticas alternativas se abren a la posibilidad de pensar que la realidad concreta se estructura de modo discontinuo. Manejando de una forma diferente lo relacionado con la determinación en general, abriéndose la ciencia a la posibilidad de la emergencia de lo "nuevo" en el sentido de algo que no estaría contenido en la síntesis de los determinantes en potencial. Nuevamente se admite la paradoja como parte integrante de la lógica científica, en lo que se designa como la paradoja n° 2 del nuevo paradigma: lo nuevo a partir de lo ya existente (21).

En este esquema de no linealidad como recurrencia, recursividad o iteratividad, se suele hablar del concepto de atractores extraños, que consiste en trayectorias en el espacio de fases

hacia las que tienden todas las trayectorias normales, constituyen una forma particular de expresión gráfica de las asociaciones de elementos de los sistemas dinámicos iterativos, por lo tanto apropiadas para la representación de relaciones no lineales. La demostración más popular e interesante de esta modalidad de caos en el campo de la meteorología, es tal vez el llamado efecto Mariposa, descrito por Lorenz. Los atractores extraños suelen tener formas geométricas caprichosas, que pueden presentar parecidos o similitudes a diferentes escalas. En este caso, a estas formas que son iguales a sí mismas, se les ha llamado fractales (24), teoría que se reseñará más adelante.

Figura 1: ATRACTOR DE LOREZ



Fuente: Wikipedia. Atractor de Lorenz

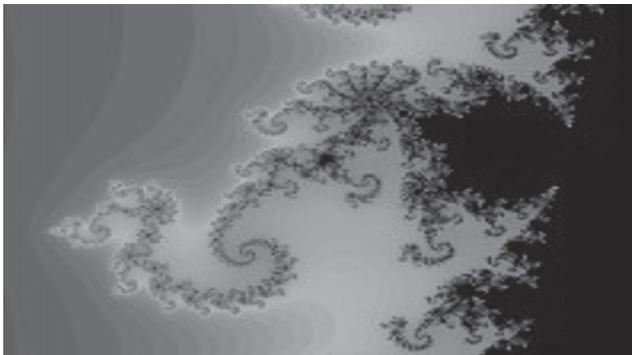
El tema de la continuidad y la discontinuidad, que late en la lógica difusa, está también presente en la llamada Teoría de las Catástrofes. A comienzos de los años setenta, el matemático René Thom, presentó una teoría de la morfogénesis y la estabilidad estructural, conocida poco después como Teoría de las Catástrofes. En ésta se constituyen cambios abruptos y desproporcionales en respuesta a alteraciones suaves en el conjunto de variables de un sistema dado (25). Sobre una base topológica pero también filosófica, esta teoría describe los cambios repentinos que ocurren en un sistema sin perjuicio de su estabilidad o continuidad; expresado en otras palabras, que el sistema consigue mantenerse gracias a una maniobra de subsistencia. Por su parte Zeeman, otro de sus principales exponentes, realizó un estudio sobre los latidos del corazón y el impulso nervioso, sustentado en dicha teoría (26), lo que

permitió que la misma, que en principio fue descriptiva, se tornara predictiva y en este sentido la aplicó a la comprensión de comportamientos sociales.

La geometría fractal

La geometría fractal forma parte de las teorías científicas, fue descubierta en 1975 por el ingeniero francés Benoit Mandelbrot, quien aporta el mapa de fractales llamado conjunto de Mandelbrot, generando contribuciones fundamentales a la teoría de la complejidad. La noción de fractales parece la más fascinante y de mayor utilidad para el desarrollo de los modos alternativos de producción del conocimiento científico, sobre todo en salud. Son objetos dotados de propiedades no euclídeas, entre ellas las de no tener una dimensión espacial entera sino fraccionaria; más claramente, no son objetos por ejemplo unidimensionales, ni bidimensionales, sino que se encuentran entre ambas dimensiones (24,25).

Figura 2: FRACCIÓN DE UN FRACTAL MANDELBROT



Fuente: Wikipedia. Fracción de un fractal Mandelbrot

Se trata de una nueva geometría, basada en la persistencia de formas, patrones y propiedades de los objetos en los diferentes niveles de su estructura jerárquica. Quizás la característica más citada de esta teoría, sea la de que un objeto fractal puede ser subdividido reiteradamente hasta el infinito, presentando en cada una de estas iteraciones una semejanza con el conjunto, así sus partes tendrán la misma forma o estructura que el todo, aunque puedan presentarse a diferentes escalas y puedan estar ligeramente deformadas (23). En contraposición a la concepción convencional de infinito, elemento estructurante de la geometría

euclidiana clásica, la idea de fractalidad reposa sobre el concepto de "infinito interior". Un ejemplo de fractal se encuentra en la posibilidad de dividir un segmento de línea en dos partes iguales, que podrán a su vez ser divididas, y así sucesivamente, manteniéndose siempre la forma original de un segmento de línea dividido por la mitad. De esta manera, se puede representar de un modo altamente sintético la constatación de la estabilidad de una propiedad dada a través de los diferentes niveles del sistema (21).

Una similitud con este fenómeno se encuentra al observar las ramificaciones o arborescencias, típicas, del sistema pulmonar, nervioso o sanguíneo del cuerpo humano, en el que cada parte se asemeja al todo. Por otra parte, en la actualidad se sostiene que en general, los fenómenos psicológicos y sociales tienen propiedades fractales: la conducta imitativa, los procesos de enculturación y de socialización, la organización formal de las empresas, la transmisión de rumores (27).

Borrosidad

Otra concepción que fundamenta la ciencia de la complejidad es la denominada teoría de los conjuntos borrosos (fuzzy sets), elaborada por Lotfi A. Zadeh, un ingeniero iraní que trata de formalizar en un modelo lógico-matemático, lo impreciso, lo difuminado, lo indeterminado (25). Se trata de un abordaje crítico de las nociones de límite y de precisión, esenciales a la teoría de los conjuntos en la que se basa la analítica formal de la ciencia moderna (15).

La teoría de los conjuntos borrosos destaca que una cosa puede pertenecer y no pertenecer a la vez a un mismo conjunto, simplemente porque los criterios de pertenencia no son nítidos. Implica una crítica radical a la noción de evento como fragmentación arbitraria de los procesos de transformación y de los elementos de los sistemas dinámicos. Donde, se aplica una delimitación precisa y de cierto modo arbitraria en lugares y momentos, en los que efectivamente existe fluidez en los límites espacio- temporales de los elementos de un sistema dado.

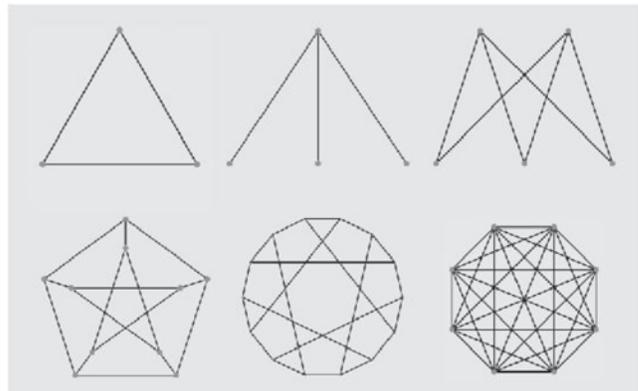
Involucra una recuperación de la contextualización o referencialidad, como etapa crítica del proceso de producción de conocimiento, en este caso, se borran los límites externos del sistema, o sea, la interfaz entre los sistemas entre sí y de éstos con el contexto, o los supersistemas. Finalmente, la crítica de la noción de límite implica también un cuestionamiento de la categoría epistemológica de la objetividad, retomando el clásico problema del observador, pudiendo tomarse como ejemplo en este caso, la delimitación fluida, ambigua, contradictoria y confusa entre sujeto y objeto en el proceso de la investigación (21, 23).

Teoría de redes

El concepto de redes es un tema que ha cobrado auge entre las teorías de la complejidad. Se presenta como una crítica de la teoría general de los sistemas. El sistema es un modelo compuesto por partes, con una entrada, una estructura de procesamiento y una salida; por su parte, la red, no se corresponde con ese tipo de organización orientada por finalidad. Es una forma particular de topología, donde se describen las distintas estructuras que puede tomar una red y se estudia las propiedades inherentes a cada una (Fig. 3). Las redes tienen propiedades que van más allá de la simple integración de sus componentes. Han sido clasificadas como redes virtuales y reales. Las reales son aquellas encontradas en la naturaleza, en la sociedad o construidas como obra humana, formando parte de algún proyecto tecnológico. Actualmente existen una gran cantidad de investigaciones de redes sociales sobre cómo se forman los vínculos entre actores y cuáles son las consecuencias de tener una determinada posición en una red. Utilizando la terminología de nodos/vértices para representar actores y conexiones/lazos para vínculos (21).

En el seno de estos abordajes paradigmáticos, se están realizando investigaciones en diversos campos, entre estos el de la salud, incluyendo en el último a la SC, cuyos métodos se perfilan más complejos y su importancia radica, en que están enroladas hacia la aplicación de formas de producción de conocimiento alternativas al paradigma dominante, intentando abrir un nuevo

Figura 2: DIFERENTES EJEMPLOS DE REDEST



Fuente: Almeida Filho, N. Complejidad y transdisciplinariedad en el campo de la salud colectiva. Rev. Salud Colectiva 2006

camino explicativo a formas de pensamiento hasta ahora no concebidas por teorías anteriores. Más adelante se reseñaran algunos ejemplos en los cuales la SC, ha aplicado en sus investigaciones algunos de estos ejes o teorías.

Complejidad y transdisciplinariedad en la salud colectiva

En lo científico el campo de la salud pasa por una crisis, de orden epistemológico, teórico y metodológico, considerándose una crisis paradigmática, por ello al incorporar las teorías de la complejidad para el abordaje de los problemas de salud, se ha intentado transitar hacia un cambio sustancial, donde lo simple y lineal será sustituido por lo complejo y caótico. Un caos determinista, tras cuyo aparente desorden existe un orden discernible, donde no se posibilita la predicción. Predominando lo multifacetado, a la vista de diversas miradas y fuente de múltiples discursos (28); donde se incluyan diversos aspectos como: los históricos, contextuales, dimensiones estructurales, relacionales, regularidades, singularidades, y se contemplen las intervenciones de los sujetos, así como sus interpretaciones en la producción de la realidad en salud.

Desde la óptica de la complejidad, los nuevos abordajes paradigmáticos, referenciados anteriormente, se han aplicado en el campo de la salud y más recientemente en el de la SC. Pero, éstos no están completamente elaborados, se podría decir que se están construyendo en estos

momentos, por lo que no existe una extensa documentación en lo que respecta a su aplicación práctica en todas las ramas del saber. Sin embargo, tales propuestas se están intentando ampliar y divulgar, a fin de fomentar una producción científica concreta, capaz de nutrir y sustentar el llamado “nuevo paradigma”. A continuación se reseñaran algunos ejemplos de aplicación de estos ejes paradigmáticos en el campo de la SC:

La Epidemiología Crítica y Epidemiología Social, aportan conceptos y propuestas teóricas basados en la teoría de la complejidad (24). En la concepción de no linealidad como perturbación catastrófica, se puede mencionar que el modelo susceptibilidad-exposición-infección-recuperación (SEIR), ya representaba una tentativa de describir la dinámica epidemiológica de las enfermedades infecciosas a través de un sistema de ecuaciones diferenciales, aún dentro de una expectativa de modelado lineal de la discontinuidad (21). Struchiner et al, desarrollaron abordajes no lineales y no normales con base en modelos de estado-espacio, para estimar retrospectivamente los parámetros de transmisión de infección a partir de datos corrientes de prevalencia e inmunoprotección (29).

La dinámica no lineal ha sido útil para investigar el pronóstico de algunas epidemias, utilizando además de los métodos de cálculos convencionales, el concepto de “espectro de potencia”, lográndose identificar atractores extraños en la epidemia. Shaffner y Kot, en un estudio considerado como pionero, aplicaron métodos de reconstrucción de atractores al estudio de enfermedades epidémicas como varicela, sarampión y parotiditis, para ello utilizaron datos obtenidos en años en que no existía una vacunación masiva. Identificando patrones no lineales, en una serie epidémica de sarampión, lo cual abrió camino para todo un programa de investigación dirigido al desarrollo de técnicas para la identificación de caos y no linealidad en procesos epidémicos (24).

En el análisis de datos del sistema de vigilancia epidemiológica de la ciudad de Nueva York, se encontraron atractores extraños con configuraciones bastante diferentes para sarampión y varicela, evidenciando que a pesar

de que ambos perfiles epidémicos ocurrieron en el ciclo de un año, la dinámica de esta ocurrencia obedece a parámetros completamente distintos, demostrando el reducido grado de predictibilidad de los modelos explicativos de las epidemias infantiles (30).

Por otra parte, la propuesta de modelos eco-sociales de Krieger se fundamenta esencialmente en la aplicación de un abordaje fractal al proceso de construcción del objeto de salud en lo colectivo, donde el elemento de fractalidad sería justamente la interpenetración entre lo biológico y lo social, repetida en todos los niveles del subcelular al societario (31).

A nivel poblacional, se han realizado estudios epidemiológicos de enfermedades transmisibles empleando la teoría de redes para proponer modelos dinámicos de difusión epidémica, especialmente en HIV/AIDS y en la reciente epidemia de SARS (32,33).

Los ejemplos referenciados anteriormente, permiten interpretar que para las ciencias en general, para la salud y la salud pública en particular, las teorías de la complejidad tienen un fuerte impacto sobre el reduccionismo científico y revisten vital importancia en el camino hacia el cambio. La aplicación de estas propuestas, que a veces no parecen congruentes entre sí, se encuentra en pleno desarrollo y se considera que cada una de ellas aisladamente y de forma parcial, no puede dar cuenta de una síntesis. Por lo tanto, tomando en cuenta que un axioma de la complejidad, es la imposibilidad de alcanzar nuevos conocimientos de forma fraccionada, para construirlas como referente, es preciso operaciones transdisciplinarias, que permitan el diálogo, el intercambio y la combinación entre diversos saberes, intentando descubrir la unidad en su diversidad.

Coincidiendo con lo sugerido por Santos, Meneses y Arriscado, en que se debe tomar una actitud de cuestionamiento y debate, permanente y abierto, sobre el sentido y la aplicación de los diferentes saberes (34). Para así dar paso a un cuestionamiento más amplio y profundo, constituyendo una red de intervención en la que todas las formas de conocimiento puedan

participar constructivamente en función de su relevancia.

También es importante destacar que en el campo de la salud, incluyendo el de la salud pública, uno de los mayores problemas ha sido la parcialización del conocimiento en las diferentes especialidades fragmentando el objetivo de estudio, donde algunos de los subcampos recurren a modelos de determinación causal, descontextualizados, como única alternativa para definir el objeto salud-enfermedad de la población.

Según Morin (35), se está en una época de saberes compartimentalizados y aislados unos de otros. No es solamente especialización, es hiperespecialización, que surge cuando las especializaciones no llegan a comunicarse las unas con las otras haciendo olvidar las comunicaciones y las solidaridades entre estos compartimientos especializados; reino de los expertos y, de técnicos especialistas que tratan problemas recortados y los grandes problemas que son transversales, transnacionales, múltiples, multidimensionales y transdisciplinarios.

De manera que la salud pública, debe transformarse en un campo de conocimientos y de prácticas transdisciplinarias, en el que converjan variadas disciplinas, que aporten desde diversos ángulos a la comprensión e intervención del objeto de la salud de la población. La definición de ésta como una disciplina científica autónoma no sería realista, porque tiene potencial solo en relación con otras áreas que le dan su especificidad como por ejemplo, administración en salud, planificación, gestión de servicios, epidemiología y ciencias sociales en salud. Siendo esta una de las premisa que sustenta a la SC.

Reflexiones finales

Tras las limitaciones que ha presentado la SPC, se ha hecho necesario trascender su teoría y su práctica, con la intención de desarrollar mejores ideas y acciones, que puedan ayudar a concebir una salud pública, capaz de mediar e interpretar, con conocimiento y eficacia, en el mejoramiento y cuidado de la salud de la población. Desarrollando

prácticas acordes con las necesidades presentes en las comunidades, en el área de la salud.

Se debe destacar que el nombre que se le dé no es relevante, bien se le llame SC o SPA, es necesario entenderla como un campo de construcción permanente que reconoce lo social, lo histórico, cultural, político, económico y biológico, como manifestaciones simbólicas y materiales, que compromete todas las relaciones del hombre. En el que se debe intervenir sobre la vida más que sobre la enfermedad y se promueva la salud, la cual emerge no sólo como un proceso biológico sino también como un fenómeno social. Tomando en cuenta las prácticas y representaciones de los sujetos que interactúan en la sociedad y que de una manera dinámica, serán capaces de aportar a la construcción de propuestas alternativas para procurar y mantener su salud desde la salud.

En relación al sustento en las teorías de la complejidad por parte de la SC, se puede decir, que permite reflexionar en la novedosa forma de pensar que brinda el pensamiento complejo para el estudio de los problemas de salud de la población en el mundo de hoy. Convirtiéndose en una necesidad y un desafío, para la transformación de la manera como se ha abordado la problemática desde la perspectiva del pensamiento lineal y simplificador, en el que se reduce el todo a las partes, despreciando el valor que tienen las pequeñas variaciones en sus condiciones iniciales.

Conviene destacar que el enfoque complejo, constituye canales, redes de conocimiento y de comprensión, de una realidad en constante mutación, que van dando lugar a nuevas concepciones, donde ninguna disciplina sola, es suficiente para explicar y comprender la complejidad de la salud. Esto permite entender, que el campo de la salud pública debe ser un campo transdisciplinar, que permita desde diversas miradas transitar el campo complejo de la salud de la colectividad.

Se necesita estar abiertos a estos nuevos abordajes teóricos y metodológicos, buscando sus más profundos y relevantes fundamentos, tal vez con una epistemología que se presenta con una naturaleza mucho más propositiva que demostrativa; donde no existe una verdad absoluta,

por tanto es más factible de ser descubierta por la acción de un sujeto diverso, local, complejo y temporal, que al ahondar sobre la salud de la población, debe tener presente al sujeto, el organismo y su accionar de vida contextualizado. Por tanto para cualquier análisis que se vaya a realizar en la actualidad, se debería tener en cuenta, que estas teorías, permiten repensar lo ya conocido desde nuevas perspectivas. De manera que pensar en la complejidad y la forma de aprenderla desde cada ciencia particular y transdisciplinar, es un reto al cual no se debe renunciar en ningún campo, incluyendo el de la salud pública.

Referencias

1. Paganini J. Hacia la definición de un nuevo paradigma para la equidad en salud. Una propuesta para el análisis de las bases filosóficas de la salud colectiva. *Rev Facultad de Ciencias Médicas*. 2006; 1(3):16-29.
2. Villasana P. Aproximación a la noción salud en la globalización desde la epistemología de Edgar Morin. *Rev. Salud de los Trabajadores*. 2006; 14 (1).
3. Laurell AC. Sobre la concepción biológica y social del proceso salud-enfermedad. En: Rodríguez MA, coordinador. *Lo biológico y lo social*. OPS, OMS: Serie Desarrollo de Recursos Humanos, No. 101. OPS, OMS; 1994: 1-19.
4. Minayo MCS. Interdisciplinariedad y pensamiento complejo en el área de la salud. [Editorial]. *Rev Salud Colectiva* 2008; 4(1):5-8.
5. Mendoza J. Determinación y causalidad en salud colectiva. Algunas consideraciones en torno a sus fundamentos epistemológicos. *Rev Ciencia & Saude Colectiva*. 2008 [Citado 04 Dic 2009]. Disponible en http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=3045.
6. Almeida Filho N. Por una epidemiología con (más que) números: cómo superar la falsa oposición cuantitativo-cualitativa. *Salud Colectiva* [serie en internet]. 2007. [Citado 23 Ene 2010]; 3(3): [Aprox. 5 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652007000300001&lng=pt&nrm=iso
7. Battistella G. S http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652007000300001&lng=pt&nrm=iso alud y enfermedad. [serie en internet]. 2008. [Citado 17 En 2010]. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/.../El-proceso-salud-enfermedad>
8. Martínez F, Anton J, Castellanos P, Gili M, Navarro V. *Salud pública*. Madrid: MC Graw-Hill-Interamericana; 1998.
9. Almeida Filho N. Conceito de Saúde: Ponto-Cego da Epidemiologia? *Rev Bras de Epidemiol*. [serie en internet]. 2000. [Citado 22 En 2010]; 3(1-3): [Aprox. 17 p.]. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rbepid/v3n1-3/02.pdf>
10. Granda E. *Salud pública e identidad*; 1999. En: *La salud y la vida*. Quito: Comité Editorial; 2009.
11. Breilh J. *Epidemiología crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad*. Buenos Aires: Editorial; 2004.
12. Granda E. El saber en salud pública en un ámbito de pérdida de antropocentrismo y ante una visión de equilibrio ecológico; 2007. En: *La salud y la vida*. Quito: Comité Editorial; 2009. Disponible en: http://devserver.paho.org/virtualcampus/download/boletin/si/2009/07/salud_vida_edmundo_granda.pdf
13. Almeida Filho N y Silva Paim, J. La salud colectiva: una "nueva salud pública" o campo abierto a los nuevos paradigmas? *Rev. Saúde Pública*. [serie en internet]. 1998. [Citado 16 En 2010]; 32 (4): [Aprox. 19 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v32n4/a2593.pdf>
14. Granda E. ¿A que llamamos salud colectiva, hoy? *Rev Cubana Salud Pública*. 2004; 30 (2): [Aprox. 19 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30_2_04/spu09204.htm

15. Almeida Filho, N y Silva Paim, J. La crisis de la salud pública y el movimiento de la salud colectiva en Latinoamérica. Cuad Méd Soc. 1999; 75: [Aprox. 24 p.]. Disponible en: http://www.rcm.upr.edu/PublicHealth/MEDU6500/Unidad_5/Bustillo-crisissperisi_de_salud_publica.pdf
16. Jarillo E y Guinsberg E, editores. Temas y desafíos en salud colectiva. Buenos Aires: Lugar; 2007.
17. Franco Á. Tendencias y teorías en salud pública. Rev Fac Nac Salud Pública. 2006; 24 (2): [Aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadNacionalSaludPublica/Diseno/archivos/Tab6/Tab1/2006_Tendencias%20y%20teorias%20en%20SP%2024\(2\)%20Rev%20FNSP.pdf](http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadNacionalSaludPublica/Diseno/archivos/Tab6/Tab1/2006_Tendencias%20y%20teorias%20en%20SP%2024(2)%20Rev%20FNSP.pdf)
18. Almeida Filho, N. La ciencia tímida: ensayos de deconstrucción de la epidemiología. Buenos Aires: Lugar; 2000.
19. Almeida Filho N. Transdisciplinaridade e saúde coletiva. Ciência & Saúde Coletiva. 1997; II (1/2): [Aprox. 18 p.]. Disponible en: http://www.hc.ufmg.br/gids/anexos/transdisciplinaridade_e_saude_coletiva.pdf
20. González, E. La salud pública como campo transdisciplinar. Rev Fac Nac Salud Pública 2007; 25(1): 71-7.
21. Almeida Filho, N. Complejidad y transdisciplinariedad en el campo de la salud colectiva: Evaluación de conceptos y aplicaciones. Rev Salud Colectiva. [serie en internet]. 2006 mayo/agosto. [Citado 13 Ago 2009]; 2(2): [Aprox. 25 p.]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/731/73120203.pdf>
22. Gallegos M. La epistemología de la complejidad como recurso para la educación. [serie en Internet]. (s/f). Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario. [Citado 13 Ago 2009]. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/gallegos01.pdf>
23. Ramis R. La causalidad compleja: ¿Un nuevo paradigma causal en epidemiología? Rev Cubana Salud Pública. [serie en internet]. 2004 [Citado 14 Feb 2010]; 30(3). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30_3_04/spu10304.htm.
24. Ramis R. Complejidad y salud en el siglo XXI. Rev Cubana Salud Pública. [serie en internet]. 2007; 33(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_4_07/spu11407.html
25. Munné F. Las teorías de la complejidad y sus implicaciones en las ciencias del comportamiento. Rev Interamericana de Psicología. [serie en internet]. 1995; 29 (1): [Aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.portalpsicologia.org/documento.jsp?idDocumento=2064>.
26. Zeeman E C Differential equations for the heartbeat and nerve impulse. In Waddington CH, editor. Towards a theoretical biology. Edinburgh Univeristy Press, 4 (1972): 8-67.
27. Pichín M, Fariñas A, Miyares S. Los sistemas vivos y las ciencias de las complejidades. Relación entre soma y red biológica. MEDISAN. [serie en Internet]. 2004. [Citado 14 Nov 2009]; 8(3): [Aprox. 7 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_3_04/san07304.htm.
28. Samaja J. Epistemología de la salud. Reproducción social, subjetividad y transdisciplina. Buenos Aires: Lugar; 2004.
29. Struchiner C, Brunet R, Halloran ME, Massad E, Azevedo-Neto R. On the use of state-space models for the evaluation of health interventions. J Biologi Systems. [serie en internet] 1995. [Citado 10 Feb 2010]; 3(3): [Aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://www.worldscinet.com/jbs/03/0303/S0218339095000770.html>

30. Schaffer W, Bronnikova M. Parametric dependence in model epidemics. *J. Biol. Dynam.* [serie en internet]. 2007. [Citado 10 Dic 2009]; 1: [Aprox. 28 p.]. Disponible en: <http://bill.srn.arizona.edu/mss/UPD-1%20Published.pdf>
31. Krieger N. Epidemiology and the Web of Causation: Has anyone seen the spider. *Soc Sci Med.* [serie en Internet]. 1994 [Citado 10 Dic 2009]; 39(7): [Aprox. 28 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7992123>
32. Barbosa MT, Byington M, Struchiner C. Modelos dinâmicos e redes sociais: e reflexões a respeito de sua contribuição para o entendimento da epidemia do HIV. *Cad. Saúde Pública.* [serie en internet] 2000. [Citado 10 Feb 2010]; 16(Suppl 1). [Aprox. 15 p.] Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16s1/2211.pdf>
33. Boily MC, Godin G, Hogben M, Sherr L, Bastos FI. The impact of the transmission dynamics of the HIV/AIDS epidemic on sexual behaviour: a new hypothesis to explain recent increases in risk taking-behaviour among men who have sex with men. *Medical Hypotheses.* 2005; 65(2):215-26 [Consulta: 01/2010]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15922091>
34. Santos B. de S, Meneses M y Arriscado J. Reinventar la emancipación social: para nuevos manifiestos. Caracas. Ministerio de Ciencia y Tecnología. En prensa. 2005.
35. Morin E. Articular los saberes ¿Qué saberes enseñar en las escuelas? Buenos Aires: Universidad de Salvador de Argentina; 1998.