

# *Efecto deletéreo del medio ambiente en el desarrollo prenatal humano.*

**Revista Médica Electrónica 2006;28 (5)**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS "JUAN GUITERAS GENER".MATANZAS 2005

Efecto deletéreo del medio ambiente en el desarrollo prenatal humano.

Deleterious effect of the environment in the human prenatal development.

## **AUTORES**

Dra. María Elena Blanco Pereira (1)

E-mail: [laura221e@yahoo.es](mailto:laura221e@yahoo.es)

Dra. Iliana Robainas Fiallo (2)

Dr. Gustavo Rodríguez de la Torre. (3)

Lic. Ada Zoraida Vicente Pérez. (4)

Dra. Angela Castañeda Muñoz (5)

(1)Especialista de II Grado en Embriología Médica. Profesora Auxiliar Ciencias Morfológicas FCMM.

(2)Especialista de I Grado en Histología Profesora Asistente FCMM.

(3)Médico Veterinario. Profesor Asistente del Departamento de Ciencias Morfológicas FCMM.

(4) Profesora Asistente del Departamento de Filosofía y Salud FCM.

(5) Especialista de I Grado en Anatomía Patológica. Profesora Asistente.

## **RESUMEN**

Salud y Ecología están indisolublemente relacionadas por las consecuencias nefastas que pueden ocasionar diferentes factores ambientales tanto físicos, químicos, biológicos, psicológicos y hasta el medio social, los cuales pueden interactuar con el organismo aun en la etapa prenatal de la vida. A pesar de que el embrión humano está bien protegido en el útero, ciertos agentes ambientales, llamados teratógenos, pueden ocasionar disturbios cuando cumplen con algunas premisas básicas. Resultan particularmente importantes determinadas infecciones virales, las radiaciones, algunos fármacos, alcohol, sustancias químicas de uso industrial y doméstico, enfermedades maternas no infecciosas, estrés sostenido, carencias nutricionales y traumas físicos, los cuales son por su naturaleza independientes, pero por el modo de acción pueden conformar complejos sistemas bio-psico-sociales.

**DeCS:**

**AMBIENTE**

**ECOLOGÍA HUMANA**

**FETO/embriología**

**FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS**

**TERATÓGENOS**

**ESTRÉS PSICOLÓGICO/etiología**

**INTERCAMBIO MATERNO-FETAL**

**CLASE SOCIAL**

**HUMANO**

**EMBARAZO**

## **INTRODUCCIÓN**

Hubo tiempos en que se aceptaba, como un hecho normal, que existieran diferencias en el estado de salud, al igual que en las características físicas de las personas. No obstante, con el paso del tiempo ha quedado claro que muchas de las diferencias en el estado de salud, en lo individual y lo colectivo, no están predeterminadas en modo alguno. Hay diferencias derivadas del entorno en el que viven, como también en la disponibilidad de los recursos con que puede hacerse frente a los problemas de salud. (1)

La morbilidad y la mortalidad se han visto afectadas por los cambios en el ambiente, de modo que gran parte de las enfermedades de la civilización guardan relación con éstos, incluso pueden estar presentes en la etapa prenatal de la vida y antes de la concepción, ocasionando muchas veces defectos del desarrollo o pérdida del producto. (2)

Las malformaciones congénitas constituyen problemas de salud por el trastorno que representan para los individuos, la familia y la sociedad; en los países desarrollados y en el nuestro ocupan la segunda causa de muerte en el primer año de vida así como incapacidad física y psíquica. (3-6)

En los últimos tiempos han aumentado considerablemente los problemas relacionados con la salud ambiental bajo la influencia del rápido crecimiento demográfico, mayor urbanización y la intensificación de la pobreza (7, 8). La preocupación mundial por el deterioro vertiginoso de las condiciones ambientales a nivel internacional, puesta de manifiesto en junio de 1992 en Río de Janeiro en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, nos motivó a tomar este asunto como tema de investigación vinculado con nuestra especialidad y que tiene como objetivo profundizar en los conocimientos en relación con el papel del medio ambiente como factor causal de alteraciones en el desarrollo humano intraútero.

### **Ecología y Medio Ambiente. Análisis filosófico.**

El propio desarrollo histórico de la naturaleza creó las premisas necesarias para el surgimiento del hombre y la sociedad, pero al mismo tiempo la sociedad representa una forma cualitativamente superior con nuevas fuerzas motrices de desarrollo. El hombre, la sociedad y la naturaleza, no obstante su relativa independencia, se encuentran en unidad indisoluble; tal grado de desarrollo se alcanza como consecuencia de la acción de la Ley Universal de la Unidad y Lucha de Contrarios. (8)

La unidad de la naturaleza y la sociedad específicamente en su aspecto material necesita ser considerada históricamente, pues ella ha resultado diferente en cada etapa. Especialmente aguda resulta hoy esta relación, cuando los ritmos de desarrollo científico-técnico contemporáneo han impuesto nuevas escalas de intercambio de la naturaleza y la sociedad poniendo en peligro, muchas veces de manera alarmante, las bases materiales del hombre y la sociedad.(7) Uno de los principios básicos de la biología moderna expresa que no hay ningún ser que pueda vivir aislado en el medio que habita, sino que por el contrario está recibiendo continuamente los efectos del mundo que le rodea, a la vez que influye de alguna manera sobre aquél .(9)

La disciplina que estudia las relaciones mutuas entre los organismos y el ambiente es la Ecología. Haeckel en 1869 planteó que: es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivientes entre sí y de éstos con el medio que lo rodea (6). Cortina y Llops, en Medicina Preventiva y Salud Pública, la definen como la rama de la

biología que estudia las correlaciones e interacciones del hombre o sus asociaciones con el ambiente animado o inanimado . (10)

Como puede apreciarse es imposible hablar de Ecología sin que inmediatamente nos venga a la mente el término ambiente, ya que está implícito en ella por definición. Según la definición oficial, en los documentos normativos sobre la política ambiental vigente, la ley No. 81 del 97 define al Medio Ambiente como: sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades (11). Partiendo de esta definición actual podemos asumir que la Ecología es, además de una ciencia natural, también social. El hombre al interactuar con su medio ambiente puede influir negativamente sobre éste y producir efectos indeseados con consecuencias a veces irreversibles, presenciándose entonces un problema ecológico, el cual aparece con el capitalismo, pues en otras formaciones socioeconómicas precedentes, aunque el medio sufrió transformaciones no rebasaron los límites o capacidades del ecosistema natural a escala planetaria, que determinarían su irreversibilidad. (10)

### **Enfoque sistémico del desarrollo prenatal**

El desarrollo ontogénico comienza como simple célula indiferenciada, pero pluripotencial (el cigoto), resultante de la fusión de dos células altamente especializadas: los gametos (ovocito y espermatozoide). (3)

A partir de este instante supremo todos los fenómenos de la ontogénesis y sus desviaciones tienen su base en el genotipo y la realización de éste en el fenotipo depende de la interacción de los factores hereditarios y de las condiciones del medio. (3, 12, 13)

Tanto la fuerza directriz de la herencia como la influencia modeladora del medio desempeñan un importante papel en el desarrollo, y aunque de distinta naturaleza conforman un mismo sistema de interacción (13). La herencia actúa a través de factores internos presentes en el propio huevo, los genes, localizados en los cromosomas del núcleo celular, los cuales dirigen la producción de características especiales de cada individuo (3, 4, 13). El medio ambiente suministra los factores externos que hacen posible la expresión de la herencia e incluye la luz, temperatura, humedad, alimentos y diversas sustancias químicas no nutritivas. (3) La etiología de los defectos congénitos es de un 40 al 60 % desconocida, el 15 % es de causa genética, el 10 % responde a factores ambientales y del 20 al 25 % se debe a la herencia multifactorial (combinación de varios genes mutantes y factores ambientales).

### **Medio ambiente y desarrollo anormal. Consideraciones generales**

Existe íntima interrelación entre el embrión en desarrollo y el medio en que se encuentra en contacto con su cuerpo. Durante la vida prenatal se considera ambiente a todo aquello que queda por fuera de la piel del embrión-feto: el líquido amniótico, las membranas que lo rodean, la placenta, el útero, el resto del cuerpo materno y finalmente todos los diversos factores a los cuales queda expuesta la madre. (12)

A pesar de que el producto está protegido en el útero, ciertos agentes ambientales denominados teratógenos pueden ocasionar disturbios en su desarrollo siempre que se cumplan determinados principios o premisas básicas: la edad gestacional en la que se produce la agresión, intensidad de la dosis y duración de la misma,

susceptibilidad genotípica del embrión y mecanismo de respuesta del binomio madre-hijo frente a la agresión. (13,14)

### **Factores infecciosos**

- Virus. La rubéola o sarampión alemán, citomegalovirus, herpes simple, varicela y VIH tienen efecto teratogénico demostrado sobre el embrión.
- Bacterias. Sólo el *treponema palidum*, agente causal de sífilis, es la única que se ha identificado como teratogénica.
- Protozoarios. Se ha demostrado que la infección primaria por *toxoplasma gondii* produce malformaciones y debe destacarse que, al igual que el citomegalovirus, la infección suele pasar inadvertida en la embarazada.(12)

### **Factores físicos**

Desde hace años se conoce el efecto teratogénico de las radiaciones ionizantes, cuya expresión más dramática fue la acontecida después del estallido de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki al finalizar la Segunda Guerra Mundial, cuando el 28% de las gestantes que sobrevivieron abortaron y el 25 % de los recién nacidos presentaron serios defectos en su desarrollo. (12) Los rayos x son también lesivos, pero sólo cuando se superan los 5 Rad. (12) Otro factor a considerar es la hipertermia, tanto endógena como exógena, por encima de los 38.5 grados C y sostenida por más de 72 horas. (12)

### **Factores químicos**

- Fármacos. Merecen particular atención por su alto potencial teratogénico la talidomida, hipervitaminosis A y análogos de la misma, anticonvulsivantes, algunos antipsicóticos y ansiolíticos, anticoagulante (walfarina) y ciertos antihipertensivos. Deben usarse con prudencia las drogas antitiroideas, estreptomina, sulfamidas, imipramina, anfetaminas, quinina e incluso la aspirina. (12)
- Sustancias químicas ambientales. Se ha demostrado que la exposición a mercurio orgánico (ingestión de agua y alimentos contaminados, inhalación del producto o absorción a través de la piel) produce serios trastornos neurológicos en la descendencia (6,13). El plomo está relacionado con aumento en la tasa de aborto y embriofetopatías, así como productos de uso industrial y doméstico (solventes orgánicos, lacas, barnices, tintes para pelo) tienen probable efecto teratogénico. (13)
- Hormonas. Los progestógenos con actividad androgénica pueden producir trastornos en la diferenciación sexual de embriones femeninos y algunos estrógenos sintéticos aumentan el riesgo de cáncer ginecológico en mujeres entre 16 y 22 años que estuvieron expuestas al producto durante la vida intrauterina, así como malformaciones del sistema reproductor en ambos sexos. (3, 13)

### **Factores mecánicos**

El líquido amniótico protege al producto de los golpes provenientes del medio externo, impide que éste se adhiera a las membranas que lo rodean y facilita sus movimientos, por lo que la disminución en su volumen facilitaría la aparición de deformidades en estructuras cuya morfogénesis fue normal. El síndrome de banda o brida amniótica se caracteriza por amputaciones de miembros y deformidades de

la región facial; otros factores mecánicos a considerar como causa de deformidades fetales son los grandes tumores y malformaciones uterinas. (13, 14)

### **Otros factores**

Enfermedades maternas no infecciosas. Hasta hace algún tiempo no se consideraban como teratógenos, sin embargo, hoy se ha demostrado que la diabetes mellitus descompensada, la fenilcetonuria, la epilepsia, el lupus eritematoso sistémico y hasta la hipertensión arterial, pueden producir defectos congénitos en la descendencia. (12, 13)

Hipoxia. El déficit de oxígeno ocasiona malformaciones congénitas en animales de laboratorio secundarias a necrosis y apoptosis inducidas, pero no se ha comprobado que esto sea válido también para el humano (3, 4, 15); no obstante, algunos autores han encontrado asociación entre CC y la hipoxia consecutiva, alteraciones en el desarrollo de la placenta y a la amenaza de aborto. Se ha reportado también una alta prevalencia de CIA y PCA en nacidos a grandes altitudes, probablemente por desajustes en las modificaciones circulatorias postnatales, causadas por la disminución en la presión parcial de oxígeno. Como quiera este aspecto debe ser considerado a pesar de que son pobres las evidencias, ya que algunos factores asociados a CC como la HTA, tabaquismo y consumo de drogas estupefacientes producen vasoconstricción y disminución del caudal sanguíneo placentario generando hipoxia ovular. (4, 13)

Nivel socioeconómico. Existen determinados factores que pueden tener diversa naturaleza, pero que al ser consecuencia evidente del nivel socioeconómico de los individuos es prudente analizarlos en un acápite aparte. La atribución del desarrollo anormal al shock emocional y estrés mantenido en la madre data de épocas remotas, aunque existen escasas evidencias que demuestren que el trauma psicológico materno pueda afectar al producto. Sin embargo, el hecho de que la secreción de hormonas maternas pueda modificarse por la emoción y algunas de ellas (cortisol y tiroxina) sean en condiciones experimentales teratógenas, han conformado la base, nada despreciable, para la racionalización de que factores psíquicos puedan estar comprendidos en la etiología, que abarca incluso los trastornos congénitos de la conducta y que se ha demostrado, por ejemplo, que el rechazo materno al embarazo genera trastornos psicológicos después del nacimiento, lo cual nos hace considerar este elemento de gran relevancia, dada la dinámica irregular de las sociedades modernas. (13) La malnutrición intrauterina coloca a la criatura en mayor riesgo de contraer diversas enfermedades crónicas (1). Las carencias nutricionales, sobre todo vitamínicas y de algunos minerales, pueden ser teratógenos en el humano, como la deficiencia de ácido fólico asociada con defectos de cierre del tubo neural y la de yodo con el cretinismo endémico.

Uno de los mayores problemas de la sociedad actual es el consumo de drogas estupefacientes y de alcohol. Los primeros, al igual que la nicotina, probablemente estén relacionados con defectos en la descendencia, sobre todo de conducta, aborto espontáneo y retardo en el crecimiento intrauterino, consecuencias directas de la hipoxia generada. Por otra parte, existe asociación bien documentada entre la ingestión de alcohol en la madre y malformaciones congénitas serias en el producto de concepción, lo cual unido al retraso mental y a la falta de crecimiento conforman el Síndrome Alcohólico Fetal, (12) ya señalado por Platón hace 2350 años cuando escribió: "La fecundación en estado de embriaguez trae como resultado niños débiles, enfermizos y con conducta desajustada". El trauma físico y el trabajo forzado también han sido incorporados por algunos autores en la lista de factores teratógenos asociados con circunstancias sociales. En

Escocia, por ejemplo, los abortos anencefálicos son cuatro veces más comunes entre la prole de trabajadoras que realizan labores pesadas que entre los profesionales, aunque esto puede asociarse no al trabajo en sí, sino a otros factores como las carencias nutricionales.

## **CONCLUSIONES**

Salud y Ecología son términos que deben valorarse en conjunto por las interrelaciones mutuas, ya sean positivas o negativas que puedan establecerse entre ambas. La ecología es una ciencia biosocial, por lo que es imprescindible el establecimiento de relaciones indisolubles entre las ciencias naturales y sociales que lleven al hombre a lograr un nexo armónico y racional con su entorno. La fuerza directriz del desarrollo prenatal está determinada por su constitución genética cuya expresión se materializa bajo la influencia del medio ambiente. Los factores ambientales que influyen en el desarrollo del cigoto son heterogéneos por naturaleza, pero por los mecanismos de acción que establecen y sus resultados conforman un complicado sistema biopsicosocial.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Alleyne G. La equidad y el futuro por labrar en el campo de salud. Rev panam salud publ 2001; 10(6): 371-5.
2. Carlson B M. Human Embiology and Developmental Biology. 2da Ed. USA: Maby; 1999. p. 128-43.
3. Cotrán R S, Kumar V, Collins T (Robbins). Patología Estructural y Funcional. 6ta. ed. USA: MC. Graw-Hill Interamericana; 2000: 19-27, 149-98.
4. Blanco Pereira ME, Russinyol Fonte G, Luna Ceballos E. Incidencia de malformaciones del Sistema Nervioso Central y Cardiopatías Congénitas. Estudio de 8 años. Rev méd electrón 1999; 21(1): 8
5. OMS. Nuestro Planeta, nuestra salud. Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS. Publicación Científica No 544. La Habana: Organización Panamericana de Salud; 1999.
6. Álvarez Vázquez J, Véliz Romiz M. Ecología y Salud Humana. Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000. p. 79-80.
7. Valdés Iglesias X.A. El Medio Ambiente Global: Análisis de un concepto. Lectura de Filosofía, Salud y Sociedad. La Habana: Ciencias Médicas; 2000: 97-98-105
8. Genética. Riesgo Teratogénico en el Embarazo. Diplomado Virtual Nacional de Genética Médica. Versión 2. La Habana; 2001
9. Moore KL, Persaud TUH. Embriología Clínica. 6a ed. USA: Guanabara Kougan S.A; 2000. p. 146-60.
10. Sadier T.W (Langman). Embriología Médica. 7a ed. La Habana: Médica Panamericana ; 2000. p. 116-24.
11. Lantigua Cruz A. Introducción a la Genética .La Habana: Ciencias Médicas; 2004. p. 233-9.
12. Heirich B, Brückner H. Del Óvulo a los Primeros Pasos. La Habana: Científico Técnica; 1999. p. 43-5.

## **SUMMARY**

Health and ecology are tightly related because of the ominous consequences different environmental factors could cause. Physic, chemical, biologic, psychological and even social environmental factors can interact with the

organism even during the prenatal phase of the life. Although the human embryo is well protected inside the uterus, some environmental agents, called teratological, could cause disturbances when they fulfill some basic premises. Some viral infections, radiations, some drugs, alcohol, chemic substances of industrial and domestic use, non-infectious maternal conditions, long-time stress, nutritional lacks and physical traumas are particularly important. They are independents for their nature, but they could form complex bio-psycho- social systems by the way they act.

**MeSH:**  
**HUMAN ECOLOGY**  
**ENVIRONMENT**  
**FETUS/embriology**  
**PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS**  
**TERATOGENS**  
**STRESS, PSYCHOLOGICAL/etiology**  
**MATERNAL-FETAL EXCHANGE**  
**SOCIAL CLASS**  
**HUMAN**  
**PREGNANCY**

#### **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Blanco Pereira ME, Robaina Fiallo I, Rodríguez de la Torre G, Vicente Pérez AZ, Castañeda Muñoz A. Efecto deletéreo del medio ambiente en el desarrollo prenatal humano. Rev méd electrón[Seriada en línea] 2006; 28(5). Disponible en URL: [http://www.cpimtz.sld.cu/revista\\_medica/año2006/tema14.htm](http://www.cpimtz.sld.cu/revista_medica/año2006/tema14.htm)[consulta: fecha de acceso]