



# Revista Cubana de Enfermería




[Acerca de](#)
[Archivos](#)
[Noticias](#)
[en SciELO](#)

Inicio > Acerca de la revista > **Envíos**





» [Envíos en línea](#)

» [Directrices para autores/as](#)

» [Aviso de derechos de autor/a](#)

» [Declaración de privacidad](#)

## Envíos en línea

¿Ya tiene nombre de usuario/a y contraseña para Revista Cubana de Enfermería?

[IR A INICIAR SESIÓN](#)

Necesita un nombre de usuario/a y/o contraseña?

[IR A REGISTRO](#)

El registro y el inicio de sesión son necesarios para enviar elementos en línea y para comprobar el estado de los envíos recientes.

## Directrices para autores/as

### PROPÓSITO Y ALCANCE DE LA REVISTA

La Revista Cubana de Enfermería es el órgano oficial y científico de la Sociedad Cubana de Enfermería; y su misión es la de contribuir al desarrollo de la ciencia en Enfermería mediante la selección, evaluación y publicación de artículos científicos de probada calidad, novedad y relevancia.

### INDEXACIÓN

La revista se encuentra indexada en:

**SCOPUS, SciELO (Scientific Electronic Library on Line), LILACS, LATINDEX, Imbiomed, DOAJ, Free Medical Journals, SCIRUS, CUMED**

### TIPO DE ARTÍCULOS Y SECCIONES

La revista publica solamente 7 tipos de artículos distribuidos en la misma cantidad de secciones:



Enviar artículo



CREA TU IDENTIFICADOR

ORCID

Conectando a los  
investigadores con  
investigación

ENLACES DE INTERÉS

  
**RED Edit**  
RED IBEROAMERICANA DE EDICIÓN CIENTÍFICA EN EN

Artículos Originales  
 Artículos de Revisión  
 Redes de Enfermería  
 Editorial  
 Carta al editor  
 Reflexión y Debate  
 Presentación de caso clínico  
 Artículo especial

## REQUERIMIENTOS METODOLÓGICOS COMUNES PARA TODOS LOS TIPOS DE ARTÍCULOS

**Los trabajos deben ser inéditos. En caso de haberse hecho público, el autor tiene el deber de comunicarlo.**

**Título:** No debe incluir siglas ni abreviaturas; si se utilizan nombres de instituciones, deben ser los oficiales y estar actualizados. En español e inglés.

**Autores:** Deben aparecer los nombres completos y los apellidos de todos los autores. Evitar las iniciales. Poner título profesional, grados científicos, grados académicos, categorías docentes y/o investigativas, según corresponda.

Nombre completo de su afiliación institucional.

Los autores han de facilitar los registros primarios empleados de los datos si son solicitados por los editores.

Declaración de que cada una de las personas mencionadas en el acápite de **AGRADECIMIENTO**, autoriza ser mencionada.

**Referencias bibliográficas:** *Deben colocarse en superíndice, entre paréntesis y después del signo de puntuación.* Esta revista se acoge a las normativas descritas en las Recomendaciones para manuscritos enviados a revistas biomédicas (Estilo de Vancouver).

[http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/vancouver\\_2012.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/vancouver_2012.pdf)

**Figuras y Tablas:** Deberán presentarse en formato jpg, para el caso de las fotografías (300 dpi). Los gráficos y esquemas deberán presentarse en un formato editable.

Todos deberán tener la calidad adecuada y no deberán superar los 800 píxeles de ancho.

**Consideraciones éticas:** Las investigaciones presentadas deberán cumplir con todas las declaraciones éticas para los tipos de estudios, ya sea en humanos o en animales. (Declaración de Helsinki)

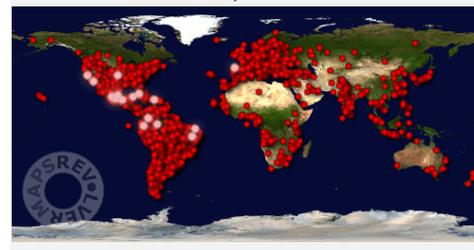
<http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/helsinki.pdf>

El artículo no debe contener fragmentos de textos procedentes de trabajos previamente publicados o en proceso de publicación en revistas u otro soporte sin la debida citación.

*Cualquier violación de tipo ética relacionada con el documento, será resuelta utilizando los protocolos establecidos por el Comité Internacional de Ética en la*



### Estadísticas en Tiempo Real



### INFORMACIÓN

Para lectores

Para autores

Para bibliotecarios

### SÍGUENOS EN:



Buscar

Categorías

Todo

[Búsqueda avanzada](#)



números — búsqueda de artículos —

[todos](#) [anterior](#) [actual](#) [próximo](#) [autor](#) [materia](#) [búsqueda](#) [alfab](#)

Actualizado en  
Diciembre 12, 2019

[português](#)  
[english](#)

[sitio de la revista](#)  
[sobre nosotros](#)  
[cuerpo editorial](#)  
[instrucciones a los autores](#)  
[suscripción](#)

#### métricas

[SciELO](#)  
[Scimago](#)



[Google Scholar](#)

**2018**  
**índice h5: 9**  
**mediana m5: 10**  
[más detalles](#)

# REVISTA CUBANA DE Enfermería

## Búsqueda

## Publicación de Editorial Ciencias Médicas

versión impresa ISSN 0864-0319 versión On-line ISSN 1561-2961

### Misión

Publicar artículos que tratan la labor de enfermería. Tiene como objetivo abordar temas acerca de los cuidados de enfermería en relación con las curas de enfermedades muy específicas.



Todo el contenido de esta revista, excepto dónde está identificado, está bajo una Licencia Creative Commons

**Calle 23 # 654 entre D y E, Vedado**  
**Ciudad de La Habana, CP 10400**  
**Cuba**



[revistaenf@infomed.sld.cu](mailto:revistaenf@infomed.sld.cu)

Revista Cubana de Enfermería, Vol. 30, No. 4  
(2014)

ARTÍCULO ORIGINAL

**Estrés oxidativo en enfermeras de terapia  
intensiva**

**Oxidative stress in intensive care nurses**

**Javier Camacho Martínez, Rafael Antonio Estévez Ramos,  
Ihosvany Basset Machado, Juan Manuel Sánchez Soto**

Universidad Autónoma de Estado de México. Centro Universitario  
UAEM Valle de Chalco. Estado de México. México.

---

**RESUMEN**

**Introducción:** El personal de enfermería que labora en áreas críticas desarrolla altos niveles de estrés, aunado a las actividades laborales, alimentación, periodos de descanso y sueño, desencadenan Estrés Oxidativo (EOx)

**Objetivo:** Evaluar el efecto del estrés oxidativo en las enfermeras de terapia intensiva de un Hospital de especialidades en 2014.

**Metodología:** Enfoque experimental, cuantitativo y longitudinal basado en la medición numérica y el análisis para establecer los niveles de EOx en tres grupos. El muestreo fue no probabilístico, obteniendo una muestra de 6 recursos humanos de enfermería, los cuales formaron los grupos control y problema: así mismo una persona ajena al área de la salud, formo el grupo blanco.

**Resultados:** Se observaron manifestaciones clínicas del EOx en el personal de enfermería que labora en el turno nocturno. Así mismo se observaron niveles elevados de EOx alrededor de 164mmN/L en el personal de enfermería en comparación con los niveles del grupo blanco los cuales fueron de 145 mmN/L.

**Conclusión:** El turno nocturno es un factor para el aumento en el IMC y % Grasa lo cual se relaciona con un aumento de EOx, manifestó en hiperpigmentación y deshidratación de la piel. Se

puede considerar que los picos de estrés provocan más lesiones en las células que los niveles sostenidos.

**Palabras clave** : Estrés oxidativo, terapia intensiva, enfermería.

---

## ABSTRACT

**Introduction** : The nursing staff working in critical areas develops high levels of stress, coupled with work activities, meals, rest periods and sleep, trigger oxidative stress (OxS).

**Objective** : To evaluate the effect of oxidative stress in intensive care nurses a specialty Hospital in 2014.

**Methodology**: experimental, quantitative and longitudinal approach based on numerical measurement and analysis to establish the levels of OxS into three groups. The sampling was non-probabilistic, obtaining a sample of 6 nursing workforce, which formed the control groups and problem likewise a person outside the area of health, he formed the white group.

**Results** : clinical manifestations were observed OxS nurses who work the night shift. Also high levels of OxS around 164mmN / L were observed in nurses compared to levels which were white group of 145 Nmm / L.

**Conclusion** : The night shift is a factor for the increase in BMI and% Fat which is associated with increased OxS, he said in hyperpigmentation and skin dehydration. It can be considered that the stress peaks cause more injuries sustained cell levels.

**Keywords** : Oxidative stress, intensive care nursing.

---

## INTRODUCCIÓN

Los seres vivos aerobios han desarrollado una ventaja evolutiva, utilizando mecanismos para producir energía a través de la oxidación de la glucosa, donde se producen 38 moléculas de ATP por cada molécula de glucosa oxidada, este proceso trajo como consecuencia la producción de Especies Reactivas (ER) y Radicales libres (RL), los cuales al elevar sus concentración en el organismo son tóxicos, provocando un desequilibrio bioquímico llamado

Estrés oxidativo (EOx) el cual no es considerado una enfermedad<sup>1</sup> pero si, se ha visto relacionado con el desarrollo de diferentes patologías como el cáncer, enfermedad cerebro vascular, infarto agudo al miocardio, diabetes mellitus e hipertensión arterial, entre otras.<sup>2</sup> El cuerpo humano también ha desarrollado entidades químicas que a baja concentraciones retardan o previene la oxidación de los lípidos, proteínas carbohidratos y ácido nucleicos: ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN), dichas entidades son denominados antioxidantes.<sup>3</sup>

Existe el riesgo de utilizar inadecuadamente las vitaminas como antioxidantes debido a que no son considerados medicamentos y se pueden adquirir fácilmente y de esta manera practicar la automedicación, dichas prácticas podrían originar problemas en la salud ya que en ocasiones se bloquean reacciones para un correcto desempeño celular, ejemplo de ello es el uso de la vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol), que produce un desequilibrio con otros antioxidantes, rompiendo el balance del sistema regulador del organismo.<sup>4</sup>

Actualmente el estrés es definido como una respuesta ante estímulos que afectan el equilibrio entre las constantes fisiológicas y la conducta de los seres vivos.<sup>5</sup> En el ámbito de la enfermería, el estrés es el conjunto de reacciones fisiológicas, psicológicas y motoras en el personal de enfermería y se ve reflejado en una deficiencia en el cuidado a los pacientes.<sup>6</sup>

En México según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) por cada 1,000 habitantes existen 2.7 profesionales de enfermería y en el país existen cerca de 302,000 enfermeras y enfermeros, que atienden alrededor de 112 millones de habitantes.<sup>7</sup> De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) una nación con menos de 20 profesionales de enfermería por cada 10,000 habitantes se considera en un nivel bajo de atención.<sup>8</sup>

La constante labor de enfermería en el cuidado es de gran importancia en al recuperación de los pacientes y el cuidado genera estrés, ya que existe una gran carga de trabajo para este personal de salud aunado a los estilos de vida (alimentación, descanso y actividad física) del personal, que no son saludables, pueden ocasionar "invalidantes en el personal de enfermería"<sup>9</sup> O el síndrome de fatiga crónica lo cual se relaciona con el EOx quien ocasiona el desarrollo de fenotipos<sup>10</sup> ya que se han observado cambios físicos y conductuales en el personal de enfermería, ambas modificaciones en el organismo se han visto relacionadas con el EOx ya que tiene efecto negativo en las células, las cuales al ser alteradas desencadenan diferentes patologías.

De allí la necesidad de identificar los niveles de EOx en el personal de enfermería y su relación con las manifestaciones físicas.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio basado en la medición numérica y el análisis para establecer niveles de EOx en el personal de enfermería de Terapia Intensiva durante cuatro semanas. El universo de estudio estuvo constituido por 425 recursos humanos de enfermería que laboran en un Hospital especialidades, el muestreo fue no

probabilístico, en el servicio de Terapia Intensiva donde se encuentran rotando 25 enfermeras, obteniendo una muestra de 6 recursos humanos de enfermería, los cuales formaron en grupo control y problema considerando al personal de enfermería (femenino) con un intervalo de edad de entre 25 y 45 años por último se consideró un grupo blanco el cual es un sujeto ajeno al área de la salud. Dichos sujetos de estudio expresaron su deseo por participar en la investigación manifestándolo mediante su firma en el consentimiento informado, así mismo se les hizo énfasis en que existía una carta de revocación de consentimiento informado, para suspender su participación dentro de la investigación en el momento que lo desearan.

Para medir el nivel de EOX, se determinó colorimétricamente los metabolitos del NO mediante la obtención de sangre por venopunción con jeringas de 5 ml con agujas de 21G X 32mm posteriormente se vació en tubos con drenado ajustado de 4 ml, una vez obtenida la muestra sanguíneas que no presentaran características de hemolisis, se centrifugaron a 12000 r X min. Durante 10 minutos. Obteniendo aproximadamente de 2 a 3 ml de suero el cual se depositó dentro de tubos Eppendorf (1.5ml) todas las muestra se almacenaron de entre -20° a -70° hasta el momento de su procesamiento y determinación de NO por el método Griess (1% Sulfanilamida/0.1% Nafiletileno diamina dihidroclorido/2.5% H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), dicha muestra está fundamentada en la determinación colorimétrica de los metabolitos del NO. El NO<sub>3</sub> se mide después de la conversión enzimática de este a NO<sub>2</sub> por acción de nitrato reductasa. Para ello se diluyeron las muestras 1:4 en H<sub>2</sub>O bidestilada luego se incubaron durante 20 minutos a 37°. Se realizó un estándar con nitrato de sodio (NaNO<sub>2</sub>) pesando 6.9 g de NaNO<sub>2</sub> en 100ml posteriormente se hizo la dilución hasta obtener 0,1 mm/L. Las muestras de plasma se desproteinizaron con etenolo en una dilución de 1:7 posteriormente se centrifugaron durante 10 min a 12000r Xmin. Al obtener el plasma desproteinizado de convino con el reactivo Griess. Se introdujo el NaNO<sub>2</sub> en un cuarzo para medir su onda colorimétrica en el espectrofotómetro, obtenido una onda pico en 617 nm, la cual sirvió como estándar para la medición de los nitratos.

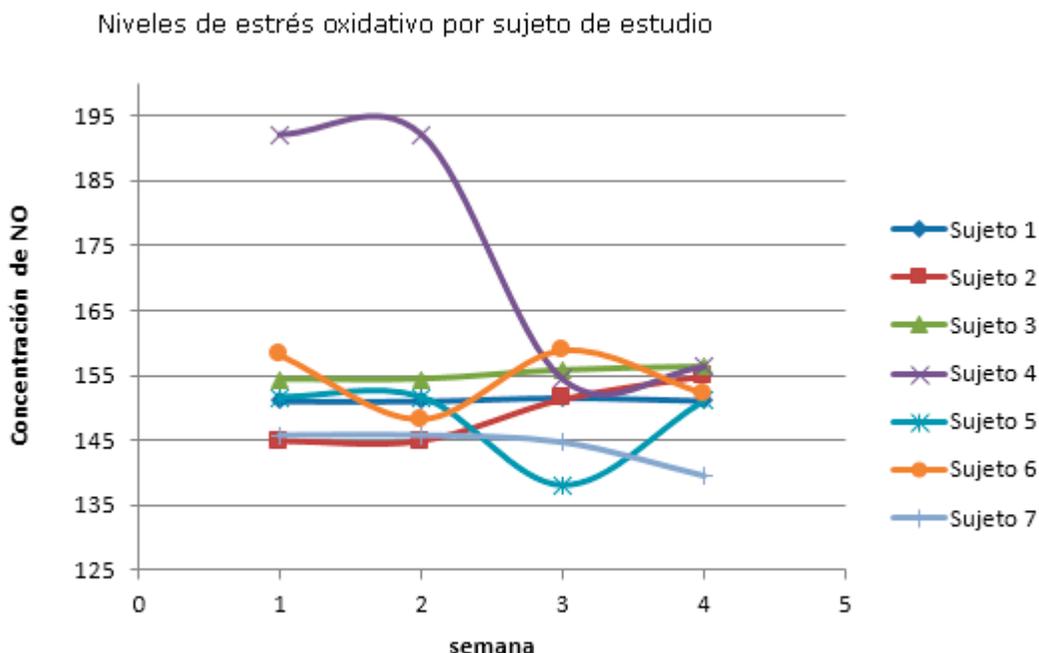
## RESULTADOS

En el personal del turno nocturno se observaron mas alteraciones metabólicas ya que el sujeto de estudio 5 presenta un índice de masa corporal (IMC) adecuado pero un porcentaje de grasa (%G ) elevado similar al de una persona obesa, asi como un índice de cintura cadera (ICC) cercano al 0.90. Mientras que en las características tegumentarias presento hiperpigmentación y deshidratación. Por otro lado el sujeto de estudio 6 también perteneciente al turno nocturno presento un IMC y un %G

elevados (obesidad) así como una elevación de la presión arterial diastólica (PAD) e indicios de hiperglucemia, mientras que en sus características tegumentarias se observó deshidratación y acantosis pigmentaria, dichos datos se pueden observar en la [figura 1](#).

El grupo problema fue integrado por enfermeras que ya han sido madres y se observa que presenta mayor concentración de NO la cual es de 165.04  $\mu\text{M}$ /L a diferencia del grupo blanco y control. Dichos valores se observan en la [figura 2](#).

En un registro individual de la concentración de NO en suero se identificó que cada sujeto de estudio presenta niveles y curvas propias, se puede observar que en las personas del turno nocturno presentan más variaciones las concentraciones de NO a pesar de la administración de antioxidantes exógenos. ([Fig. 3](#))



**Fig. 3.** Determinación de las concentraciones séricas de NO por sujeto de estudio.

## DISCUSIÓN

Sánchez argumenta que en la actualidad las mujeres tienen un mayor riesgo de sufrir procesos patológicos esto debido a que tienen una base genética que las hace vulnerables a desarrollar DM II, enfermedades cardíacas, HAS y alteraciones del sistema nervioso central<sup>11</sup> dicho argumento se observó dentro de esta investigación, ya que un sujeto de estudio de 31 años de edad presentó mayor evidencia de alteraciones relacionadas con el EOx. Ya que es a partir de esta edad comienzan las deficiencias para metabolizar los lípidos lo cual trae como consecuencia peroxidación lipídica y así mutaciones y muerte celular.

El envejecimiento prematuro (lesiones estructurales en las células humanas por efecto de los RL, disminución de antioxidantes y aumento de proteínas oxidadas no degradadas) es evidente en el personal que labora en el turno nocturno manifiestan signos como la hiperpigmentaciones en algunas zonas de la piel, deshidratación tegumentaria, acantosis pigmentaria elevación de la presión arterial diastólica e indicios de hiperglucemia. Guerra en 2001 sustenta que a partir de esta edad se desarrolla la DM-II, y la mayoría de las personas no llega a los 50 años de edad debido a complicaciones de esta enfermedad<sup>12</sup> se encontró un caso de acantosis pigmentaria relacionado con la resistencia a la insulina, ya que dicho sujeto de estudio presento glucosa capilar de 100mg/dl en ayunas, aunado a otros valores alterados como el IMC, el porcentaje de grasa y la presión arterial diastólica, los cuales se puede observar y relacionar entre sí, Ya que una resistencia a la insulina por aumento de glucosa y de lípidos producen una oxidación de la glucosa lo que provoca alteraciones en el NO debido a la acción de  $O_2^-$  formando peroxinitrito  $ONOO^-$  disminuyendo la biodisponibilidad de NO y produciendo vasoconstricción en el endotelio quien es un órgano multifuncional y principalmente regula el tono vasomotor. Por lo que podemos considerar que un adecuado antioxidante exógeno o un suplemento pueden actuar como un antihipertensivo ya que existe una disminución de antioxidantes y cofactores como Mg y Se.

Zorrilla en 2002 quien refiere tres tipos de mecanismos por los cuales el EOx lesiona a las células, uno de ellos es alteraciones oxidativas acumuladas en el colágeno, elastina y ADN. Por otro lado la ruptura de mucopolisacaridos mediante la degradación oxidativa y por último la acumulación de sustancias metabólicamente inertes como ceras, pigmentos y fibrosis de arteriolas<sup>13</sup> Por lo que podemos decir que posiblemente estas manifestaciones en la piel también tiene repercusión en estructuras más interna como en las arterias presentando elevación de la PAD lo cual puede ser un indicio de una lesión endotelial y que existe evidencia que el EOx es un evento precoz para el deterioro endotelial.<sup>14</sup>

Las partículas de colesterol LDL oxidadas son factor para la producción de aterosclerosis ya que dicho colesterol modifica el proceso de inflamación y los mediadores trombogenicos.<sup>2</sup> Dentro de esta investigación se encontró a un sujeto de estudio del turno nocturno con un IMC de 23.4 (normal), pero con porcentaje de grasa de 33.5 (similar al de un obeso) por lo que podemos sugerir que la obesidad por sí sola no es un indicio de elevación de EOx, y se debe medir el porcentaje de grasa corporal el cual puede ser un indicador de estrés junto con las lesiones tegumentarias.

Avello refiere dos mecanismos en los que actúan los antioxidantes uno de ellos es la inhibición y otro es la anulación<sup>15</sup> pero es necesario identificar en que momento y cómo actúan estos antioxidantes exógenos o suplementos, consideramos que los antioxidantes endógenos y exógenos deben trabajar en conjunto, para disminuir los daños ocasionados por el proceso de oxidación, cuando este es rebasado por la respuesta natural del organismo.

Se han observado alteraciones en el sistema de defensa antioxidante endógeno mediado por la SOD y sus cofactores.

Debido a una deficiencia en la dieta.<sup>16</sup> y estresores que liberan RL. Provocando alteraciones y modificando estructuras celulares por lo que consideramos que el personal de enfermería no queda exento de este tipo de padecimientos que existen investigaciones que refieren que la profesión de enfermería es uno de los trabajos más estresantes Pérez en Cuba refiere que se está dejando de lado el cuidado humano por el modelo económico actual. Por lo tanto el trabajo ha dejado de construir sujetos sociales, transformadores, conscientes y humanos. Pasando a la ser ejecutores de tareas, que no producen ningún tipo de satisfacción. Provocando mayor estrés lo que bien puede asociarse con el síndrome de fatiga crónica que está relacionado con la peroxidación lipídica, esto se traduce a EOX<sup>2</sup>

En conclusión se observaron las manifestaciones del EOX en el personal de enfermería y su relación bioquímica mediante la medición de metabolitos del NO presentando alteraciones en el personal del turno nocturno como aumento del IMC y porcentaje de grasa el cual es relacionado con un aumento de oxidación celular; de igual manera se observaron alteraciones tegumentarias como hiperpigmentación y deshidratación, lo cual podemos relacionar con lesiones internas como en el endotelio. Dichas alteraciones pueden relacionarse con un aumento de EOX, deficiencia de antioxidantes y enzimas que sintetizan los lípidos.

La terapéutica de antioxidantes exógenos o suplementos debe ser individualizada, se observó un descenso de los niveles de metabolitos de NO, en el grupo problema ya que inicialmente presento un promedio de 165.04 μMN/L y descendió a 156.53 μMN/L mientras que el grupo control tuvo una medición inicial de 132.35 μMN/L y termino con 151.53 μMN/L, pero en la medición individual se e observaron niveles con variaciones constantes por lo que podemos considerar que los picos de EOX provocan más lesiones en las células que los niveles sostenidos de este, ya que hubo un sujeto de estudio que presento un aumento en los niveles a pesar de la administración de antioxidantes exógenos.

Por último es necesario tener un adecuado estilo de vida (alimentación adecuada, descanso y ejercicio) para procurar

nuestro estado de salud ya que es el reflejo del cuidado y la atención que brindamos como profesionales de enfermería.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dorado C, Rugerio C, Rivas S. Estrés oxidativo y neurodegeneración. Facultad de Medicina UNAM. 2003 (fecha de acceso: 20 de agosto de 2014); 46 (6): 229-335. Disponible en : <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no46-6/RFM46606.pdf>
2. Zamora J. Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. Revista Chilena de Nutrición. 2007 (fecha de acceso: 26 de junio de 2014); 34(1): 1-23. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000100002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002)
3. Ramos M, Bautista C, Gómez B, Zamora A. Diabetes, estrés oxidativo y antioxidantes. Investigación en salud. 2006 (fecha de acceso: 29 de agosto de 2014); 8(1): 7-15. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14280102>
4. Delgado L, Betanzos G, Sumaya M. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. Investigación y Ciencia. 2010 (fecha de acceso: 29 de agosto de 2014); 50(1): 10-15. Disponible en: [http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI\\_NutriMole/Gabriel\\_Bet/importancia.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_NutriMole/Gabriel_Bet/importancia.pdf)
5. Gómez B, Escobar A. Estrés y sistema inmune. Revista Mexicana de Neurocirugía. 2006; 7(1): 30-38.
6. Basset I, Esteves R, Leal M, Granados G, López J. Estrés laboral y personal en los recursos humanos de enfermería de una unidad de psiquiatría en México, D.F. Enfermería Neurológica. 2011 (fecha de acceso: 22 de julio de 2014); 10(1): 27-31. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2011/ene111f.pdf>
7. "Estadísticas a propósito del día de la enfermera" datos nacionales. (actualizado: 6 de enero de 2014; citado: 4 de diciembre de 2014). Disponible en: [http://axa-responsabilidadcorporativa.com.mx/descargas/estadisticas\\_INEGI.pdf](http://axa-responsabilidadcorporativa.com.mx/descargas/estadisticas_INEGI.pdf)
8. Estadísticas de la OCDE sobre la salud 2014 México en comparación. (actualizado: 2012; citado: 4 de julio de 2014). Disponible en: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-MEXICO-2014-in-Spanish.pdf>
9. Pérez S, Corveas B. Causas de invalidantes laborales en el personal de enfermería. Revista Cubana. 2005 (fecha de acceso: 08 de junio de 2014); 21(3): 1-10. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192005000300007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192005000300007&script=sci_arttext)

10. López R, Echeverri F. ¿Son seguros y efectivos los antioxidantes? *Scientia Et Technica*. 2007 (fecha de acceso: 26 de junio de 2014); 13(33): 41-44. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903309>

11. Sánchez M, et al. Estrés y vitaminas antioxidantes en pacientes diabéticos Tipo 2. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2008 (fecha de acceso: 26 de junio de 2014); 27(1): 59-65. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642008000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642008000100010&script=sci_arttext)

12. Guerra E. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos. *Anales de Medicina Interna*. 2001 (fecha de acceso: 23 de agosto de 2014); 18(6): 326-335. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992001000600010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992001000600010)

13. Zorrilla A. El envejecimiento y el estrés oxidativo. *Revista Cubana de Investigación biomédica*. 2002 (fecha de acceso: 19 de agosto de 2014); 21(3): 178-85. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol21\\_3\\_02/ibi06302.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol21_3_02/ibi06302.pdf)

14. Masnatta L, Fisher P, Domínguez G, Cabrera E. Marcadores de estrés oxidativo. Su valor en la prevención y detección precoz de la enfermedad cardiovascular en el Hospital de Día. *Revista Federal Argentina de Cardiología*. 2003 (fecha de acceso: 29 de junio de 2014); 32(1): 177-183. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n2/actual/act02/masnata.PDF>

15. Avello M, Suwalsky M. Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea*. 2006 (fecha de acceso: 26 de junio de 2014); 494(2): 161-172. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-04622006000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-04622006000200010&script=sci_arttext)

16. Bravo A, et al. Actividad de la enzima antioxidante superóxido dismutasa y niveles de cobre y zinc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2007 (fecha de acceso: 23 de agosto de 2014); 26(1): 1-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642007000100007&lang=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642007000100007&lang=es)

Recibido: 14 de septiembre de 2014.

Aprobado: 21 de octubre de 2014.

*Javier Camacho Martínez* . Universidad Autónoma de Estado de México. Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Estado de México. México. Correo electrónico: [invisible\\_iron@hotmail.com](mailto:invisible_iron@hotmail.com)