

Escore de balance oxidativo de la dieta previa al embarazo en mujeres gestantes de Córdoba

Oxidative balance score of the diet before pregnancy in pregnant women of Córdoba

DOI: 10.46932/sfjdv4n6-012

Received on: August 11th, 2023

Accepted on: September 12th, 2023

Victoria Lambert

Licenciada en Nutrición

Institución: Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CENINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA)

Dirección: Bv. de la Reforma, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000
Correo electrónico: vmlambert@unc.edu.ar

Virginia Soledad Miranda

Licenciada en Nutrición

Institución: Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CENINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba

Dirección: Bv. de la Reforma, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000
Correo electrónico: virginia.miranda@unc.edu.ar

Carla Gil

Licenciada en Nutrición

Institución: Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CENINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba

Dirección: Bv. de la Reforma, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000
Correo electrónico: carlagil048@gmail.com

Maria del Carmen Grande

Magister en Salud Materno Infantil

Institución: Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CENINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba

Dirección: Bv. de la Reforma, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000
Correo electrónico: maria.grande@unc.edu.ar

Sonia Edith Muñoz

Doctora en Biología

Institución: Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA)

Dirección: Enrique Barros Pabellón Biología Celular, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000
Correo electrónico: smunoz@fcm.unc.edu.ar

María Dolores Román

Doctora en Ciencias de la Salud

Institución: Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CENINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Católica de Córdoba

Dirección: Bv. de la Reforma, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000

Correo electrónico: maria.dolores.roman@unc.edu.ar

RESUMEN

La alimentación durante las primeras etapas del ciclo vital es uno de los factores más estudiados por su interacción con diferenciales sociodemográficos y otros factores del estilo de vida, determinantes de los procesos de salud-enfermedad. El objetivo del estudio fue caracterizar el potencial antioxidante del consumo pregestacional de componentes alimentarios y tabaco, a partir de la construcción de un escore de balance oxidativo (EBO), y analizarlo de acuerdo a diferenciales sociodemográficos y del estilo de vida en mujeres embarazadas de Córdoba, Argentina durante el periodo 2021-2022. Recientemente se dio inicio a una cohorte de mujeres gestantes residentes en Córdoba, Argentina. Las 187 mujeres incluídas hasta la fecha completaron una encuesta que evaluó datos sociodemográficos y del estilo de vida y un cuestionario de frecuencia alimentario validado para recolectar datos de consumo alimentario previos al embarazo. Se construyó un EBO que se calculó para cada participante como la suma de puntuaciones individuales para componentes prooxidantes (carnes rojas, fuentes alimentarias de hierro, ácidos grasos saturados, etanol y tabaco) y componentes antioxidantes (yerba mate, fuentes alimentarias de b-carotenos, licopenos, polifenoles, E y C, selenio, zinc y ácidos grasos omega 3). El cuartil más bajo de consumo de cada componente prooxidante recibió una puntuación igual a 3 mientras que el cuartil más alto recibió un valor de 0. La puntuación de los componentes antioxidantes se realizó en orden inverso. El EBO se calculó sumando las puntuaciones individuales de prooxidantes y antioxidantes, donde las puntuaciones más altas indican un mayor poder antioxidante. Se aplicó prueba de χ^2 para analizar la distribución del EBO en relación al nivel socioeconómico, nivel educacional y el estado nutricional pregestacional y gestacional. Todos los análisis estadísticos se realizaron considerando un nivel de significación $\alpha < 0.05$ y se llevaron a cabo usando el software Stata® 17.1. La mayoría de las mujeres distribuidas dentro del EBO alto pertenecieron a la categoría de nivel educacional alto, lo cual fue estadísticamente significativo (p valor=0,008). Así mismo, las mujeres dentro del EBO alto o medio pertenecían en mayor medida a la categoría regular de actividad física pregestacional, a diferencia de las mujeres dentro del EBO bajo que se distribuyeron de igual manera en ambas categorías (p valor= 0,05). Se destaca la importancia de analizar el balance oxidativo y su efecto modulador de la salud antes y durante el embarazo y evaluar factores sociodemográficos y del estilo de vida que pueden influenciar las elecciones alimentarias y, por lo tanto, tener efectos en los procesos de salud en etapas tempranas del ciclo vital

Palabras clave: alimentación, balance oxidativo, epidemiología del ciclo de vida.

ABSTRACT

Eating during the early stages of the life cycle is one of the most studied factors due to its interaction with sociodemographic differentials and other lifestyle factors, which determine the health-disease processes. The objective of this study was to characterize the antioxidant potential of pregestational consumption of food components and tobacco, from the construction of an oxidative balance score (EBO), and analyze it according to sociodemographic and lifestyle differentials in pregnant women from Córdoba, Argentina during the period 2021-2022. Recently, a cohort of pregnant women residing in Córdoba, Argentina, was initiated. The 187 women included to date completed a survey that assessed sociodemographic and lifestyle data and a validated food frequency questionnaire to collect pre-pregnancy food consumption data. An EBO was built and calculated for each participant as the sum of individual scores for pro-oxidant components (red meat, iron, saturated fatty acids, ethanol and tobacco) and antioxidant components (yerba mate, b-carotene, lycopene, polyphenols, E and C, selenium, zinc and omega-3 fatty acids). The lowest quartile of consumption of each pro-oxidant component received a score equal to 3 while the highest

quartile received a value of 0. The score of the antioxidant components was performed in reverse order. EBO was calculated by adding together individual pro-oxidant and antioxidant scores, where higher scores indicate higher antioxidant power. χ^2 test was applied to analyze the distribution of EBO in relation to socioeconomic status, educational level and pregestational and gestational nutritional status. All statistical analyzes were performed considering a level of significance $\alpha < 0.05$ and were performed using Stata® 17.1 software. Most of the women in the high EBO group were in the high educational level category, which was statistically significant (p value=0.008). Likewise, women in the high or middle EBO belonged to the regular category of pregestational physical activity to a greater extent, unlike women in the low EBO who were equally distributed in both categories (p value= 0.05). The importance of analyzing the oxidative balance and its modulating effect on health before and during pregnancy is highlighted, as well as evaluating sociodemographic and lifestyle factors that can influence dietary choices and, therefore, have effects on health processes in early stages of the life cycle

Keywords: feeding, oxidative balance, life cycle epidemiology.

1 INTRODUCCIÓN

Durante el embarazo, las exigencias metabólicas y requerimientos nutricionales aumentan debido a los cambios anatómo-fisiológicos que demanda el crecimiento y desarrollo del embrión-feto [1]. Por ello, es fundamental la incorporación temprana de hábitos alimentarios saludables de mujeres en edad fértil que permitan afrontar las necesidades y demandas de la gestación. Desde hace algunos años, el enfoque epidemiológico del ciclo vital propone un marco multidisciplinar [2] para comprender de qué manera la exposición a distintos factores del estilo de vida, entre ellos la dieta, durante los períodos críticos del desarrollo pueden generar una “programación biológica” con efectos a lo largo del curso de vida en los procesos de salud-enfermedad [3].

La alimentación es uno de los factores más estudiados por su interacción con diferenciales sociodemográficos y otros factores del estilo de vida, determinantes de los procesos de salud-enfermedad [4]. Existen distintas estrategias para evaluar la calidad de la dieta, una de ellas contempla el balance entre factores oxidantes y antioxidantes de los componentes dietarios y su relación con el estrés oxidativo que puede modular el riesgo de desarrollo de patologías como la diabetes y el cáncer [5-7]. En la etiología de estas enfermedades, se ha identificado el efecto protector de algunos nutrientes con capacidad antioxidante como los ácidos grasos omega-3, polifenoles, vitaminas C y E, licopenos, b-carotenos, selenio y zinc al reducir indirectamente el estrés oxidativo por sus propiedades antiinflamatorias [8-12]. A su vez, estudios locales le han atribuido estos efectos al consumo de yerba mate, bebida de consumo elevado en la población local y que a su vez posee gran popularidad regional [13]. Por el contrario, nutrientes como el hierro dietario [14], los ácidos grasos saturados, el consumo de carnes rojas, alcohol, tabaco, algunos medicamentos y sedentarismo se han asociado a actividad prooxidante por su capacidad de aumentar el estrés oxidativo sistémico [15-20]. El análisis del balance oxidativo de la dieta y de otros factores del estilo de vida ha sido escasamente abordado en etapas tempranas de la vida, como la preconcepción y el

embarazo. Sin embargo, se ha evidenciado asociación entre déficit de nutrientes con propiedad antioxidante y preeclampsia, restricción del crecimiento fetal y aumento en el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles tanto para la mujer como para su descendencia [1].

Debido a la importancia de la dieta y otros factores sociodemográficos y del estilo de vida en la modulación de los procesos oxidativos y dado que la alimentación incluye, de manera simultánea, componentes con capacidad de generar diversos efectos sobre los procesos oxidativos, este trabajo propone construir un score que permita evaluar de manera conjunta, el potencial antioxidante de la dieta pregestacional de mujeres embarazadas y comparar este score entre grupos con diferentes características sociodemográficas. El objetivo del estudio fue caracterizar el potencial antioxidante del consumo pregestacional de componentes alimentarios y tabaco, a partir de la construcción de un score de balance oxidativo (EBO), y analizarlo de acuerdo a diferenciales sociodemográficos y del estilo de vida en mujeres embarazadas de Córdoba, Argentina durante el periodo 2021-2022.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DISEÑO, POBLACIÓN DE ESTUDIO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Se llevó a cabo un estudio observacional de corte transversal en una cohorte de mujeres embarazadas. Las 187 participantes incluidas en la muestra fueron contactadas en las instituciones de salud públicas o privadas de la Ciudad de Córdoba (Argentina), donde realizaron sus controles prenatales y accedieron a participar luego de firmar el consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología, dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba. Las participantes cumplieron ciertos criterios de inclusión: ser mayores de 18 años, tener una edad gestacional menor a 20 semanas y residir en la Ciudad de Córdoba (antigüedad mínima: 5 años). Fueron excluidas las participantes con embarazo múltiple, hipertensión crónica, y enfermedades crónicas de base, a excepción de obesidad.

A cada participante, entrevistadoras entrenadas le aplicaron dos cuestionarios, uno de ellos para recabar datos sociodemográficos y de estilo de vida, como el tabaquismo y el nivel de actividad física y datos antropométricos (peso pregestacional, peso actual y talla). El otro instrumento utilizado fue un cuestionario cuali-cuantitativo de alimentos validado [21], el cual recolectó datos acerca de la ingesta alimentaria habitual de la mujer antes del embarazo, registrando el tamaño de las porciones de los alimentos que consume y su frecuencia de consumo diaria, semanal y mensual. El cuestionario fue acompañado de una Guía visual de porciones y pesos de alimentos [22], que permite precisar el tamaño de las porciones consumidas. Posteriormente, se realizó un seguimiento de las participantes a través de la historia clínica, corroborando datos auto-reportados.

2.2 ANÁLISIS NUTRICIONAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESCORE DE BALANCE OXIDATIVO (EBO)

Una vez recolectados los datos, se estimó el consumo promedio diario de cada alimento utilizando el software Nutrio V2, el cual permite cuantificar la ingesta de alimentos, macro y micronutrientes a partir de la conversión de los datos obtenidos en el cuestionario de frecuencia alimentaria a g/día, cc/día o mg/día según corresponda. Posteriormente, se procedió a agrupar los componentes de la alimentación de acuerdo a su naturaleza y características nutricionales.

La creación del EBO se basó en la información obtenida de catorce variables, de las cuales 9 se consideraron antioxidantes y 5 pro-oxidantes, en función de sus propiedades y potencial para tener un impacto en el estrés oxidativo general. Los componentes antioxidantes estuvieron representados por el consumo total de polifenoles, b-carotenos, licopenos, vitaminas C y E, zinc y selenio, ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (mg/día o mcg/día) de la ingesta dietética y el consumo de yerba mate (ml/día). Los componentes prooxidantes incluyeron el consumo de carnes rojas y grasas saturadas(g/día), ingesta de hierro dietario(mg/día), consumo de etanol(mg/día) y el hábito de fumar de acuerdo al tiempo de exposición, la cantidad de cigarrillos consumidos por día previo al embarazo y si continuó con el hábito tabáquico durante el embarazo. Cada una de estas variables se categorizó teniendo en cuenta los puntos de corte basados en cuartiles de la distribución de consumo entre las participantes. Todas las variables dietéticas se ajustaron previamente a la ingesta total de energía utilizando el método residual [23].

Para todas las variables alimentarias pro-oxidantes, las participantes del cuartil más bajo recibieron la puntuación más alta (tres), mientras que las del cuartil más alto recibieron la puntuación más baja (cero). El consumo de tabaco se categorizó de acuerdo al consumo de cigarrillos (nunca/ex fumadora/fumadora actual), al número de cigarrillos consumidos por día, tiempo de exposición al hábito de fumar y continuidad del hábito durante el embarazo. En la primera categoría se acumularon todas las mujeres que nunca iniciaron el hábito de fumar, quienes obtuvieron el puntaje máximo (tres). En la segunda categoría se encontraban las participantes que fumaban menos de 5 cigarrillos por día con un tiempo de exposición mayor o igual a 5 años (obtuvieron puntaje dos). Aquellas mujeres que fumaron más de 5 cigarrillos/día por menos de 5 años o fumaron menos de 5 cigarrillos/día por más de 5 años, se encontraban en la tercera categoría (puntaje uno). Las de menor puntaje (cero) fueron aquellas que fumaron más de 5 cigarrillos/día durante más de 5 años y quienes continuaron fumando durante el embarazo, independientemente del tiempo de exposición y cantidad de cigarrillos.

La puntuación de todas las variables antioxidantes se realizó de forma inversa; las mujeres del cuartil más bajo recibieron la puntuación más baja (cero), mientras que las del cuartil más alto recibieron la puntuación más alta (tres). Posteriormente, el EBO total se calculó como la suma de todas las puntuaciones individuales de las variables pro-oxidantes y antioxidantes. La puntuación final del EBO

representa el estado antioxidante acumulativo con valores más altos que indican un mayor valor antioxidante de la alimentación. Finalmente, el EBO (variable continua) fue categorizado en cuartiles para el análisis estadístico.

2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En una primera instancia se realizó un análisis exploratorio de datos para caracterizar a la población en función de su consumo alimentario habitual, de sus características sociodemográficas y del estado nutricional pregestacional y gestacional, confeccionando tablas de distribución de frecuencias. Se aplicó prueba de χ^2 para analizar la distribución del EBO en relación al nivel socioeconómico, nivel educacional y el estado nutricional pregestacional y gestacional. Todos los análisis estadísticos se realizaron considerando un nivel de significación $\alpha < 0.05$ y se llevaron a cabo usando el software Stata® 17.1 [24].

3 RESULTADOS

En la Tabla 1 se describen las principales características de la muestra (n=187). La media de edad de las participantes fue de 28 años, el 46,92% de las mujeres comenzó su embarazo con exceso de peso (IMC>25), mientras que las participantes con algún grado de exceso de peso durante el embarazo representaron un 28,35%. Del total de mujeres incluidas en el análisis, un 15,51% presentó nivel educacional bajo (hasta secundario incompleto), el 41,18% nivel educacional medio (secundario completo) y el 43,32% nivel educacional alto (terciario o universitario completo o incompleto). Con respecto al nivel socioeconómico, las mujeres se distribuyeron de manera similar. A su vez, la mayoría de las mujeres manifestaron realizar actividad física pregestacional de manera regular.

Tabla 1 características de la muestra estudiada de acuerdo a sus diferenciales sociodemográficos y el estado nutricional.

Características	n (%)
Nivel educacional	
Bajo	29(15,51)
Medio	77(41,18)
Alto	81(43,32)
Nivel socioeconómico	
Bajo	29 (15,51)
Medio	96(51,34)
Alto	62(33,16)
Estado nutricional pregestacional	
Bajo peso	9(4,81)
Normopeso	94(51,34)
Preobesidad	60(32,09)
Obesidad	24(14,83)
Estado nutricional gestacional	
Bajo peso	18(9,63)
Normopeso	116(62,03)
Sobrepeso	41(21,93)
Obesidad	12(6,42)
Actividad física pregestacional	
Sedentaria	69(36,90)
Regular	118(63,10)

Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 muestra la media y error estándar de los componentes del EBO.

Tabla 2 Descripción del consumo diario de los componentes del escore de balance oxidativo (EBO).

Componentes	Media	Error estándar
B-carotenos (mg)	2043,59	298,02
Licopenos (mg)	706,40	61,6
Polifenoles (mg)	1205,79	53,66
Vitamina C (mg)	240,78	16,69
Vitamina E (mg)	12,85	0,42
Ácidos grasos Ω 3 (mg)	0,97	0,02
Selenio (mcg)	71,95	2,40
Zinc (mcg)	10,78	0,34
Yerba mate (ml)	274,42	33,37
Etanol (g)	3,39	0,39
Carnes rojas (g)	88,04	4,96
Hierro (mg)	14,4	0,27
Grasas saturadas (g)	14,57	0,37

*Esta tabla no contiene el hábito de fumar, componente de la categoría pro-oxidante

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 2 se observa la distribución del EBO según nivel educacional, nivel socioeconómico, y nivel de actividad física. La mayoría de las mujeres que presentaron un EBO alto pertenecían a la categoría de nivel educacional alto ($p = 0,008$). Así mismo, las mujeres con EBO elevado o medio pertenecían en mayor medida a la categoría regular de actividad física pregestacional, a diferencia de las mujeres con EBO bajo que se encontraron distribuidas de manera similar en ambas categorías ($p = 0,05$). No hubo diferencias significativas según nivel socioeconómico y estado nutricional pregestacional y gestacional.

Tabla 3 Distribución del EBO según nivel características de la muestra.

Nivel educacional*	Escore de balance oxidativo n (%)		
	Bajo	Medio	Alto
Bajo	13(16,46)	11(18,97)	5(10,0)
Medio	42(53,16)	21(36,21)	14(28,0)
Alto	24(30,38)	26(44,83)	31(62,0)
Nivel socioeconómico			
Bajo	47(59,49)	28(48,28)	21(42,0)
Medio	22(27,85)	20(34,48)	20(40,0)
Alto	10(12,66)	10(17,24)	9(18,0)
Estado nutricional pregestacional			
Sin exceso de peso	41(51,90)	31(53,45)	31(62,0)
Con exceso de peso	38(48,1)	27(46,55)	19(38,0)
Estado nutricional gestacional			
Sin exceso de peso	54(68,35)	41(70,69)	39(78,0)
Con exceso de peso	25(31,65)	17(29,31)	11(22,0)
Actividad física pregestacional*			
Sedentaria	37(46,84)	17(29,31)	15(30,0)
Regular	42(53,16)	41(70,69)	35(70,0)

*Variables asociadas a EBO con p valor <0,05

Fuente: elaboración propia

4 DISCUSIÓN

El presente estudio construyó un escore para estimar el balance oxidativo de ciertos consumos pregestacionales. Adicionalmente se analizó la distribución del EBO de acuerdo a diversos factores sociodemográficos y del estilo de vida. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la distribución del EBO según nivel educacional y actividad física pregestacional

Varios estudios han evaluado las asociaciones entre una puntuación oxidativa, calculada como una medida resumida del estado de exposición combinado de prooxidantes y antioxidantes, y el riesgo de enfermedades crónicas, entre ellas el cáncer [25,26]. La mayoría de las variables dietéticas y de estilo de vida, incluidas en nuestro escore, fueron similares a las utilizadas en el estudio de Agalliu y cols (2011), a excepción de las grasas saturadas que no fueron incluidas en este último. Asimismo, la ingesta de yerba mate fue incorporada a nuestro EBO, por sus conocidas propiedades antioxidantes y por su elevado consumo en nuestra población [13]. Por otro lado, no se han encontrado estudios que analicen dimensiones socioeconómicas, actividad física y otras variables del estilo de vida que pueden estar relacionadas con la adherencia de un tipo de dieta, en especial, de la dieta pregestacional de mujeres embarazadas. En cambio, si se han detectado estudios que analizan la asociación entre la adherencia a la dieta mediterránea durante el embarazo, el nivel socioeconómico y el nivel educativo de la mujer. Los resultados fueron similares a los expuestos en nuestro estudio, las mujeres embarazadas con un mayor nivel educativo y socioeconómico presentaron una mayor adherencia a la dieta mediterránea [27,28]. Esto puede deberse a que un mayor poder adquisitivo permite acceder a una variedad mayor de alimentos. Además, una parte de los alimentos que forman parte de una dieta saludable, tienen precios altos (frutas, verduras, frutos secos y pescados), lo que puede dificultar el acceso de la población de estratos socioeconómicos menores.

Así mismo, un menor nivel educativo podría estar indicando mayores dificultades en el acceso a información suficiente para la toma de decisiones alimentarias que tengan efectos beneficiosos en salud, como lo es la adherencia a una dieta con un mayor poder antioxidante. Por otro lado, estas diferencias nos permiten comprender la multiplicidad de factores que atraviesan los procesos de salud-enfermedad y atender a condicionamientos sociodemográficos y del estilo de vida para el estudio de cuestiones relacionadas a la salud.

Es de relevancia considerar algunas posibles limitaciones del estudio relacionadas al tamaño reducido de la muestra, el cual, a su vez, dificulta la posibilidad de evaluar la adherencia al EBO y el riesgo de desarrollo de patologías prevalentes en el embarazo, como la hipertensión arterial, preeclampsia o diabetes gestacional, por no contar aún con un tamaño muestral suficiente que permita realizar el análisis pertinente. Así mismo, puede ser interesante analizar el EBO con marcadores bioquímicos de inflamación que permitan evidenciar asociación con el estrés oxidativo derivado de exposiciones dietéticas y del estilo de vida.

Por otro lado, cabe destacar la posible presencia de sesgos de información o "sesgos de recuerdo", los cuales fueron minimizados al aplicar un cuestionario de frecuencia alimentario validado [29], y al considerar todos los posibles factores de confusión del diseño del estudio, incluyendo la capacitación de encuestadores y estandarización de la recolección de datos.

Nuestro estudio tiene varios puntos fuertes, entre ellos, la posibilidad de analizar exposiciones a factores sociodemográficos y del estilo de vida, antes y durante el embarazo, que puedan explicar las problemáticas de salud que atraviesan a nuestra región

5 CONCLUSIONES

Finalmente, se puede afirmar que las mujeres embarazadas que pertenecían a las categorías más altas del EBO, presentaron un nivel educativo alto y un nivel de actividad física pregestacional regular. Por ello, se destaca la importancia de analizar el balance oxidativo de la dieta y su posible efecto modulador de la salud durante el embarazo así como evaluar factores sociodemográficos y del estilo de vida que pueden influenciar las elecciones alimentarias y, por lo tanto, tener efectos en los procesos de salud en etapas tempranas del ciclo vital.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado por la Agencia Nacional para la Promoción Científica y Tecnológica (subvención PICT 2019/04594) y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Córdoba (subvención 455/2018).

REFERENCIAS

- [1] Mistry HD, Williams PJ. The Importance of Antioxidant Micronutrients in Pregnancy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2011;2011:1–12.
- [2] Lynch J, Smith GD. A LIFE COURSE APPROACH TO CHRONIC DISEASE EPIDEMIOLOGY. *Annual Review of Public Health*. 2005;21;26(1):1–35
- [3] Kuh D. Life course epidemiology. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2003;1;57(10):778–83.
- [4] Horta BL, Wehrmeister FC. As coortes e as análises de ciclo vital, qual é a sua importância? *Cadernos de Saúde Pública*. 2017;33(3).
- [5] Rodríguez Graña T, Peña González M, Gómez Trujillo N, et al. Estrés oxidativo: genética, dieta y desarrollo de enfermedades. *Correo Científico Médico*. 2015;19(4):690–705.
- [6] Hernández-Ruiz Á, García-Villanova B, Guerra-Hernández E, et al. A Review of A Priori Defined Oxidative Balance Scores Relative to Their Components and Impact on Health Outcomes. *Nutrients*. 2019;11(4):774.
- [7] Ruiz-Canela M, Bes-Rastrollo M, Martínez-González M. The Role of Dietary Inflammatory Index in Cardiovascular Disease, Metabolic Syndrome and Mortality. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016; 3;17(8):1265.
- [8] Agalliu I, Kirsh VA, Kreiger N et al. Oxidative balance score and risk of prostate cancer: Results from a case-cohort study. *Cancer Epidemiology*. 2011;;35(4):353–61.
- [9] Calder PC. n–3 Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(6).
- [10] Gambero A, Ribeiro M. The Positive Effects of Yerba Maté (*Ilex paraguariensis*) in Obesity. *Nutrients*. 2015;;7(2):730–50.
- [11] Krinsky, NI.. The antioxidant and biological properties of the carotenoids. *Ann N Y Acad Sci*.1998; 7.
- [12] Krinsky NI, Johnson EJ. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Molecular Aspects of Medicine*. 2005;26(6).
- [13] Román MD, Niclis C, Pou SA et al. Caracterización del consumo de mate en la Provincia de Córdoba: resultados de estudios caso-control de cánceres de alta incidencia en Argentina. III Jornada de Divulgación Científica sobre Yerba Mate y Salud (resumen). Universidad Nacional de Córdoba. 2016
- [14] Zhuang T, Han H, Yang Z. Iron, Oxidative Stress and Gestational Diabetes. *Nutrients*. 2014;6(9):3968–80.
- [15] Wu D, Cederbaum AI. Alcohol, Oxidative Stress, and Free Radical Damage. *Alcohol Res Health: J Natl Inst Alcohol Abuse Alcohol*. 2003;27(4):277–84.
- [16] Wu D, Cederbaum A. Oxidative Stress and Alcoholic Liver Disease. *Semin Liver Dis*. 2009 Apr 22;29(02):141–54.
- [17] Yanbaeva DG, Dentener MA, Creutzberg EC et al.. Systemic Effects of Smoking. *Chest*. 2007;131(5):1557–66

- [18] Macho-González A, Garcimartín A, López-Oliva ME, Bastida S, Benedí J, Ros G, et al. Can Meat and Meat-Products Induce Oxidative Stress? *Antioxidants*. 2020 Jul 20;9(7):638.
- [19] Oliveros LB, Videla AM, Giménez MS. Effect of dietary fat saturation on lipid metabolism, arachidonic acid turnover and peritoneal macrophage oxidative stress in mice. *Braz J Med Biol Res*. 2004 Mar;37(3):311–20.
- [20] Hall WL. Dietary saturated and unsaturated fats as determinants of blood pressure and vascular function. *Nutr Res Rev*. 2009;22(1).
- [21] Navarro A, Osella AR, Guerra V et al. Reproducibility and validity of a food-frequency questionnaire in assessing dietary intakes and food habits in epidemiological cancer studies in Argentina. *J Exp Clin Cancer*. 200;20(3):365–70.
- [22] Núñez, J. Guía Visual de Porciones y Pesos de los Alimentos - ILSI Argentina. InfoAlimentos. 2021.
- [23] Willett WC, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol*. 1986;124(1):17–27
- [24] Wright ME. Development of a Comprehensive Dietary Antioxidant Index and Application to Lung Cancer Risk in a Cohort of Male Smokers. *Am J Epidemiol*. 2004;160(1):68–76.
- [25] Van Hoydonck PGA, Temme EHM, Schouten EG. A Dietary Oxidative Balance Score of Vitamin C, β -Carotene and Iron Intakes and Mortality Risk in Male Smoking Belgians. *J Nutr*. 2002;132(4):756–61.
- [26] Álvarez Álvarez I, Aguinaga Ontoso I, Marín Fernández B, et al. Cross-sectional study of factors influencing adherence to the Mediterranean diet in pregnancy. *Nutr hosp*. 2015;31(4).
- [27] Hu EA, Toledo E, Diez-Espino J et al. Lifestyles and Risk Factors Associated with Adherence to the Mediterranean Diet: A Baseline Assessment of the PREDIMED Trial. Ruiz JR, editor. *PLoS ONE*. 2013;8(4).
- [28] Becaria Coquet J, Muñoz, SE, Diaz MP. A framework to address potential bias in colorectal cancer: Its Implementation On a nutritional epidemiological study in Argentina. *Indian J. Appl. Res*. 2017; 7(12) 657-663.