

HOSPITAL GENERAL DOCENTE  
"CAPITÁN ROBERTO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ"  
MORÓN

## **El impacto social y económico de la ozonoterapia en la deficiencia de inmunoglobulina A**

### **The social and economic impact of ozone therapy in immunoglobulin A deficiency**

Jacqueline Díaz Luis (1), Yaisa Parés Ojeda (2), Arturo Díaz Luis (3).

#### **RESUMEN**

La concepción social de la ciencia y el desarrollo tecnocientífico de la medicina en Cuba se abordan en este artículo a través del enfoque social de la ozonoterapia en la deficiencia de inmunoglobulina A. Se enfatiza en el papel determinante del contexto social en la aplicación de la ciencia y la tecnología. Se describen los aportes sociales, económicos y científicos de la terapia con ozono en esta enfermedad inmunológica y se demuestra como el desarrollo tecnocientífico de la medicina cubana ha permitido realizar la investigación clínica. La terapia con ozono tuvo gran impacto en la salud de los niños deficientes de Inmunoglobulin A lo que representa un fuerte beneficio social.

**Palabras clave:** OZONO/uso terapéutico, OZONO/administración & dosificación, DEFICIENCIA DE IgA.

1. Especialista de 2do Grado en Inmunología. Profesor Auxiliar. Investigador agregado.
2. Especialista de 2do Grado en laboratorio clínico. Profesor Asistente.
3. Especialista de 1er grado en Medicina General Integral. Profesor Instructor

#### **INTRODUCCIÓN**

La ciencia y la tecnología son elementos del todo sociales, de modo que existe la necesidad de enfatizar en la concepción de la ciencia como construcción social y la proliferación de híbridos tecnocientíficos, para poner fin a las divisiones dogmáticas entre ciencia, tecnología, sociedad, naturaleza y cultura (1).

En medicina, a veces, es evidente la separación entre el conocimiento científico y tecnológico médico en la consolidación de marcos teóricos, metodológicos y conceptuales que permitan un acercamiento más exacto al conjunto de conocimientos y prácticas que hoy se definen como Ciencias Médicas. Tal situación se exagera con el desarrollo tecnológico contemporáneo y la aplicación de las nuevas tecnologías médicas en el ámbito de la salud, que ponen al descubierto interrogantes éticas. En este trabajo se transita hacia los modos de interpretar el fenómeno de la ciencia y la tecnología en aspectos relacionados con la salud, al considerar que la visión social de la ciencia y la tecnología viene al encuentro del enfoque de la salud como proceso social (2-3). Los aspectos tecnocientíficos en esta investigación revelan una relación cada vez más estrecha entre ciencia y tecnología, donde desaparecen los límites plausibles entre ambas.

El desarrollo tecnocientífico en la medicina cubana ha repercutido positivamente en la especialidad de Inmunología. Entre los hitos recientes hay que citar la inmunología molecular, la Inmunoquímica, la Biotecnología y la Biotecnoquímica, lo que ha posibilitado tratar y caracterizar las enfermedades inmunológicas (4).

Las inmunodeficiencias son estados patológicos caracterizados por un defecto parcial o total en uno o varios de los componentes del sistema inmune. Los trastornos por inmunodeficiencia de anticuerpos comprenden una variedad de enfermedades caracterizadas por disminución de los valores de inmunoglobulinas, que varían desde ausencia completa de todas las clases hasta la deficiencia selectiva de una sola clase (5). La Deficiencia Selectiva de Inmunoglobulina A (IgA) es

la deficiencia severa o ausencia total de la clase Immunoglobulin A (IgA) en el suero sanguíneo y secreciones, es la inmunodeficiencia primaria más conocida y frecuente, se presenta en 1 de cada 700 personas y se comporta como una enfermedad heterogénea, polisintomática, que se asocia a enfermedades alérgicas, autoinmunitarias y neoplásicas (6). Las pruebas diagnósticas para confirmar la sospecha clínica de la enfermedad surgen como resultado del desarrollo tecnocientífico en el campo de la Inmunoquímica, la Microbiología, los Inmunoensayos y el Laboratorio Clínico.

En Cuba, inmerso en el perfeccionamiento de su modelo económico y social, se han trazado pautas generales de actuación, una de ellas reclama prestar la máxima atención al desarrollo de la medicina natural y tradicional. La Ozonoterapia es el proceder terapéutico que utiliza el ozono en la nueva práctica de la medicina biológica. Es un tratamiento natural que no tiene consecuencias colaterales asociada a otros tratamientos. Puede ser aplicada de manera aleatoria o complementaria a los tratamientos convencionales en diferentes enfermedades, de ahí su importancia y vigencia en la actualidad (7).

Al demostrar el efecto inmunomodulador del ozono en la deficiencia de IgA, se le dio solución a las interrogantes siguientes: ¿Contribuirá la ozonoterapia a mejorar la salud de los niños inmunodeprimidos y su calidad de vida? ¿Se podrá con el desarrollo tecnocientífico de la medicina cubana evaluar la respuesta terapéutica a la ozonoterapia?; ¿Tendrá la aplicación del ozono un impacto social? Es la reflexión acerca de estas interrogantes, los elementos teóricos que se describen en este artículo.

En varios países la ozonoterapia se utiliza como terapia de primera línea, al aprovechar sus efectos antioxidantes, antiinfecciosos, desintoxicantes, oxigenantes e inmunomoduladores. Tiene aplicación en varias especialidades médicas y se ha demostrado científicamente en varios ensayos preclínicos y clínicos la eficacia de esta terapia. Está bien avalada y carece de empirismo ya que su actividad biológica ha sido demostrada en modelos animales por muchos grupos de investigadores en todo el mundo.

Los resultados que muestra hoy Cuba incluyen: funcionamiento del Centro de Investigaciones del Ozono, donde se aplica el tratamiento para diversas enfermedades con resultados alentadores en la retinosis pigmentaria, las enfermedades cerebro vasculares, enfermedades infecciosas virales y bacterianas, hernia discal, en el tratamiento del SIDA, 30 años de experiencia clínica, se aplica el Ozono por diferentes vías, aproximadamente 1000 000 pacientes tratados sin efectos tóxicos. El 80% de resultados han sido satisfactorios, se demuestra reducción en el consumo de medicamentos. Cuba es uno de los países donde más se han desarrollado los tratamientos con ozono, junto a Rusia, Italia y Alemania (cuna de la ozonoterapia) y España (8).

**Idea a defender:** Factores sociales y tecno-científicos de la terapia con ozono en niños deficientes de IgA

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar desde un enfoque de ciencia, tecnología y sociedad el impacto social de la ozonoterapia en niños deficientes de Inmunoglobulina A en el territorio mediante un ensayo clínico fase II y valorar la aplicación del progreso tecno-científico en el ensayo clínico diseñado.

**Factores sociales de la ciencia y la tecnología en la terapia con ozono. Su impacto en la sociedad**

La ciencia y la tecnología son procesos sociales en varios e importantes sentidos, revalorizar lo social como elemento decisivo es comenzar a andar en una dirección correcta. Lo social ayuda a entender la "ciencia en contexto", lo que aquí apunta al entramado de circunstancias económicas, políticas y culturales que le dan sentido y orientación a una práctica científica determinada (1). El nivel de desarrollo de la ciencia y la tecnología, y el uso que se haga de los avances de las mismas, afecta a la sociedad en su conjunto, y pasan a un primer plano de discusión problemas como: la función social de la ciencia, la responsabilidad social de los científicos, el humanismo y la ética (9).

El enfoque social de la terapia con ozono se fundamenta en su propia historia. La historia de la ozonoterapia comenzó en Alemania. El precursor del uso del ozono, fue Werner von Siemens, quien en 1857 construyó el primer tubo de inducción para la destrucción de microorganismos. En la segunda década del siglo XX, otro alemán, el químico Justus Baron von Liebig fue el primero en estudiar las aplicaciones del ozono para uso humano. Los médicos alemanes comenzaron a usarlo

en pacientes con heridas e infecciones. Se hacía burbujear directamente en la sangre del paciente, o en la sangre tomada del paciente que después se re-introducía con el objetivo de oxigenar los tejidos y mejorar o salvar los heridos, su efectividad se determinaba exclusivamente por los testimonios del paciente (10). Lo que se pretende subrayar con este artículo es que los enfoques sociales de esta terapia se manifestaron desde su surgimiento, para darle solución a las infecciones de los soldados heridos en la guerra.

Con el decursar esta actividad científica ha cobrado la mayor relevancia, por lo que, la caracterización de la terapia con ozono ha experimentado varios desplazamientos. La atención se ha desplazado al estudio de los aspectos básicos del ozono (con énfasis en las teorías científicas) a la actividad biológica de esta molécula (O<sub>3</sub>), al desarrollo de aparatos generadores de ozono médico, al diseño de ensayos preclínicos (en animales) y por último los ensayos clínicos (en humanos). La Ozonoterapia es una modalidad de la Medicina Natural y Tradicional, es el proceder terapéutico que utiliza el ozono como terapia en la nueva práctica de la Medicina Biológica. Su aplicación ha resultado eficaz en diversas enfermedades. Desde el punto de vista científico, constituye una nueva forma de tratamiento respaldada por instituciones y organizaciones científicas dirigida a la producción e investigación científica (7).

La aplicación científica de la terapia con ozono se desarrolla en el contexto de la sociedad y la cultura, e interactúa con sus más diversos componentes. Sólo dentro del entramado que constituyen esas relaciones es posible comprender y explicar su impacto social. Esta forma de tratamiento se utiliza con un valor social: para algo y para alguien. Se le asigna determinado interés e importancia, ya que mejora la salud y la calidad de vida de los pacientes que la reciben; aporta efectos antioxidantes, revitalizantes y desintoxicante. Todos los seres humanos necesitan una limpieza del medio extracelular y un aumento en la oxigenación celular para mantener la homeostasis, lo cual puede lograrse al recibir esta terapia.

Según lo anteriormente expuesto se reconoce que el desarrollo tecnológico, ha tenido fuerte impacto en esta investigación. Es cierto que la tecnología está sujeta a un cierto determinismo social. La evidencia de que la tecnología es movida por intereses sociales parece ser un argumento sólido, la imagen tradicional de la tecnología se relaciona con productos industriales de naturaleza material como son los artefactos tecnológicos considerados como máquinas. La naturaleza social de la tecnología es una reflexión que ha permitido entenderla como forma de organización social que involucran la producción, uso de artefactos y otras formas de organización que utiliza los conocimientos especializados para la transformación de la naturaleza y la sociedad, según un plan que se articule a la producción de beneficio (11).

La interpretación social y humanista de la tecnología en esta investigación plantea la tesis que considera la ozonoterapia un proceder tecnológico que utiliza como equipo el generador de ozono médico para ser utilizado, según las necesidades sociales, mediante un sistema de acciones intencionales (procedimiento), con el propósito de mejorar la salud de las personas que la reciban. Su filosofía no ha de centrarse en equipamientos y máquinas, sino en las acciones que los seres humanos pueden llevar a cabo gracias a ella y los fines fundamentales que se persiguen. No se trata solamente de las tecnologías o equipos médicos por sí mismos, o su necesaria interpretación, es más bien el contexto social en que descansa esta práctica y los intereses a los cuales sirve lo esencial.

La ciencia contemporánea se orienta cada vez más a objetos prácticos, a fomentar el desarrollo tecnológico y con este la innovación con alto sentido de humanismo, desinterés y altruismo. Esta investigación es un ejemplo de ello. Para el diagnóstico de la deficiencia de IgA, es necesario tener los equipamientos necesarios, los reactivos para su utilización en el laboratorio y el generador de ozono (4). Para probar la eficacia de la ozonoterapia en esta deficiencia inmunológica se ha requerido del desarrollo tecnocientífico de la medicina. Tanto para llegar al diagnóstico de la deficiencia de inmunoglobulina A, como para evaluar la actividad inmunomoduladora del ozono.

El término tecnociencia no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero sí alerta que la investigación sobre ellas y las prácticas que respecto a las mismas se implementen tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo desea subrayar. Se trata de tomar conciencia de la naturaleza tecnocientífica de la actividad científica y tecnológica contemporánea. La Biotecnología, la Fármaco- técnica y la Química Sintética, serían algunos

ejemplos, entre muchos que lo ilustran, donde los viejos límites son "desdibujados" (1). Una tesis a plantear es el hecho, que en esta investigación es más apropiado el concepto de tecnociencia, que vistas por separado ciencias y tecnologías médicas.

Existen complejíssimos móviles sociales que conducen el desarrollo científico-tecnológico. El papel de los intereses sociales en la definición de su curso es tanto más claro en la medida que la dimensión tecnológica pasa a ser preponderante, una consecuencia de ello es la colocación en primer plano de los dilemas éticos. La evaluación del marco ético en la investigación clínica para demostrar la eficacia del ozono en la deficiencia de IgA, ha tenido en cuenta aspectos éticos a considerar en los ensayos clínicos, donde los pacientes de investigación, pasan a ser medios por el cual se obtiene el conocimiento y en estas condiciones el ser humano puede ser explotado. El cumplimiento de requisitos como: valor, validez científica, selección equitativa del sujeto, proporción favorable del riesgo -beneficio, evaluación independiente por peritos ajenos al estudio, el consentimiento informado, y el respeto a los sujetos inscritos, reducen al mínimo el riesgo de explotación y determinan que una investigación sea ética (9).

El desarrollo tecnocientífico alcanzado en Centros de Investigación existentes en Cuba ha sido condición obligada para el desarrollo de este proyecto de investigación, e incluyen: El Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) y como parte de este el Centro de Investigaciones del Ozono y el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). En el ensayo clínico para probar la eficacia de la ozonoterapia, se han utilizado productos biotecnológicos como el Hebertrans (Grupo control) y se ha empleado la biotécno-química (ozonoterapia) como proceder terapéutico a evaluar (grupo de experimentación). Todo lo cual trascienden en un fuerte impacto social ya que la eficacia del ozono y sus beneficios se emplearon para satisfacer las necesidades de salud, lo que le confiere un sentido social. La situación social de estas familias que tienen un niño inmunodeficiente es triste, ya que la madre no puede asistir regularmente al trabajo, los niños enfermos no pueden asistir a la escuela, círculos Infantiles o, simplemente, jugar con otros niños, todo lo cual se complica por ingresos hospitalarios frecuentes, uso excesivo de antibióticos y mala respuesta a los antimicrobianos. De ahí que el empleo de la ozonoterapia constituyó una alternativa segura, económica y beneficiosa.

Todo lo expuesto se ha alcanzado gracias al desarrollo científico tecnológico de la medicina cubana, puesto al servicio de los pacientes y con un principio humanista, lo cual ha influido positivamente en la esfera de los servicios de salud. En Cuba, inmersos en el perfeccionamiento de su modelo económico y social, se han trazado pautas generales de actuación con vistas al futuro mediato e inmediato. Una de ellas reclama prestar la máxima atención al desarrollo de la medicina natural y tradicional. Tal directiva reivindica implícitamente la aplicación de recursos terapéuticos que puedan ser valiosos desde el punto de vista, tanto de la racionalidad operativa como económica. Dado que alude a la necesidad de desarrollar esta modalidad, implicaría aplicar tales métodos cuando sean pertinentes, seguros y eficaces, y también aquilatar la mejor forma de hacerlo, así como valorar sus méritos reales a través de los estándares universalmente aceptados para la evaluación de tecnologías. Obviamente, ello no equivale a convalidar cualquier propuesta que se haga o cualquier afirmación solo por el hecho de que se realice en su nombre (12).

Esta investigación ha representado un estímulo para la actividad creadora, ha posibilitado desarrollar la curiosidad creciente acerca de la solución de problemas relacionados con las ciencias, las tecnologías y la sociedad, al introducir un nuevo proceder terapéutico de gran impacto social, que satisface las necesidades terapéuticas básicas en esta enfermedad, disponible y gratis para todos los niños que la necesiten. Con esto se evitarán, las molestias de no poder recibir otros tratamientos y se mejorará el estado de salud de los niños, al aportarles bienestar y calidad de vida.

#### **Factibilidad del tratamiento con ozono en la deficiencia de IgA**

Después de definir el problema de salud y las causas que ameritan el uso de esta modalidad terapéutica, fue pertinente realizar un estudio de factibilidad económica para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la aplicación de la Ozonoterapia, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta pudiera generar en las instituciones de la salud y en los enfermos.

**Factibilidad técnica:** Para determinarla, se evaluó la tecnología existente y la posibilidad de hacer uso de la misma, así como el personal capacitado en este tipo de tratamiento.

**Infraestructura tecnológica:** Para lo cual se determinó que la institución posee un equipo generador de ozono médico.

**Costos-beneficios:** se definieron a través de una comparación entre los costos implícitos del tratamiento convencional como el propuesto y su relación con los beneficios en forma tangible (Anexo).

Se determinó que fue factible desde el punto de vista económico aplicar terapia con ozono en esta enfermedad, ya que, sin gastos de recursos de inversión para el MINSAP, por la existencia del equipo generador de ozono y un personal técnico y profesional capacitado para aplicar este tratamiento; se aplicaron las sesiones de ozonoterapia al paciente de forma gratuita. Esto es posible gracias al carácter humanitario y desinteresado de la medicina cubana, donde todos los centros de salud, en los diferentes niveles de atención, trabajan por un mismo objetivo y un solo propósito, brindar una atención médica con calidad en función del beneficio de los pacientes al hacer un uso racional de los recursos disponibles.

**Beneficios tangibles:** Se representan con la reducción de los costos para la salud pública, el ahorro de materiales, la aplicación de un tratamiento asequible a toda la población, así como: al mejorar la salud, modular la respuesta inmune y brindar efectos beneficiosos que conllevaron a una mejor calidad de vida para los niños que recibieron el tratamiento con ozonoterapia.

**Beneficios intangibles:** Mayor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales, mejor explotación de las tecnologías instaladas.

#### **Valoración crítica de la ozonoterapia rectal**

En algunos países este tipo de terapia ha carecido de estudios controlados que avalen su utilización, lo cual ha generado valoraciones críticas respecto a utilizar la ozonoterapia como tratamiento alternativo o complementario. En estas aplicaciones empíricas han influido aspectos como: Intereses comerciales, prejuicios, carencia de conocimientos científicos, visión médica estrecha, donde en ocasiones se bloquea el progreso.

Los aspectos negativos que son cuestionados en esta terapia son:

En primer lugar, el hecho que el ozono es un fuerte oxidante, un gas tóxico por lo que no debe ser respirado.

En segundo lugar, que el ozono ocasiona liberación de los radicales libres y aumento del estrés oxidativo.

Se analizan estos enfoques y son considerados carentes de fundamento científico. La terapia con ozono ha sido ampliamente difundida y aplicada en todo el mundo y está basada en numerosos estudios experimentales y clínicos realizados, los que han demostrado científicamente la bioquímica, la farmacología, y el mecanismo de acción de la ozonoterapia. Estas especulaciones son fundamentadas en prácticas empíricas realizadas en países donde no existe un control estricto de los servicios de Salud, y en ocasiones ha sido administrado por personal no calificado, en lugares que no reúnen los requisitos elementales para su administración. En los resultados experimentales obtenidos en la pasada década, al tener en consideración la capacidad antioxidante del organismo humano, se ha determinado el rango de concentración del ozono dentro del cual manifiesta efectos terapéuticos sin toxicidad y se consideró un regulador de la respuesta biológica, sin necesidad de emplear drogas, por su multiplicidad de acción y la transmisión de señales intermoleculares (13).

Las influencias socioculturales sobre los humanos en algunos países, valoran la aplicación de la ozonoterapia por insuflación rectal, una vía incómoda, al ser un dilema ético para pacientes del sexo masculino. Científicamente este aspecto debe ser valorado y analizado con cada caso en particular, ya que aquí influye de manera negativa los prejuicios y el machismo. Esos aspectos se consideran carentes de sentido, ya que el recto es una zona vascularizada y proporciona una vía de administración del ozono no invasiva, fácil, segura y atóxica (14).

En estudios pre-clínicos realizados no se han demostrado efectos tóxicos, lo que demuestra la seguridad de esta vía en las aplicaciones sistémicas (14-15).

#### **Demostración teórica y práctica de la solución que se aporta**

La demostración en la práctica de estos aspectos se evidenció con el resultado de las evaluaciones realizadas en el ensayo clínico. Este experimento en humanos se diseñó cuando se tenían razones suficientes para considerar que el tratamiento podía ser beneficioso.

Desde el punto de vista metodológico el ensayo clínico es el tipo de estudio epidemiológico que presenta menores errores sistemáticos o sesgos y constituye la mejor prueba científica para apoyar la eficacia de las intervenciones terapéuticas. Se inicia cuando surge una hipótesis a partir de estudios no controlados y deben ser aprobados por un comité de ética (16). Al tener en consideración los aspectos sociales, éticos y metodológicos, se evaluó la eficacia de la terapia con ozono en la deficiencia de Inmunoglobulina A mediante un ensayo clínico fase II. Esta investigación le aportó al sector de la salud impactos sociales, económicos y científicos.

**Impacto Científico:** Los resultados de esta investigación permitieron profundizar en la caracterización clínica e inmunológica de la enfermedad; demostrar e introducir la terapia con ozono como inmunomodulador en el tratamiento de la misma, proceder terapéutico natural, seguro, y de fácil acceso, así como disminuir la frecuencia de enfermedades infecciosas en el paciente pediátrico, evitar posibles complicaciones y muertes infantiles por esta causa.

**Impacto Económico:** La aplicación de la terapia con ozono en pacientes pediátricos con Deficiencia Selectiva de Inmunoglobulina A, permitió incrementar la inmunoterapia en los servicios de salud, aumentar la eficiencia del proceso productivo y de los servicios, así como reducir los costos de tratamiento por paciente, de 142.20 pesos (costo de un tratamiento con Hebertrans) a 0.24 pesos (costo de un tratamiento con ozono).

**Impacto Social:** la ozonoterapia mejoró la salud de los niños deficientes de inmunoglobulina A al incrementar los niveles de este anticuerpo y disminuir la morbilidad por enfermedades infecciosas y parasitarias recurrentes. Los efectos antioxidantes, desintoxicantes y energizantes del ozono, mejoraron el estado metabólico y la homeostasis del sistema inmunológico afectada en estos pacientes.

Se obtuvo un nivel de satisfacción elevado en los cuestionarios realizados a las madres de los niños que recibieron la terapia, ya que se solucionó un problema de salud, una mayor incorporación a la sociedad, que se extendió a la familia, lo que trasciende de manera directa en la sociedad. Satisfacer las necesidades humanas de salud es la clave para comprender la aceptación que este tratamiento ha experimentado en los que lo reciben. El costo del ozono es bajo, el beneficio social para la familia es alto, por la factibilidad del tratamiento.

Cuba está reconocida por los organismos internacionales como uno de los países que más avances tiene en el uso del ozono médico al mostrar resultados valiosos en varias ramas de las Ciencias Médicas (16).

## **CONCLUSIONES**

La terapia con ozono tuvo gran impacto en la salud de los niños deficientes de IgA lo que representa un fuerte beneficio social. Las ciencias de la salud son altamente sensibles socialmente, por lo que la sociedad demanda especialmente éxito y eficacia, lo que se ha logrado en el ensayo terapéutico realizado. El desarrollo tecnocientífico en la medicina cubana permitió realizar el diagnóstico y poder aplicar la ozonoterapia.

**ABSTRACT** The social conception of science and techno-scientific development of medicine in Cuba addressed in this article through the social approach of ozone therapy in immunoglobulin A deficiency. It is emphasized the crucial role of social context in the application of science and technology. Social, economic and scientific contributions of ozone therapy in this immunologic disease are described and it is shown how the scientific development of Cuban medicine has allowed clinical research. Ozone therapy had great impact on the children's health with IgA deficiency which represents a strong social benefit.

**Key words:** OZONE/administration & dosage, OZONE/therapeutic use, IgA DEFICIENCY.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Núñez J, Castro F, Montalvo LF, Pérez I. Ciencia, tecnología y sociedad en Cuba: construyendo una alternativa desde la propiedad social. En: Gallina A, Núñez J, Cappecchi V, Montalvo LF. Innovaciones creativas y desarrollo humano. Montevideo: Ediciones Trilce; 2007. p. 345-49.
2. Espinosa Brito A. La formación social del médico. Rev Cubana Salud Publ. 2005; 31(4): 4-6.
3. Macías Llanes MA. Formación postgraduada en ciencia-tecnología-sociedad en el sector de la salud. Resultados de una capacitación a profesores. Rev Hum Med [Internet]. 2010 [citado 1

- Nov 2013]; 10(3):1-21. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202010000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202010000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Álvarez Blanco Adolfo S, Cabrera Cruz N, Toledo Fernández AM, Arteaga García A. El sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en salud y su visualización a todo el Sistema Nacional de Salud. Educ Med Super [Internet]. 2009 [citado 1 Nov 2013]; 23(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412009000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  5. International Union of Immunological Societies Expert Committee on Primary Immunodeficiencies; Notarangelo LD, Fischer A, Geha RS, Casanova JL, Chapel H. Primary immunodeficiencies: 2009 update. J Allergy Clin Immunol. 2009; 124(6):1161-78.
  6. Yel L. Selective IgA deficiency. J Clin Immunol. 2010; 30(1):10-6.
  7. Schwartz A. La ozonoterapia y su fundamentación científica. Rev Española Ozonoter. 2012; 2(1): 163-98.
  8. Arencibia JR, Leyva Y, Collymore A, Araujo JA. Producción científica sobre aplicaciones terapéuticas del ozono en el Web of Science. ACIMED [Internet]. 2006 [citado 2013 Nov 04]; 14(1): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352006000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000100007&lng=es)
  9. Sgreccia E. Manual de bioética I. Fundamentos y ética biomédica. 1ra ed. Madrid: BAC; 2009.
  10. German Medical Association of Ozone Application in Prevention and Therapy. Guidelines for the use of Ozone in Medicine [actualizado 10 Mar 2011; citado 3 Ago 2012]. Disponible en: <http://www.ozonosan.eu/images/upload/File/Guidelines%200309.pdf>
  11. Winner L. Dos visiones de la tecnología. En: López Cerezo JA, Sánchez Ron JM, ed. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo. Madrid: Biblioteca Nueva-OEI; 2001. P.55-65
  12. Partido Comunista de Cuba. VI Congreso. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Lineamiento No. 158. La Habana: PCC; 2011.
  13. Bocci V, Borelli E, Travagli V, Zanardi I. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. Med Res Rev. 2009; 29: 646-82.
  14. PROMEDICA. Generadores de ozono para uso médico. Vías de administración [Internet]. Madrid: 2008. [actualizado 31 Mar 2008; citado 15 Nov 2011] [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <http://www.promedica.com/admin.html>
  15. Hernández FA. To what extent does ozone therapy need a real biochemical control system? Assessment and importance of oxidative stress. Arch Med Res. 2007; 38(5):571-8.
  16. Centro de Investigaciones del Ozono. Compendio de estudios y aplicaciones del Ozono en Cuba (1980-2004) [CD-ROM]. La Habana: SOFTCAL-CENIC; 2005.

## ANEXO

### ANÁLISIS DEL COSTO DE LOS TRATAMIENTOS

Material	U/M	Precio M/N	Ozono		Hebertrans	
			Cantidad	Importe	Cantidad	Importe
Jeringuilla 1 ml de 1x100	pqte	6.05			12	0.73
Jeringuilla de cristal de 50 ml	U	0.19	1	0.01		
Manguera de Venocclisis	U	0.16	1	0.16		
Guantes de nylon 1 x 100	Caja	0.19	1	0.01	12	0.08
Hebertrans (bb)	U	11.75			12	141.00
Botellón de Oxígeno	U	6.85	1	0.07		
Torundas	U	0.04			12	0.48
Sub-Total de Gastos de Materiales				0.24		142.28

Leyenda

Pte: paquete de 100 jeringuillas