



**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO**

**HOSPITAL GENERAL ACAPULCO**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA  
DE LA ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**“GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO”**

**PRESENTA: DR JOSÉ ALEJANDRO CERVANTES MARTÍNEZ**

**ASESORES DE TESIS:  
METODOLOGICO:**

**DRA. DIANA MARISOL ROMERO FRANCO**

**CONCEPTUAL:**

**DR. DAVID ADAME ALCARAZ  
DR. CARLOS OCTAVIO CHIDA MONTERO**

**ACAPULCO, GUERRERO.  
JUNIO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO”**



Ficha catalográfica

- DR. JOSÉ ALEJANDRO CERVANTES MARTINEZ

1º EDICION 2019

**“GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO”**

Nombre del asesor:

ASESOR METODOLOGICO:

Dra. Diana Marisol Romero Franco

ASESOR CONCEPTUAL:

Dr. David Adame Alcaraz

Dr. Carlos Octavio Chida Montero

Disertación académica en: GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA.

Paginas 77.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO”**

---

**DR. CARLOS DE LA PEÑA PINTOS**  
SECRETARIO DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

---

**DRA. MARIBEL OROZCO FIGUEROA**  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑZA E INVESTIGACION  
DE LA SECRETARIA DE SALUD

---

**DR. FELIX EDMUNDO PONCE FAJARDO**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO”**

---

**DR. MARCO ANTONIO ADAME AGUILERA**  
JEFE DE ENSEÑANZA  
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

---

**DR. GILBERTO JUVENTICIO SOLANO APARICIO**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecido con Dios por permitirme vivir, soñar y poder cumplir esta meta que tanto esfuerzo y dedicación costó, toda la gloria a él.

A mis padres Jorge y Gloria, por siempre apoyarme de todas la maneras posibles, siempre alentarme a ser mejor y brindarme todas las armas necesarias para poder cursar mis estudios.

A mi pareja Lluvia quién durante toda la especialidad me acompañó y fue un gran pilar para siempre tener ánimos y no caer, y siempre apoyarme en lo que necesite.

Agradecido con mis hermanos Jorge y Daniel, por siempre contar con su compañía y a pesar de la distancia, siempre me alentaron a seguir adelante.

A mis maestros y amigos, por todas las enseñanzas que me ayudaron a formarme como especialista.



## **DEDICATORIAS**

Dedico este enorme trabajo, a mi familia, por todos estos 4 años de sacrificio, a mis maestros por transmitirme todos sus conocimientos. Gracias a ello hoy culmino mi tesis que me permitirá titularme profesionalmente.

A todas una cada una de las personas que conforman al Hospital General Acapulco, y que fueron parte de mi formación. Me siento orgulloso de pertenecer al Hospital General Acapulco.

A mi extraordinaria universidad la UNAM, que durante 4 años fue testigo de mi transformación.





ÍNDICE DE TABLAS		Pag.
Tabla 1.	Características sociodemográficas del grupo de casos.	49
Tabla 2.	Características sociodemográficas del grupo control.	49
Tabla 3.	Antecedentes gineco-obstétricos en grupo de casos.	51
Tabla 4.	Antecedentes gineco-obstétricos en grupo de control.	51
Tabla 5.	Media y valor de P en la medición de diámetro biparietal (DBP).	53
Tabla 6.	Media y valor P en medición de circunferencia cefálica (CC).	53
Tabla 7.	Media y valor de P de la medición de circunferencia abdominal.	54
Tabla 8.	Media y valor de P de la medición de longitud femoral.	55
Tabla 9.	Media y valor de P en la medición de peso fetal.	56
Tabla 10.	Media y valor de P en la monitorización de índice de líquido amniótico.	57



<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>		<b>Pag.</b>
Gráfico 1.	Relación en ganancia de peso fetal.	55
Gráfico 2.	Relacion en medición de índice de liquido amniótico.	56



## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	11
2. MARCO TEORICO.....	13
2.1 ANTECEDENTES.....	13
2.2 MARCO REFERENCIAL .....	15
2.3 TEORIAS ACERCA DEL PROBLEMA .....	20
3. MARCO CONCEPTUAL .....	20
4. ASPECTOS ETICOS .....	32
5. MARCO LEGAL.....	36
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	37
7. JUSTIFICACIÓN .....	39
8. OBJETIVOS .....	41
9. HIPOTESIS .....	41
10. MATERIAL Y MÉTODOS .....	41
11. CRONOGRAMA.....	45
12. PRESUPUETO .....	45
13. GLOSARIO .....	45
14. RESULTADOS.....	48
15. DISCUSIÓN.....	57
16. CONCLUSIÓN.....	59
17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60
18. ANEXO 1. INSTRUMENTO 1 “PESO FETAL Y EMBARAZO” .....	67
19. ANEXO 1. INSTRUMENTO 2 .....	69
20. ANEXO 2. TABLA DE VARIABLES.....	71
21. ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	73
22. ANEXO 4. CRONOGRAMA DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN .....	76
23. ANEXO 5. PRESUPUESTO .....	77



1.

RESUMEN

RESUMEN	ABSTRAC
<p><b>Antecedentes:</b> El crecimiento fetal depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre, el feto y el medio ambiente que les rodea. Después del nacimiento, un bajo peso al nacer se asocia con un incremento de la morbi-mortalidad neonatal. Por más de 20 años diversos investigadores se han planteado la hipótesis de que la carnitina es esencial en el neonato. Se ha demostrado que es una sustancia natural del cuerpo humano necesaria para el transporte de ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial interna para la beta-oxidación y la producción de energía así como también interviene en el metabolismo glucémico. Aunque los ácidos grasos no son la mayor fuente de energía para el feto, son un componente estructural central para el desarrollo celular y son requeridos para el depósito de triglicéridos en el tejido adiposo, además, forman el sustrato para la actividad metabólica de tejidos tales como el corazón y riñón durante los primeros días de vida. Por lo anterior el suplemento exógeno de carnitina en él puede tener influencia significativa para estimular la oxidación óptima de ácidos grasos.</p> <p><b>Objetivo:</b> Demostrar que con la utilización de l- carnitina como suplemento durante el embarazo podemos disminuir el diagnostico de bajo peso para edad gestacional y obtener mayor ganancia de peso en fetos de pacientes atendidas en el Hospital General Acapulco durante el periodo de Noviembre 2018 a Abril 2019.</p> <p><b>Material y método:</b> A través de la consulta de urgencias, consulta externa e internamiento se obtuvieron un grupo de 40 embarazadas que se encontraron entre las 28 y 34 semanas de</p>	<p><b>Background:</b> Fetal growth depends on a series of interactions that take place between the mother, the fetus and the surrounding environment. After birth, a low birth weight is associated with an increase in neonatal morbidity and mortality. For more than 20 years, several researchers have hypothesized that carnitine is essential in the neonate. It has been shown to be a natural substance of the human body necessary for the transport of fatty acids through the inner mitochondrial membrane for beta-oxidation and for the production of energy as well as intervenes in the glycemic metabolism. Although fatty acids are not the greatest source of energy for the fetus, they are a central structural component for cell development and are required for the deposition of triglycerides in adipose tissue, in addition, fatty acids form the substrate for metabolic activity of tissues such as the heart and kidney during the first days of life. Therefore, the exogenous carnitine supplement in it can have significant influence to stimulate the optimal oxidation of fatty acids.</p> <p><b>Objective:</b> To demonstrate that with the use of l-carnitine as a supplement during pregnancy we can reduce the diagnosis of low weight for gestational age and obtain greater weight gain in fetuses of patients treated at the General Hospital of Acapulco during November 2018 to April 2019.</p> <p><b>Material and method:</b> Through the emergency consultation, outpatient consultation and internment, a group of 40 pregnant women were found who were between 28 and 34 weeks of gestation who</p>



gestación que no padecían ninguna patología. Posteriormente se dividió en 2 grupos iguales, el grupo de casos tomó 500mg de L Carnitina cada 8 horas durante dos meses, mientras el grupo control llevó su embarazo sin esta suplementación. Se siguió a las pacientes, mediante ultrasonidos cada 15 a 21 días y se estimó peso fetal por fetometría e índice de líquido amniótico.

**Resultados:** Respecto a las diferencias encontradas entre el grupo control y el grupo de casos podemos observar una diferencia en la tercera medición que es estadísticamente significativa  $p < 0.05$ . Siendo más notable en la medición de la circunferencia abdominal con .003, siguiendo el diámetro biparietal con .021, posteriormente la longitud femoral con .022 y por último la circunferencia cefálica con .031. Respecto en la estimación de peso fetal los valores P se encontraron en la primera medición de 0.736 y en la segunda 0.066 siendo estas no significativas estadísticamente mientras que en la tercera el valor de P es .011 y cuarta fue de .021 siendo estas dos estadísticamente significativas. Pasando algo similar en la medición del Índice de líquido amniótico.

**Conclusión:** La utilización de L-carnitina sigue en periodo de investigación sobre los beneficios que esta puede aportar durante la gestación, pero con nuestra investigación logramos exponer que son varios sus beneficios como la ganancia de peso fetal, mejor índice de líquido amniótico durante el embarazo.

did not suffer from any pathology. Subsequently divided into 2 equal groups, the group of cases took 500mg of L Carnitine every 8 hours for two months, while the control group carried their pregnancy normally without this supplementation. Patients were followed by ultrasound every 15 to 21 days and fetal weight was estimated by fetometry and amniotic fluid index.

**Results:** Regarding the differences found between the control group and the case group, we can observe the difference in the third measure, which is statistically significant  $p < 0.05$ . Being more noticeable in the measurement of the abdominal circumference with .003, following the biparietal diameter with .021, posteriorly the femoral length with .022 and finally the cephalic circumference with .031.

Regarding the estimation of fetal weight values P was found in the first measurement of 0.736 and in the second 0.066 being statistically not significant while in the third the value of P is .011 and fourth was .021, these two being statistically significant. Passing something similar in the measurement of the amniotic fluid index.

**Conclusion:** The use of L-carnitine continues in research period about the benefits it can provide during pregnancy, but with our research we can show that there are several benefits such as the gain in fetal weight, better amniotic fluid index during pregnancy.



## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

El crecimiento fetal depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre (placenta), el feto y el medio ambiente que los rodea <sup>1</sup>. Deben generar un feto con crecimiento óptimo para las condiciones de su entorno, o un feto con crecimiento subóptimo por causas de diversa índole. Una de estas causas es la alteración en el proceso de implantación placentaria, con cambios significativos en el área de intercambio para oxígeno y nutrientes entre la madre y el feto, cuyo desenlace es la hipoxia intrauterina, que a su vez puede potencialmente producir consecuencias serias para la madre (Preeclampsia) y/o para el feto (restricción del crecimiento intrauterino). <sup>2</sup>

El parámetro usualmente empleado para valorar el crecimiento fetal es el peso, sin embargo, el parámetro óptimo para determinar el crecimiento de un feto de acuerdo a las condiciones o factores que potencialmente pueden afectar su desarrollo (maternas, paternas y medio ambientales), es la comparación del peso fetal estimado con estándares de peso fetal para condiciones similares a esa gestación (curvas personalizadas de peso fetal). <sup>3</sup>

La identificación de fetos con un crecimiento subóptimo es esencial para establecer una estrategia de vigilancia prenatal “individualizada” y acorde para cada caso, es bien conocida la relación que existe de éste trastorno con otras patologías placentarias y que potencialmente pueden provocar un nacimiento pretérmino, desprendimiento placentario prematuro, complicaciones durante el trabajo de parto y hasta la muerte fetal. Después del nacimiento, un bajo peso al nacer se asocia con un incremento de la morbi-mortalidad neonatal. Así pues, el padecimiento es responsable de secuelas a corto y mediano plazo como: la parálisis infantil, neuro-desarrollo subóptimo, y a largo plazo (concepto conocido como origen fetal de la enfermedad adulta). Por estos motivos es necesario realizar una evaluación lo más



precisa posible del concepto de “crecimiento normal” (definido como el potencial de crecimiento de cada feto) considerando cuatro factores principales:

1. La fecha exacta de la edad gestacional es un prerrequisito para establecer con la mayor precisión posible un estándar de crecimiento. Se considera que la ecografía es más exacta para ello que la fecha de la última menstruación. <sup>4</sup>
2. Los estándares de crecimiento deben individualizarse y ajustarse de acuerdo a factores fisiológicos conocidos que afectan el crecimiento y el peso al nacer, como la estatura materna, peso fetal en embarazos previos, la paridad, el grupo étnico, el sexo fetal y otros. La estatura paterna también juega un papel pero se considera menor.
3. Se deben tener en cuenta embarazos con patologías maternas y/o fetales que son conocidas por afectar el crecimiento fetal como: la diabetes, hipertensión arterial, cromosomopatías, malformaciones congénitas, tabaquismo, etcétera.
4. El peso óptimo será evaluado con una curva de crecimiento individualizada derivada de una curva de crecimiento in útero. Como existe un gran número de variables que intervienen en el crecimiento óptimo de cada feto, cada población debería tener una curva ajustada, según las variables que determinan el peso óptimo.

<sup>5</sup>

Cada feto tiene un potencial de crecimiento genéticamente predeterminado y será modulado tanto por la salud del feto, de la madre y la función placentaria; si estas son normales, el feto logrará alcanzar su potencial de crecimiento; sin embargo, cualquier alteración de una de estas variables llevará al feto a cambios en su crecimiento y si son de magnitud suficiente al desarrollo de un bajo peso para edad gestacional <sup>6</sup>

La condición prenatal de pequeño para la edad gestacional (SGA) se asocia significativamente con la morbilidad y mortalidad perinatal y se sabe que existen diferencias significativas en el peso al nacer y el tamaño fetal entre las diferentes poblaciones. <sup>13</sup>

Por más de 20 años diversos investigadores se han planteado la hipótesis de que la carnitina es esencial en el neonato. Se ha demostrado que es una sustancia natural del cuerpo humano necesaria para el transporte de ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial interna para la beta-oxidación y para la producción de energía así como también interviene en el metabolismo glucémico. Aunque los





ácidos grasos no son la mayor fuente de energía para el feto, son un componente estructural central para el desarrollo celular y son requeridos para el depósito de triglicéridos en el tejido adiposo, además, los ácidos grasos, forman el sustrato para la actividad metabólica de tejidos tales como el corazón y riñón durante los primeros días de vida. Por lo anterior el suplemento exógeno de carnitina en él puede tener influencia significativa para estimular la oxidación óptima de ácidos grasos.

## **2.2 Marco Referencial**

Se elaboro una busqueda en bases de datos en linea como google escolar, Scielo, Pubmed y Hemeroteca Virtual de la UNAM, buscando como palabras clave “Ganancia de peso fetal y Carnitina” y “Bajo peso fetal y Carnitina” encontrando poca informacion por lo que tambien se incluyo articulos relacionados con “Carnitina y embarazo” y Bajo peso al nacer y Carnitina” encontrando los siguientes articulos como los mas representativos.

Cervantes Sanchez E. G. , en su Tesis Para Obtener Titulo De Especialidad en Ginecologia y Obstetricia en la UNAM en 2001 titulado “Nutrición Parenteral Y Carnitina En El Recien Nacido”realiza un metanálisis de 15 artículos entre el periodo 1990 a 2000 donde desde entonces concluye que el feto por algún motivo necesita aporte de carnitina durante su desarrollo y de no recibir este cofactor puede presentar dificultad para un óptimo metabolismo lipídico y por consiguiente la probabilidad de afectar su crecimiento ademas de mencionar una relacion de este cofactor para la maduracion pulmonar y fetal. <sup>7</sup>

Anouk de Bruyn et al. en el estudio “Carnitine Deficiency and Pregnancy”, publicado en 2015. Presenta dos casos de carencia de carnitina en el embarazo. En el primer caso, la detección sistemática reveló deficiencia de L-carnitina en el primogénito de una madre asintomática. En el curso de su segundo embarazo, los niveles de carnitina materna mostraron una deficiencia leve tambien. Y en un segundo caso, una madre conocida con deficiencia de carnitina bajo suplementación fue seguida durante todo su embarazo. Ambos embarazos tuvieron un desenlace sin complicaciones. El articulo enfatiza sobre la importante presencia de esta proteína





para la adecuada evolución de un embarazo y que esta suplementación debe continuarse durante todo el embarazo de acuerdo con las concentraciones plasmáticas.<sup>8</sup>

C. Castelnovi menciona en el estudio “Maternal isovaleric academia” publicado en 2010 nos habla de los programas de detección de recién nacidos basados en la espectrometría de masas en tándem (NBS, por sus siglas en inglés) permiten el diagnóstico y tratamiento temprano de varios trastornos metabólicos innatos. A pesar del pronóstico mejorado de los individuos afectados, el conocimiento sobre los riesgos potenciales de la maternidad en muchas de estas condiciones sigue siendo limitado. Los recién nacidos con acidemia isovalérica (IVA) han sido diagnosticados por NBS y la mayoría de ellos pueden prosperar y desarrollarse normalmente. Nos reporta un caso donde se realizó una observación detallada de los perfiles plasmáticos de aminoácidos, carnitina y acilcarnitina en un paciente con IVA que completó un embarazo sin complicaciones. El nivel de isovalerilcarnitina en plasma se redujo drásticamente a partir del segundo trimestre y la carnitina libre aumentó inversamente, lo que sugiere una producción reducida de isovaleril-CoA. Esta disminución de la producción de isovaleril-CoA fue probablemente debida a la reducción del metabolismo de la leucina, secundaria al anabolismo fetal aumentado asociado con el rápido crecimiento fetal del segundo y tercer trimestres. Se observó una disminución en los aminoácidos esenciales maternos, incluida la leucina, durante el segundo y tercer trimestres. Concluyendo que esta observación reveló perfiles metabólicos distintivos durante el embarazo en un paciente con IVA con el apoyo de monitoreo cercano de laboratorio y con manejo de la dieta se logra un embarazo exitoso.<sup>9</sup>

Keller también habla sobre la deficiencia de L-Carnitina en su estudio “Carnitine status in pregnancy” se ha demostrado que las concentraciones plasmáticas de carnitina disminuyen notablemente durante la gestación en las mujeres. La razón de esto, sin embargo, es desconocida. Un objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la suplementación con en mujeres embarazadas. El segundo objetivo fue investigar la hipótesis de que las concentraciones reducidas de carnitina en plasma durante la gestación son causadas por una síntesis reducida debido a un estado de



hierro disminuido. Durante el estudio se captaron mujeres embarazadas sanas y se asignaron al azar en dos grupos, un grupo recibió suplemento de L-carnitina (500 mg de L-carnitina por día como L-carnitina L-tartrato) (n = 13) y otro placebo (n = 13) de la semana 13 de gestación a término. Como resultado se encontró que en el grupo de control, hubo una reducción marcada de la concentración plasmática de carnitina desde la semana 12 de gestación hasta el término. Esta reducción se evitó con la suplementación con carnitina. En el grupo de control, hubo una relación positiva entre los parámetros del estado del hierro (volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (MCH) y ferritina) y la concentración plasmática de carnitina ( $P < 0.05$ ). Además, hubo correlaciones inversas entre las concentraciones de ferritina y el precursor de carnitina gamma butyrobetina en plasma y entre gamma butyrobetaine y carnitina en plasma ( $P < 0.05$ ). Concluyendo que las concentraciones plasmáticas de carnitina disminuyen en el transcurso del embarazo, un efecto que puede prevenirse con la suplementación de carnitina. Los datos de este estudio, además, sugieren que la disminución de la concentración de carnitina en plasma durante el embarazo podría deberse a una tasa reducida de biosíntesis de carnitina, posiblemente debido a un estado inadecuado de hierro. Publicado en 2009 en Journal Europeo denotando la importancia de la suplementación del embarazo con este medicamento y refiriendo mejorar sus concentraciones recibiendo además una buena suplementación con hierro. <sup>10</sup>

Ringseis et al., en su estudio titulado "Low availability of carnitine precursors as a possible reason for the diminished plasma carnitine concentrations in pregnant women" publicado en 2010 nos habla primero de que las concentraciones plasmáticas de carnitina disminuyen notablemente durante la gestación. Un estudio reciente realizado con un número bajo de sujetos sugirió que este efecto podría deberse a un bajo nivel de hierro que conduce a un deterioro de la síntesis de carnitina. Su estudio tuvo como objetivo confirmar este hallazgo en un mayor número de sujetos. Además, pretendía averiguar si las concentraciones bajas de carnitina durante el embarazo podrían deberse a una disponibilidad reducida de precursores de la síntesis de carnitina, a saber, trimetilisina (TML) y  $\gamma$ -butyrobetaine (BB). Como método utilizó muestras de sangre de 79 mujeres embarazadas sanas recolectadas en el momento del parto para este estudio. Obteniendo como



resultado solo una correlación débil, no significativa ( $P > 0.05$ ), entre la concentración plasmática de ferritina y la de carnitina total y libre. No hubo correlación entre otros parámetros del estado del hierro (concentración plasmática de hierro, hemoglobina, MCV, MCH) y la concentración plasmática de carnitina libre y total. Sin embargo, hubo correlaciones positivas significativas ( $P < 0.05$ ) entre las concentraciones de TML y BB y las de carnitina total y libre en plasma. Los resultados de este estudio sugieren que un estado de hierro insuficiente no es la razón de las bajas concentraciones plasmáticas de carnitina observadas en mujeres embarazadas. Más bien está indicado que las bajas concentraciones de carnitina en plasma son causadas por una baja disponibilidad de precursores para la síntesis de carnitina durante la gestación. <sup>11</sup>

### **Otros Beneficios De La Utilizacion De La L-Carnitina Como Suplemento**

En el estudio "Treatment of cobalamin C (cb1C) deficiency during pregnancy publicado en 2016 en "se muestra otro ejemplo de la L-Carnitina donde se utilizo como suplemento 1 g 3 veces al día, hasta 3 g 3 veces al día en el tercer trimestre, en embarazadas con deficiencia inata de cobalamina. Y mejorando así los efectos adversos que presentan las pacientes con esta Enfermedad. <sup>50</sup>

Ismail AM y colaboradores en el Hospital de Salud de la Mujer, Universidad de Assiut. A través de un estudio Centrico, doble ciego, aleatorizado, ensayo clínico controlado. Encontró que ciento setenta mujeres diagnosticadas con SOP eran resistentes al clomifeno. Las mujeres se asignaron al azar en dos grupos: Grupo A (n = 85), donde los pacientes recibieron 250 mg de citrato de clomifeno desde el día tres hasta el día siete del ciclo más L-carnitina (LC) 3 g diarios; y el Grupo B (n = 85) recibió 250 mg de citrato de clomifeno con placebo. Como resultado se obtuvo que la combinación de L-carnitina y CC mejora significativamente tanto la ovulación como las tasas de embarazo acumuladas en el SOP resistente al clomifeno (55 (64.4%) vs. 15 (17.4%) y 44 (51.5%) vs. 5 (5.8)%). El número de folículos estimulados que alcanzaron  $\geq 17$  mm de diámetro fue significativamente mayor en el Grupo A al Grupo B ( $2.2 \pm 0.77$  vs.  $0.16 \pm 0.79$ ;  $p < 0.0001$ ). El grupo A necesitó significativamente menos días para una maduración folicular adecuada, tenía un endometrio más grueso y una mayor concentración de



estradiol en el momento de la inyección de gonadotropina coriónica humana ( $10.1 \pm 0.1$  mm vs.  $6.8 \pm 0.4$ mm;  $p < 0.0001$ ). El mismo grupo tenía una progesterona sérica media en fase lútea más alta en comparación con el grupo control ( $13.55 \pm 0.99$  vs.  $10.6 \pm 0.98$  ng;  $p < 0.0001$ ). Se encontró una diferencia significativa con respecto a las tasas de embarazo clínico (42 a 49,4%) vs. (1 a 1,1%), respectivamente, valor de  $p < 0,0001$ ). Concluyendo que la adición de L-carnitina al tratar pacientes con PCOS resistentes al clomifeno no solo mejoró la calidad de la ovulación y la tasa de embarazo con una tolerabilidad aceptable para el paciente, sino que también mejoró el perfil de lípidos y el índice de masa corporal del paciente. <sup>51</sup>

Luis Ojeda, et al. en su estudio titulado “Efecto de L-carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos” realizado en la Universidad de Oriente, Venezuela en 2016 llevó a cabo un estudio experimental para determinar el efecto de la L-carnitina sobre el peso y los niveles de lípidos séricos (triglicéridos y colesterol total) en ratones NMRI. Para ello, se condujo un ensayo con arreglo factorial de tratamientos  $2^2$  bajo un diseño completamente aleatorizado. Los factores considerados fueron la dieta (normo e hipercalórica) y la incorporación o no de la L-carnitina como suplemento. Esta fue suministrada por vía oral a razón de 2 mg/día. Se evaluaron el peso [g], las concentraciones séricas de triglicéridos [mg·dL<sup>-1</sup>] y colesterol total [mg·dL<sup>-1</sup>]. Se aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparaciones de medias de Tukey. No se encontraron diferencias significativas entre el tipo de dieta para el peso ( $F = 4,00$ ;  $p = 0,0575$ ) y colesterol ( $F = 0,09$ ;  $p = 0,7722$ ), ni para la administración de L-carnitina para el peso ( $F = 1,08$ ;  $p = 0,3096$ ) y colesterol ( $F = 0,13$ ;  $p = 0,7255$ ). En cuanto a los triglicéridos, se encontraron diferencias significativas entre el tipo de dieta ( $F = 12,73$ ;  $p = 0,0016$ ) e interacción significativa entre el tipo de dieta y la administración de L-carnitina ( $F = 5,95$ ;  $p = 0,0228$ ). Este efecto sugiere que el aminoácido combinado con una dieta baja en calorías podría considerarse como una alternativa para tratar casos de hipertrigliceridemia. <sup>52</sup>

P. Tipi-Akbas et al. en su estudio titulado “Lowered serum total L-carnitine levels are associated with obesity at term pregnancy,” publicado en el Journal de Medicina materno fetal en 2013. En este estudio revisaron a 118 mujeres sanas con embarazo de término único ( $\geq 37$  semanas). Las características de los sujetos reclutados se



analizaron según su índice de masa corporal (IMC) antes del embarazo. Dentro de los resultados encontraron que las mujeres con IMC antes del embarazo  $<18.5 \text{ kg / m}^2$  (2) tuvieron niveles séricos de L-carnitina significativamente más altos mientras que las mujeres con IMC  $> 29.9 \text{ kg / m}^2$  (2) en el embarazo a término tuvieron niveles séricos de L-carnitina significativamente más bajos ( $p = 0.001$  para ambos). Los recién nacidos de mujeres con IMC  $> 29.9 \text{ kg / m}^2$  (2) al término del embarazo tenían una estatura significativamente menos larga y una circunferencia de la cabeza más ancha ( $p = 0.001$  para ambos). Los niveles séricos totales de L-carnitina se correlacionaron significativa y negativamente con el peso corporal antes del embarazo, el IMC antes del embarazo, el peso corporal durante el embarazo, el IMC durante el embarazo y los niveles séricos de triglicéridos ( $r = -0.397, p = 0.001$ ;  $r = -0.357, p = 0.001$ ;  $r = -0.460, p = 0.001$ ;  $r = -0.463, p = 0.001$  y  $r = -0.216, p = 0.019$ , respectivamente). Hubo una correlación significativa y positiva entre los valores de L-carnitina y HDL ( $r = 0.243, p = 0.008$ ). Concluyendo que la L-carnitina tiene un papel crucial en el metabolismo del embarazo y sugiere que los suplementos nutricionales de este aminoácido pueden ofrecerse a mujeres con sobrepeso u obesas al comienzo del embarazo.

### **2.3 TEORIAS ACERCA DEL PROBLEMA**

En nuestro estudio con base en el anterior precepto buscaremos aportar L-Carnitina como suplemento alimenticio a nuestras embarazadas y desmostraremos si al utilizarlo presentan un mejor metabolismo, crecimiento y ganancia de peso fetal a diferencia de quienes no lo utilizaron.

También otros beneficios de la utilización de la L-Carnitina como: mayor madurez pulmonar en el feto y mejor control de peso en la embarazada.

### **3. Marco conceptual**

Para evaluar el crecimiento intrauterino se usan curvas y tablas basadas en los parámetros antropométricos de peso, talla y circunferencia de cráneo para cada edad gestacional siendo el peso el indicador más sensible. Desviaciones del crecimiento con antropometría menor del percentil 10 o mayor del percentil 90 permiten llamar la atención





en relación al potencial mayor riesgo en estos casos. Se ha definido como neonato pequeño para edad gestacional (PEG) al que tiene peso menor al p10, grande para edad gestacional (GEG) al neonato con peso mayor al p90, y adecuado para edad gestacional (AEG) al recién nacido con peso entre el percentil 10 y el 90. Si bien no todos los niños PEG tienen RCIU, desde el punto de vista práctico es el mejor sistema para identificar el riesgo, además de la clínica. <sup>12</sup>

Durante mucho tiempo se usó la curva de Lubchenco, que tuvo el mérito de haber sido el primer estudio publicado en la literatura neonatal que resaltó la importancia clínica que tiene su aplicación. Las limitaciones de esta curva obedecen a que es una población que vivía a gran altura, con edad gestacional no absolutamente confiable y a la inclusión de patología infecciosa o genética que afectan el crecimiento fetal. Posteriormente se han diseñado diferentes curvas de referencias tanto internacionales como locales. La OMS ha recomendado usar una curva patrón de crecimiento intrauterino confeccionada en los propios centros perina-tológicos. <sup>13</sup>

Es preciso conocer con exactitud la duración de la gestación, bien sea por la fecha de la última menstruación, o preferiblemente por ecografía fetal del primer trimestre. Esta facilitará una estimación correcta de la edad gestacional, salvo que ya desde el primer trimestre exista algún trastorno del crecimiento. Es importante que las medidas de peso y longitud del recién nacido se hagan con precisión, ya que, sobre todo en esta última, se cometen frecuentes errores. <sup>14</sup>

Será imposible detectar trastornos en el crecimiento fetal si no se establece con precisión la edad gestacional. Desafortunadamente en nuestro país, en la gran mayoría de los casos la edad gestacional de cada embarazo suele establecerse mediante la fecha de última menstruación; con este método el margen de error entre la edad real del feto y la calculada con este método puede ser imprecisa hasta entre 14 a 17 días (y esto en el supuesto de que exista una historia clínica excelente). Por lo anterior, se recomienda realizar un ultrasonido durante el primer trimestre del embarazo que incluya la medición de la longitud cráneo-cauda fetal, ya que a través de esta acción, el margen de error en la estimación de la edad del feto no podrá ser mayor a 7 días. <sup>1</sup>

Por lo tanto tenemos que hablar de la toma de la edad gestacional con ultrasonido. Se menciona en la guía de práctica clínica que el ultrasonido del primer trimestre,



específicamente con la medición de la longitud cráneo-caudal es el parámetro más exacto para estimar la edad gestacional y su fecha probable de parto. <sup>1</sup>

El ultrasonido del segundo trimestre es superior en la estimación de la edad gestacional en comparación con la estimación basada en la fecha del último periodo menstrual. <sup>15</sup>

La medición de la circunferencia abdominal (CA) y el cálculo del Peso Fetal Estimado (PFE) evaluados a través de ultrasonido son los parámetros más precisos para identificar a los fetos con un crecimiento subóptimo. <sup>16</sup>

Se recomienda utilizar como punto de corte al percentil 10 o menor, para determinar un crecimiento fetal subóptimo tanto para la circunferencia abdominal como para el peso fetal estimado.

Las curvas de peso al nacimiento individualizadas para cada feto, teniendo en cuenta diversas variables epidemiológicas como el peso materno, altura materna, grupo étnico y paridad, muestran mejores tasas de detección de fetos con crecimiento subóptimo e identifican características morfométricas de fetos que no han alcanzado su real potencial de crecimiento. Además, con este tipo de abordaje para evaluar el crecimiento fetal existe una menor tasa de falsos positivos y una mejor predicción de los casos que tendrán un resultado perinatal adverso. Se recomienda utilizar curvas de crecimiento fetal individualizadas para cada feto tomando en cuenta variables maternas. Con el fin de detectar a los fetos con crecimiento subóptimo, además de evaluar el tamaño del feto mediante su biometría (CA o PFE), se recomienda evaluar su tendencia de crecimiento a través de evaluaciones consecutivas con diferencia al menos de dos semanas entre cada una de ellas. <sup>17</sup>

Las evaluaciones fetales “seriadas” (de forma longitudinal) del abdomen o del peso estimado son superiores para detectar a los fetos que no han alcanzado su potencial de crecimiento y que se encuentran en riesgo de un resultado perinatal adverso en comparación con las evaluaciones únicas (transversal). Sin embargo, utilizar exclusivamente la evaluación del crecimiento fetal entre dos evaluaciones, especialmente cuando éstas se realizaron con un intervalo menor a dos semanas y sólo con el propósito de diagnosticar un producto pequeño para edad gestacional, puede provocar un incremento en la tasa de falsos positivos. <sup>12</sup>

### **Consecuencias de un producto pequeño para edad gestacional**



Actualmente se acepta que el entorno desfavorable durante la vida intrauterina, que conduce a una restricción del crecimiento fetal, aumenta el riesgo de enfermedad coronaria, accidentes cerebro-vasculares y diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en el adulto. <sup>17</sup>

En el período neonatal inmediato, la transición cardiopulmonar puede complicarse en aquellos PEG más severamente afectados, presentando asfixia perinatal, aspiración meconial, disfunción miocárdica o hipertensión pulmonar. La anticipación, incluyendo la planificación del parto en un centro perinatal con medios adecuados es una obligación en estos casos. <sup>18</sup>

Aquellos que no presentan de forma inmediata estos problemas requieren una estrecha monitorización que permita prevenir o detectar y tratar los problemas más frecuentes: la hipoglucemia, hipocalcemia, policitemia e hiperviscosidad, alteración de la termorregulación o de la función inmune. <sup>18</sup>

La hipoglucemia es frecuente (5% de recién nacidos de peso inferior al p10) y el riesgo proporcional a la severidad del retraso de crecimiento intrauterino. Intraútero las bajas concentraciones de insulina resultan en depósitos y síntesis de glucógeno disminuidos. Tras el parto, una pobre respuesta contrarreguladora y cierta resistencia periférica contribuirán a este problema. Por ello es esencial monitorizar la glucemia los primeros días de vida. La hipocalcemia puede presentarse en recién nacidos prematuros o que han sufrido asfixia perinatal por lo que se recomienda proporcionar aportes adecuados y una estrecha monitorización y tratamiento en caso necesario. <sup>19</sup>

La policitemia y la hiperviscosidad son el resultado del aumento de la producción de eritropoyetina en respuesta a la hipoxia. El riesgo es mayor que en los AEG, y la primera es proporcional a la severidad de la restricción de crecimiento. La hipotermia es más frecuente en los PEG que en los AEG (18 vs 6%) debido a mayor pérdida de calor por los menores depósitos de grasa subcutánea, y una producción disminuida de calor por depleción de catecolaminas y disponibilidad de nutrientes disminuida. Para prevenirlo es recomendable que tras el parto se les monitorice en un ambiente térmico neutro. <sup>19</sup>





La inmunidad celular puede verse alterada en niños con restricción de crecimiento intraútero en el período neonatal inmediato y a lo largo de la infancia. Se ha observado que presentan menores cifras de linfocitos T y B al nacimiento. También se ha descrito neutropenia en hasta el 50% de los niños nacidos de madres con hipertensión arterial severa. La mortalidad fetal, neonatal y perinatal aumenta en los PEG comparados con los AEG.<sup>19</sup>

Desde los primeros trabajos epidemiológicos, se ha comprobado una significativa asociación de la patología cardiovascular y metabólica del adulto con el peso al nacer, en ambos sexos, en distintas etapas históricas (nacidos en los años veinte y en los cincuenta) y en entornos geográficos diversos (Europa, India, Estados Unidos de América)<sup>20</sup>. En el seguimiento de cohortes con gran número de individuos se ha podido demostrar que dicha asociación no obedece a factores de confusión tales como el nivel socioeconómico, tabaquismo, ocupación, etc. Los factores de riesgo establecidos para la patología cardiovascular, como hipertensión arterial y dislipemia, o la tolerancia alterada a la glucosa y el aumento de la resistencia a insulina correlacionan de forma inversa con el peso a nacer y puede identificarse en adultos jóvenes una incidencia 6 veces mayor de síndrome metabólico en el grupo de bajo peso frente a los de peso elevado al nacer<sup>21</sup>. En adultos nacidos PEG se observa una prevalencia mayor de marcadores proinflamatorios frente a los nacidos con peso normal o alto<sup>22</sup>. Puede comprobarse resistencia aumentada a la insulina desde el primer año de vida, siendo más acusada cuando existe rápida recuperación del peso<sup>23</sup>. A su vez, en los PEG prematuros se observa tensión arterial más elevada<sup>24</sup>

Nacer PEG es una condición que en sí misma puede tener una influencia negativa sobre el desarrollo neurocognitivo. Los recién nacidos PEG presentan un volumen cerebral disminuido que podría estar en relación con el deterioro cognitivo<sup>25</sup>; en este sentido, estudios morfológicos realizados mediante resonancia magnética muestran disminución del volumen cortical, ya presente en el nacimiento<sup>26</sup>.

Estudios poblacionales encuentran un aumento de la mortalidad 20-30 veces en recién nacidos a término con PEG con peso nacimiento entre 1500- 2500 comparados con AEG. Este riesgo aumenta a 70-100 con peso al nacimiento < 1500 gramos. Este aumento de



la mortalidad es mayor especialmente en los recién nacidos prematuros, y particularmente en los casos de restricción de crecimiento más severo. <sup>27</sup>

### **Factores causales de productos pequeños para edad gestacional.**

El tabaquismo durante el embarazo se asocia con bajo peso fetal al nacimiento. <sup>28</sup>

El consumo de cocaína durante el embarazo se asocia con bajo peso al nacimiento. El grado de consumo de cocaína es inversamente proporcional al peso al nacimiento. <sup>29</sup>

La exposición a la contaminación del aire (producto de la combustión de gasolinas) se asocia con bajo peso al nacimiento. <sup>30</sup>

Madres con bajo peso al nacimiento tienen más riesgo de que su hijo también presente un peso bajo al nacer. <sup>31</sup>

El embarazo en adolescentes y en mujeres de edad avanzada, particularmente si son primigestas se asocian con bajo peso al nacimiento. La ganancia insuficiente de peso en la embarazada, se asocia con peso bajo al nacimiento y con fetos pequeños para edad gestacional <sup>32</sup>

Siendo este cada vez un factor que aumenta mas, por ejemplo Luis Felipe menciona en su estudio que el embarazo adolescente ha sido considerado como un problema de salud pública, en México es un fenómeno que viven anualmente 250,000 jóvenes <sup>33</sup>

Existen tres grupos yuxtapuestos de los factores de riesgo para producto pequeño para edad gestacional (PEG): maternos, fetales y placentarios. Se ha determinado al menos 38 factores de riesgo para PEG; de los cuales, el 45% se asocian con condiciones maternas, 28% con infecciones materno-fetales y el 26% con factores feto/placentarios. <sup>34</sup>

La condición materna que con mayor frecuencia se asocia al PEG son los trastornos hipertensivos y la enfermedad vascular materna. <sup>35</sup>

El riesgo de recidiva de PEG depende de la etiología, que en caso de afecciones vasculares se considera de hasta el 40%. <sup>36</sup>

Como comentamos en párrafos anteriores las causas que dan lugar a recién nacidos PEG pueden agruparse en causas fetales, maternas, placentarias y ambientales. En ocasiones, no es posible determinar el origen que causo el producto pequeño para edad gestacional, aun desplegando todos los medios técnicos disponibles. <sup>37</sup>



Entonces a pesar de modificar factores de riesgo que nos predispongan a obtener un producto pequeño para edad gestacional y por lo tanto un producto con peso bajo al nacer sigue la posibilidad de no poderlo evitar. Por esto la importancia de encontrar un suplemento que logre una ganancia de peso en los productos y así disminuir el riesgo de todas las complicaciones que tienen los fetos y posteriormente neonatos con este diagnóstico. Teniendo a la L- Carnitina como el suplemento que podría llenar esta necesidad.

### **Tratamiento para los productos pequeños para edad gestacional**

Las intervenciones medicamentosas en la PEG son limitadas, aunque será de gran importancia el inicio de un esquema de inducción de madurez pulmonar en el momento oportuno. Por otro lado, la identificación de los grupos de riesgo permite utilizar medicamentos desde el inicio del segundo trimestre con fines preventivos del padecimiento.

A pesar de encontrarse descrito en algunas publicaciones el uso de diversos medicamentos vasodilatadores en la PEG con el propósito de incrementar la perfusión sanguínea hacia el feto, su uso por el momento es anecdótico y no pueden ser recomendados en utilizarse en la práctica clínica.<sup>38</sup>

Los suplementos balanceados protéico-energéticos durante en el embarazo se han asociado con una disminución de la mortalidad perinatal, aunque se requiere de más estudios para confirmar estos hallazgos. La administración de ácido fólico en el periodo periconcepcional reduce significativamente los defectos de tubo neural; sin embargo, no muestra una asociación importante en la posibilidad de presentarse mortalidad perinatal.

<sup>38</sup>

Existencia una evidencia débil acerca de que la utilización de otros suplementos nutricionales como múltiples micronutrientes o la vitamina A reduzcan la mortalidad perinatal. Es necesaria mayor investigación para evaluar su potencial uso durante el embarazo<sup>39</sup>



Se menciona en la guía de práctica clínica que no existe por el momento ninguna medida terapéutica eficaz para la PEG. La única alternativa de manejo en el caso de que exista un déficit del crecimiento fetal es la finalización del embarazo en el momento oportuno.<sup>1</sup>

Habiendo ya alguna evidencia de tratamiento conservador para mejorar la ganancia de peso, por ejemplo en el artículo “Restricción del crecimiento intrauterino grave de inicio temprano: una alternativa terapéutica” reporta se utilizó la L-carnitina, 3 gramos al día, logrando aumento de peso de 60gr cada semana en fetos con diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino, por más creemos que en fetos sin este diagnóstico podemos ganar un mayor ganancia peso fetal.<sup>40</sup>

Por tal motivo si demostramos que la L- carnitina es un suplemento que logre una ganancia de peso en el feto puede ser esta una alternativa para el manejo en el caso de que exista un déficit del crecimiento fetal.

### **L- carnitina y sus beneficios.**

Es una molécula con estructura de amonio cuaternario, sintetizada fundamentalmente en hígado y riñón a partir de los aminoácidos lisina y metionina. Actúa como transportador específico de ácidos grasos de cadena larga al interior mitocondrial. Donde se realiza la beta oxidación, siendo ésta la principal fuente de energía para el músculo cardíaco y esquelético.<sup>41</sup>

La carnitina (butirato de B- hidroxil - gama - trimetil - amonio), (CH<sub>3</sub> N CH<sub>2</sub> – CH (OH) - CH<sub>2</sub> - COa) estimula la oxidación de los ácidos grasos de cadena larga por las mitocondrias. La actividad de los ácidos grasos de menor peso molecular puede ocurrir en el interior de las mitocondrias, independientemente de la carnitina.

La acetil Co - A de cadena larga no penetra a las mitocondrias, y no es oxigenada si no está presente la Carnitina. Una enzima, la Carnitina - Acil transferasa 1, está asociada con el lado exterior de la membrana interna de la mitocondria, y permite que los grupos ácido de la cadena larga penetren las mitocondrias y ganen acceso al sistema de beta - oxidación de las enzimas.



La función de la enzima carnitina - acetil - transferasa es poco conocida pero puede facilitar el transporte de los grupos acetilo al exterior a través de la membrana de la mitocondria intercambiando acetil - carnitina con carnitina, lo que permite que toda la carnitina de la célula sirva para amortiguar todos los grupos acetilos formados en la oxidación de los ácidos grasos. <sup>41</sup> Durante la gestación la Carnitina es transportada hacia el feto por la placenta con cantidades adecuadas para el soporte metabólico y así también recibir los ácidos grasos de la madre.

La Carnitina es un aminoácido cuaternario derivado de la Lisina y la metionina, es una sustancia natural del ser humano necesaria para el transporte de ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial interviniendo en la beta oxidación y producción de energía; además interviene en el metabolismo glucídico anaerobio.

La carnitina es muy importante; su metabolismo y función ha sido descubierta en años recientes con el reconocimiento de su papel catalítico en el transporte intramitocondrial de los ácidos grasos. El transporte extra mitocondrial de los ácidos grasos de cadena larga, tales como el ácido palmítico que proceden de la dieta requieren de un sitio de beta-oxidación para introducirse a la matriz mitocondrial; esta acción depende de un enzima la palmitoil-CoA sintetasa. Tales ácidos de cadena larga tienen una limitada habilidad para atravesar la membrana mitocondrial pero esta se ve facilitada por medio de la transferencia carnitina-palmitoil la cual cataliza una transesterificación en cada molécula de CoA que es transferida del palmitoil a la carnitina formando la palmitoil carnitina. Una segunda transesterificación se lleva a cabo con la palmitoil transferasa localizada en el interior de la membrana mitocondrial regenerando palmitoil-CoA para la subsecuente beta-oxidación y liberación de carnitina para la repetición de esta ruta catalítica y sobre el transporte de ácidos grasos. <sup>7</sup>

El metabolismo de los ácidos grasos es de gran importancia durante el desarrollo fetal y perinatal. Aunque los ácidos grasos no son el principal o la mayor fuente de energía para el feto si son un componente estructural central en el desarrollo celular y son requeridos para depósito de triglicéridos en tejido adiposo. A los siete meses de gestación, el contenido graso en el humano es de 3.5 % del peso corporal. Al



nacimiento el tejido adiposo de un recién nacido a término comprende aproximadamente 6 % del peso corporal. Además durante el último trimestre de la gestación hay grandes requerimientos para la lipogénesis y acumulación considerable de lípido en tejido adiposo<sup>7</sup>

Karen Lindsay y colaboradores demuestran en su estudio “Metabolomic Profiling across Healthy Pregnancy” publicado en menciona que el embarazo se caracteriza por una complejidad de los procesos metabólicos que pueden afectar el desarrollo fetal y, en última instancia, los resultados de salud infantil. Sin embargo, nuestra comprensión del metabolismo materno y fetal de todo el cuerpo durante esta etapa crítica de la vida sigue siendo incompleta. El objetivo de este estudio es utilizar la metabolómica para perfilar los patrones longitudinales de los metabolitos maternos en ayunas entre una cohorte de mujeres embarazadas no diabéticas y sanas con el fin de mejorar nuestra comprensión de los cambios en las concentraciones de proteínas y lípidos a través de la gestación, las vías bioquímicas por las cuales se metabolizan y describen variaciones en los metabolitos maternos entre grupos étnicos. Entre 160 mujeres embarazadas, los aminoácidos, los intermedios del ciclo del ácido tricarboxílico (TCA), los ceto-cuerpos y los ácidos grasos no esterificados se detectaron mediante cromatografía líquida acoplada con espectrometría de masas, mientras que los lípidos polares se detectaron a través de espectrometría de masas con inyección de flujo. La concentración plasmática materna de varios aminoácidos esenciales y no esenciales, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, carnitina libre, acetilcarnitina, fosfatidilcolinas y esfingomielinas disminuyó significativamente durante el embarazo. Las concentraciones de varios intermediarios de TCA aumentan a medida que progresa el embarazo, así como el  $\beta$ -hidroxibutirato de ceto-cuerpo. Las proporciones de acilcarnitinas específicas utilizadas como indicadores de las vías metabólicas sugieren una disminución de la tasa de betaoxidación y un aumento de la actividad de la enzima palmitoiltransferasa-1 de carnitina con el avance de la gestación. La disminución de las concentraciones de aminoácidos probablemente refleja la captación placentaria y la biosíntesis del tejido. La ausencia de cualquier aumento en los ácidos grasos no esterificados del plasma es inesperada en la fase catabólica del embarazo posterior y puede reflejar una mayor captación y utilización de los ácidos grasos placentarios para el crecimiento del tejido fetal. Si bien parece que la producción de energía a través del ciclo de TCA aumenta a





medida que avanza el embarazo, los patrones decrecientes de carnitina y acetilcarnitina libres, así como el aumento de la carnitina palmitoiltransferasa-1 y los niveles de  $\beta$ -hidroxibutirato sugieren una regulación simultánea de la cetogénesis para garantizar un suministro de energía suficiente en el ayuno estado.<sup>43</sup>

La transferencia de carnitina a través de la placenta ocurre predominantemente durante el tercer trimestre. El mecanismo de transporte de ácidos grasos de la placenta al feto es desconocido, pero se ha sugerido que los ácidos grasos de la placenta pueden ser transportados en fracciones muy pequeñas como acyl-carnitinas.<sup>44</sup>

Como antecedente es importante lo encontrado por J.H. Osorio, M. Pourfarzam. En su estudio "Carnitina Libre Y Total En Sangre De Cordón Umbilical" publicado en la Revista Colombiana De Obstetricia Y Ginecologia en 2002 donde obtuvieron valores de referencia para carnitina libre y total en sangre de cordón umbilical, como herramienta en el diagnóstico temprano de errores innatos del metabolismo. Se analizaron mediante espectrometría de masas en t-ndem (MS/MS) 130 muestras de sangre de cordón umbilical de nacimientos con embarazos a término y peso normal al nacer (78 niños y 52 niñas) de una población colombiana. No se encontró diferencia estadísticamente significativa dependiente del sexo del recién nacido. Reportaron valores de referencia para carnitina libre y total en sangre de cordón umbilical de  $18,5 \pm 3,4$  mmol/L y  $20,9 \pm 4,2$  mmol/L respectivamente. Encontrado concentraciones anormales de carnitina en niños asociadas con deficiencias primaria y secundaria de carnitina, con disminución de las concentraciones en sangre y tejidos, así como niveles elevados en algunos errores innatos del metabolismo.<sup>45</sup>

Ortega R y colaboradores en su estudio "Resistencias Fetales Altas: Uso De Vasodilatadores Por Vía Materna" evidencia que el uso de L-Carnitina aumenta la utilización de los lípidos complejos y favorece la glicólisis anaeróbica. En estudios con eco Doppler se ha encontrado que mejora el flujo placentario a la dosis de 50 mg/kg de peso, por VO, tres veces al día.<sup>46</sup>

Incluso en una revisión de Cochrane elaborada por Say L y colaboradores titulada, "Maternal Nutrient Supplementation For Suspected Impaired Fetal Growth" de 2003, se



mencionan dos de varios estudios donde se utiliza la L- Carnitina y se demuestra un aumento en el peso de los fetos de la madres que recibieron la suplementación. <sup>47</sup>

Uno de estos estudios es el realizado por Genger H, Enzelsberger H, Salzer H. en el estudio “Carnitine Treatment For Placental Insufficiency” en 1988 donde administró carnitina por vía oral durante dos semanas (primera semana 2 g / día, segunda semana 1 g / día) a 15 mujeres diagnosticadas con insuficiencia placentaria de leve a moderada. Once mostrando mejoría y cuatro no tuvieron beneficio. <sup>48</sup>

Otro estudio que se menciona en la revisión de Cochrane es el realizado por Chen y colaboradores en 2005 titulado “Maternal Blood And Amniotic Fluid Insulin-Like Growth Factor Detection And Amniotic Cavity Drug Delivery For Early Diagnosis And Management Of Fetal Growth Restriction” publicado en el Journal Of The First Military Medical University donde asignó al azar a mujeres con deterioro del crecimiento fetal administro via intravenosa o intraamniótica L- carnitina encontrando que el peso promedio al nacer de los bebés de mujeres que tuvieron tratamiento intraamniótico del aminoácido fue significativamente mayor. (2575 g) en comparación con los que recibieron el aminoácido intravenoso (2080 g) demostrándose en ambos una ganancia de peso. <sup>49</sup>

La carnitina fue aislada del músculo del ganado vacuno en 1905 y Frankel en 1948 evidenció su importancia en el metabolismo al demostrar que era necesaria para el crecimiento de la larva Tenobrio molitor y que su ausencia era letal por el acúmulo de grasas.

Ahora las vías de degradación de la carnitina se han identificado y la principal vía de eliminación es la vía urinaria. Hay reabsorción activa renal de carnitina con un umbral de excreción bien definido para regular los niveles plasmáticos. El punto final de la síntesis de carnitina se lleva a cabo en hígado y riñón. La reabsorción de carnitina en el túbulo renal proximal es mayor al 90 % del filtrado de carnitina en concentraciones normales fisiológicas, y la excreción aparentemente de carnitina libre es de 40 mmol/L. <sup>49</sup>





Y hasta el momento no se ha demostrado ningún efecto adverso grave ni teratogenico siendo este el más importante para nuestro estudio. <sup>48</sup>

#### **4. ASPECTOS ÉTICOS**

Se realiza respetando el articulo numero 1 de Código de Nuremberg de 1947 que menciona el sujeto participante debe gozar de capacidad legal y competencia para realizar una elección libre y estar completa y verazmente informado para llevarla a cabo. Y segun la “enmienda de Kefauer- Harris” de 1962 se esclarece que el medicamento utilizado en esta investigacion no produce ningun efecto adeverso a nivel fetal. Ademas Este studio protege lo tres pricipales principios de la declaracion de Belmont: Principio de respeto por las personas, principio de beneficencia y no maleficencia y principio de justicia. Este protocolo tambien busca repetar los las declaraciones de Helsinki resguardando la privacidad del individuo investigado y publicar resultados exactos. Y tambien buscamos respetar los lineamentos de las pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos CIOMS - OMS - Modificada en 1993 y 1996 refiriendose a aclarer odas sus dudas al individuo estudiado y respetar el consentimiento informado y su confidencialidad.

Primeramente se respetara el titulo quinto de la Ley General de Salud que menciona lo siguiente:

#### **TITULO QUINTO**

Investigación para la Salud

#### **CAPITULO UNICO**

**ARTÍCULO 96.** La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; Adición en Diario Oficial de 19 de septiembre de 2006



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;

IV. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;

V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y

VI. A la producción nacional de insumos para la salud.

ARTÍCULO 97. La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salud y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud. La Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, apoyarán y estimularán el funcionamiento de establecimientos públicos destinados a la investigación para la salud.

ARTÍCULO 98. En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad, encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

ARTÍCULO 99. La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

ARTÍCULO 100. La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:



Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, y

VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

**ARTÍCULO 101.** Quien realice investigación en seres humanos en contravención a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones aplicables, se hará acreedor de las sanciones correspondientes.

**ARTÍCULO 102.** La Secretaría de Salud podrá autorizar con fines preventivos, terapéuticos, rehabilitatorios o de investigación, el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o se pretenda la modificación de las indicaciones terapéuticas de productos ya conocidos. Al efecto, los interesados deberán presentar la documentación siguiente:



I. Solicitud por escrito;

II. Información básica farmacológica y preclínica del producto;

III. Estudios previos de investigación clínica, cuando los hubiere;

IV. Protocolo de investigación, y

V. Carta de aceptación de la institución donde se efectúe la investigación y del responsable de la misma.

ARTÍCULO 103. En el tratamiento de una persona enferma, el médico podrá utilizar nuevos recursos terapéuticos o de diagnóstico, cuando exista posibilidad fundada de salvar la vida, restablecer la salud o disminuir el sufrimiento del pariente, siempre que cuente con el consentimiento por escrito de éste, de su representante legal, en su caso, o del familiar más cercano en vínculo, y sin perjuicio de cumplir con los demás requisitos que determine esta Ley y otras disposiciones aplicables.

## **5. Marco legal**

### **Guía de Practica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Restricción del Crecimiento Intrauterino**

Se menciona en la guía la utilización de administración, dieta rica en proteínas para mejorar la función placentaria y alcanzar mejores resultados perinatales incluyendo un mejor peso, aunque se requiere de más estudios para confirmar estos hallazgos.

Se han descrito en algunas publicaciones el uso de diversos medicamentos vasodilatadores con el propósito de incrementar la perfusión sanguínea hacia el feto y aumentar peso fetal, así como la utilización de otros suplementos nutricionales como múltiples micronutrientes o la vitamina A reduzca la mortalidad perinatal. Su uso por el momento es anecdótico y no pueden ser recomendados en utilizarse en la práctica clínica.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida

En la NOM se menciona en el quinto apartado se menciona. La atención médica que reciban las mujeres en edad reproductiva en los establecimientos para la atención médica públicos, privados y sociales del país, debe ser con un enfoque preventivo, educativo, de orientación y consejería.

La consulta preconcepción debe fomentarse para promover la salud de la mujer y de su descendencia, evaluar la salud de la mujer en esta etapa permite identificar condiciones de riesgo reproductivo, en el embarazo y sobre todo, llevar a cabo medidas preventivas. En este rubro plantamos la utilización de la L-Carnitina de manera profiláctica.

En la consulta prenatal efectiva y periódica, los prestadores de servicios de salud deben brindar a la embarazada, información clara, veraz y basada en evidencia científica, sobre diferentes aspectos de salud en el embarazo, con el fin de que conozca sobre los factores de riesgo, estilos de vida saludable, aspectos nutricionales que la mejoren, lactancia materna exclusiva y planificación familiar. Resaltar la atención ante posibles complicaciones que pueden poner en riesgo su vida y la de la persona recién nacida y que debe estar alerta ante los primeros signos y síntomas para buscar atención médica inmediata. La consulta prenatal debe ofrecer la oportunidad de aclarar dudas a la embarazada, especialmente para aquéllas que cursan su primer embarazo; durante todo el embarazo se deben efectuar acciones para prevenir o detectar la presencia de enfermedades preexistentes o subclínicas, diabetes gestacional, infecciones de vías urinarias, infecciones periodontales y preclamsia. Aquí pudiendo entrar la utilización de la L-Carnitina como un nuevo medicamento preventivo y eficaz para su utilización en la ganancia de peso del producto.

El prestador de los servicios de salud que proporciona atención obstétrica debe seguir los criterios y procedimientos básicos para la prevención, detección oportuna de los factores de riesgo y manejo adecuado ante la amenaza de parto pretérmino, restricción en el crecimiento intrauterino y peso bajo al nacimiento.



Los procedimientos preventivos deben incluir la orientación a la mujer para el autocuidado, la identificación de los signos de alarma y la búsqueda de atención médica oportuna. Siendo la L- Carnitina un medicamento que se puede utilizar sobre todo en este rubro.

## **6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Aunque hasta finales del siglo XIX se comenzó a pesar a los recién nacidos, la observación de que la probabilidad de sobrevivir estaba estrechamente relacionada con su peso al nacer se conocía desde siglos antes.

Primero debemos hablar sobre el bajo peso al nacimiento (BPN), este un problema de salud pública mundial, que impacta en gran medida sobre la mortalidad neonatal e infantil en menores de un año, particularmente en el período neonatal. Cerca de 90% de los nacimientos de productos con bajo peso ocurren en países en vías de desarrollo para una prevalencia global de 19%. En los países del sur asiático, el BPN alcanza hasta 50%, en comparación con América Latina donde ocurre en aproximadamente 11%, mientras que para los países desarrollados se ha considerado por debajo de 6%.<sup>49</sup>

Las repercusiones del BPN no se confinan sólo al período neonatal inmediato o al mediano plazo. El retardo en el crecimiento y desarrollo puede continuar hasta la edad adulta, e incluso manifestarse sobre la descendencia del afectado, de modo que la mortalidad por infecciones de adultos jóvenes que tuvieron BPN, puede llegar a ser hasta diez veces mayor, comparada con la de quienes tuvieron peso adecuado al nacimiento. Existe desde luego mayor riesgo de padecer episodios de enfermedad infecciosa aguda durante la infancia, lo que a su vez conlleva a desnutrición y consecuentemente al círculo vicioso infección/desnutrición/infección y a un incremento en la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas durante la edad adulta.<sup>51</sup>

Entre los múltiples factores asociados al BPN se han señalado las características antropométricas, nutricionales, socioculturales y demográficas de la madre; los





antecedentes obstétricos y condiciones patológicas que afectan la funcionalidad y suficiencia placentaria, así como las alteraciones propiamente fetales.<sup>52</sup>

Siendo por lo tanto importante que durante el embarazo no curse el producto con un diagnóstico de bajo peso para la edad gestacional y al nacimiento no se diagnostique con bajo peso al nacimiento.

El Bajo peso para la edad Gestacional constituye una de las principales complicaciones del embarazo, asociándose con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perinatal, asimismo se asocia a efectos negativos a largo plazo que se extienden hasta la vida adulta<sup>53</sup>

Los fetos con diagnóstico de bajo peso, tienen mayor riesgo de morbilidad y mortalidad que aquellos con peso adecuado para edad gestacional. Los pequeños para edad gestacional (PEG) están más propensos a cursar con complicaciones perinatales como asfixia, hipoglicemia, sufrimiento fetal agudo, acidosis, aspiración de meconio, hipotermia y policitemia. En la actualidad existe una clara evidencia de que las alteraciones de la curva de crecimiento en etapas tempranas del desarrollo humano es un factor de riesgo importante para el desarrollo de un grupo de enfermedades crónicas, que incluyen enfermedades cardiovasculares y diabetes.<sup>54</sup>

Por lo tanto, el feto con Bajo peso para la Edad Gestacional representa una enorme carga tanto para el individuo afectado como para la sociedad. Velar por el bienestar fetal y monitorizar un adecuado peso durante la gestación es un objetivo primordial del obstetra.

Es bien sabido que el Bajo peso para edad gestacional afecta hasta un 15% de todos los embarazos. Sin embargo la utilización de medicamentos de manera preventiva para el bajo peso para la edad gestacional aún no está bien descrita y en el caso de nuestro país la utilización de estos todavía se encuentra de manera anecdótica, sin contar hasta el momento con estudios que plasmen un real beneficio y particularmente en el uso de L- Carnitina, como los ya realizados en Estados Unidos y Gran Bretaña, en los cuales aún los resultados son poco claros con respecto el real beneficio de L-Carnitina en los



problemas respiratorios y ganancia de peso en los fetos con Bajo peso para la edad Gestacional.

Será imposible detectar trastornos en el crecimiento fetal si no se establece con precisión la edad gestacional. La ultrasonografía es ampliamente utilizada para la evaluación prenatal del crecimiento y de la anatomía fetal. En general, el principal objetivo de un ultrasonido es proveer información precisa que facilite un cuidado antenatal óptimo con el mejor resultado posible para la madre y el feto.

Hasta el momento se cuenta con pocos estudios realizados (los ya mencionados en Reino Unido y Estados Unidos) en los cuales se ha utilizado la L-Carnitina como suplemento en las madres, durante la gestación y el cual se utiliza a partir de las 26 semanas de gestación siendo estos estudios dobles ciegos y con grupos control utilizando grupos con administración de placebo y grupo con administración de L-carnitina, siendo los resultados hasta el momento controversiales, ya que mientras en Estados Unidos refieren que no existe diferencia significativa entre los grupos en cuanto a ganancia de peso y disminución de problemas respiratorios, en Reino Unido si se ha demostrado una leve mejoría, en cuanto a la ganancia de Peso y Dificultad respiratoria en los productos con Bajo Peso para edad Gestacional.<sup>55</sup>

De ahí la importancia de este estudio y demostrar si existe o no un beneficio en la utilización de este suplemento en las mujeres embarazadas de la población Mexicana.

**¿Cuál es el beneficio de utilizar la L-Carnitina en pacientes embarazadas que recibieron atención médica en el Hospital General Acapulco, durante el periodo Noviembre 2018 a Abril 2019?**

## **7. JUSTIFICACIÓN**

Los productos que cursaron con bajo peso para edad gestacional y nacen con bajo peso al nacimiento constituyen un problema de salud pública por la magnitud de sus repercusiones en el área clínica y socioeconómica, lo que afecta negativamente el desarrollo de un país. Motivo por el cual, el demostrar que la utilización de L-Carnitina





# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



como suplemento durante el embarazo disminuye la incidencia de productos con estos diagnósticos representa una gran arma que se puede implementar en el control prenatal de nuestro Hospital.

Aunado a esto, si bien en México y otros países existen estudios donde se ha utilizado la L-Carnitina como suplemento durante la gestación encontrando varios beneficios en quienes se utilizó, no se agregó a las guías de manejo como tratamiento para estas patologías siendo este un aminoácido sin ningún efecto adverso demostrado; en el Hospital General Acapulco, adscrito a la Secretaria de Salud del Estado de Guerrero, hasta el momento no se utiliza como parte de las guías y protocolos de manejo para dicha patología. Razón por la cual la presente investigación se planteó brindar conocimiento e información acerca los beneficios que conlleva la utilización de este suplemento aplicándolo en el último trimestre de las pacientes embarazadas atendidas en el Hospital General Acapulco durante el periodo de Diciembre 2018 a Marzo 2019.

En particular, al demostrar una adecuada ganancia de peso de los productos durante la gestación en las pacientes embarazadas del hospital referido proporcionará un una alternativa de tratamiento preventivo y eficaz, además de que otorga evidencia para la implementación de intervenciones estratégicas que mejoren la atención médica que reciben las mujeres embarazadas en el Hospital General Acapulco.

Para lograr lo anterior, el primer aspecto será difundir los resultados por medio de reportes y ponencias a las autoridades del Hospital y más tarde a la Secretaria de Salud, en segundo término, se pretende que los datos sean tomados como evidencia para realizar e implementar intervenciones de mejora a las guías y protocolos que usan los ginecoobstetras.

El fin de esta investigación es la publicación científica para contribuir a limitar el hueco en el conocimiento sobre este tema y aportar evidencia para ser usada por los grupos de consenso clínico y tomadores de decisiones para un mayor beneficio de las mujeres que acuden al Hospital General Acapulco y, en segundo término, para el beneficio de las mujeres embarazadas del Estado Guerrero y del resto del país.



## **8. OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

- Demostrar que con la utilización de L- carnitina como suplemento durante el embarazo podemos disminuir el diagnostico de bajo peso para edad gestacional y obtener mayor ganancia de peso en fetos de pacientes atendidas en el Hospital General Acapulco durante Noviembre 2018 a Mayo 2019.

### **Objetivos específicos:**

- Describir las características sociodemográficas de la población de estudio (edad, estado civil, escolaridad, nivel educativo, entre otras).
- Hacer que las pacientes embarazadas durante el tercer trimestre tomen L-carnitina como suplemento alimenticio.
- Utilizar el ultrasonido para estimar la ganancia en el peso de los cada 15 días en las pacientes participantes en el estudio.
- Describir otros de los beneficios en las pacientes embarazadas con utilización de L-carnitina.

## **9. HIPÓTESIS**

Hipotesis nula: Los productos de madres que recibieran L- carnitina durante el tercer trimestre en la atención médica en el Hospital General Acapulco tendrán la misma ganancia de peso que quienes no utilizan el tratamiento.

Hipotesis alternativa: Los productos de madres que recibieran L- carnitina durante el tercer trimestre en la atención médica en el Hospital General Acapulco tendrán mayor ganancia de peso.

## **10. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Tipo y diseño de estudio**



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACTULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Se trata de un estudio de tipo cuantitativo y diseño prospectivo, descriptivo, comparativo y observacional con grupo control.

## Universo de estudio

Son 364 el total de pacientes en control prenatal captadas desde inicio del tercer trimestre de consulta externa del servicio de Ginecología y obstetricia, de noviembre 2018 a abril 2019.

## Población de estudio

Son 194 las pacientes femeninas con diagnóstico de embarazo de en el tercer trimestre sin patología agregada que recibieron atención médica en el Hospital General Acapulco (HGA) en el periodo comprendido de diciembre 2018 a febrero del 2019.

## Tipo de muestra:

Se utilize una muestra no probabilístico de conveniencia

**Tamaño de la muestra:** Se captaran 40 pacientes en total componiendo dos grupos de 20 pacientes cada grupo que corresponde al 20% de nuestra población de estudio.

**Selección de la muestra:** Aquellos que cumplan los criterios de inclusión y exclusión abajo mencionados y que deseen participar en el estudio además de firmar consentimiento informado.

## Criterios de selección de la población de estudio

### Inclusión

- Mujeres de cualquier edad.
- Mujeres con diagnóstico de embarazo de 28 semanas o mayor sin ninguna patología agregada corroborado en el Hospital General Acapulco.
- Mujeres que recibieron atención prenatal durante mes de noviembre 2018 y abril en el año 2019.



- Mujeres que hayan recibido L-carnitina como suplementación durante el tercer trimestre de la gestación.

### **Exclusión**

- Pacientes con embarazo que no se corrobore adecuadamente edad gestacional.
- Pacientes que fueron diagnosticadas con patología agregada durante la gestación o previa a ella.
- Paciente que decidan no participar en protocolo de estudio, una vez explicado beneficios, riesgos y posibles complicaciones.

### **Eliminación**

- Pacientes que no cuenten con información completa en sus expedientes clínicos.
- Pacientes que no completen todo el proceso requisitado durante el estudio.
- Pacientes a las que no se tenga acceso del expediente por estar en proceso legal.
- 

### **VARIABLES DE ESTUDIO**

Entre las variables de estudio se tendrá:

#### **La variable de dependiente:**

Ganancia de peso fetal. La cual es cuantitativa continua.

#### **La variable independiente será:**

Utilización de L- Carnitina durante la gestación. La cual es cualitativa absoluta.

**Método:** A través de la consulta de Urgencias, consulta externa e internamiento se obtendrán pacientes por medio del personal de residentes y médicos internos de pregrado que se encuentren entre las 28 y 34 semanas de gestación que no cuente con ninguna patología demostrado a través de estudios de laboratorio y gabinete realizados en el Hospital General Acapulco y el test "Peso fetal y embarazo" se tratara de incluir en el estudio embarazadas que cuenten con los criterios de inclusión y no los de exclusión. Posteriormente el grupo seleccionado tomara 500mg de L Carnitina cada 8 horas durante dos meses acompañado con dieta rica en proteínas. Se hará un seguimiento de las pacientes, mediante ultrasonidos cada 15 días se estimara peso fetal por fetometría y el cual se vaciara en el formato encontrado como instrumento no. 2 del anexo 1, además de anotar si se encontraron complicaciones obstétricas durante el seguimiento.



Posteriormente este grupo se comparara la ganancia de peso en los fetos con una muestra similar de pacientes que reúnen los mismos criterios y que no recibieron la suplementación con L-carnitina.

**Técnica e instrumento:** Técnica e instrumento: A través de una entrevista donde se realizará la aplicación del cuestionario “Peso fetal y Embarazo” (Anexo 1); que consta de trece reactivos; donde ocho de ellos son de tipo cualitativo nominal; dos dicotómicas (Lugar de residencia y Antecedentes de peso bajo al nacer de la madre) y el resto politómicas (Etnia, Religión, Ocupación, Suplemento durante el embarazo, Complicaciones médicas y Toxicomanías). Mientras que dos variables (escolaridad y Relacion peso con edad gestacional entre las 28 y 30 semanas de embarazo ) son de tipo cualitativo ordinal politómica. Finalmente tres reactivos más serán de tipo cuantitativo discreto de intervalo (Edad, Semanas de gestación y Control prenatal). Este cuestionario se obtendrá de una muestra de 40 pacientes que cumplan los criterios de inclusión en quienes se utilizará el medicamento L carnitina 500mg vía oral cada 8 horas; haciéndose un seguimiento y cuantificación de la ganancia de peso fetal mediante la utilización de ultrasonidos obstétricos realizados en el Hospital General Acapulco, cada 15 días. La recolección de los datos obtenidos se llevará a cabo en el formato identificado como Instrumento no. 2 (Anexo 1). Los datos estadísticos se realizarán con el paquete estadístico SPSS Statistics V19.

**Análisis Estadístico:** Se utilizara paquete estadístico SPSS versión 19.0, se realizara codificación de datos estadístico y se ejecutara la distribución de frecuencias, medidas de tendencia central la cual se reflejara en gráficos de barras, sectores e histogramas.



**Variabes:** Tabla de variables. **Anexo 2.**

**Variable dependiente:**

- 1) Amenaza de parto prematuro
- 2) Pequeño para edad gestacional
- 3) Cantidad de líquido amniótico
- 4) Dificultad respiratoria del recién nacido
- 5) Peso al nacer

**Anexo 3.** Consentimiento informado

**Anexo 4.** Carta de consentimiento informado

## 11. CRONOGRAMA

**Anexo 5**

## 12. PRESUPUESTO

**Anexo 6**

## 13. GLOSARIO

**Ácidos grasos:** forman parte de los fosfolípidos y glucolípidos, moléculas que constituyen la bicapa lipídica de todas las membranas celulares. En los mamíferos, incluido el ser humano, la mayoría de los ácidos grasos se encuentran en forma de triglicéridos.

**Bajo peso al nacer:** es un término utilizado para describir a los bebés que nacen con un peso inferior a los 2.500 gramos (5 libras, 8 onzas).

**Carnitina:** es una amina cuaternaria sintetizada en el hígado, los riñones y el cerebro a partir de dos aminoácidos esenciales, la lisina y la metionina



**Circunferencia abdominal:** Longitud del perímetro externo del abdomen fetal, medido en un plano transversal a través del estómago y de la porción intrahepática de la vena umbilical.

**Crecimiento fetal:** Proceso en el que intervienen una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre (placenta), el feto y el medio ambiente que los rodea, y mediante el cual un feto cambia gradualmente desde un nivel simple a uno más complejo.

**Crecimiento intrauterino:** es un proceso complejo en virtud del cual a partir de una única célula se forma un ser pluricelular con órganos y tejidos bien diferenciados.

**Curvas de crecimiento fetal:** Representación gráfica del incremento en el peso de un feto durante la gestación. En dicha representación, en el eje de las "x" se expresa la edad gestacional mientras que en el eje de las "y" se representa el peso. Para el caso del peso se representan tres pendientes en la curva (de abajo hacia arriba): percentil 10, percentil 50 y percentil 90.

**Desprendimiento placentario prematuro:** es la separación parcial o total de la placenta de su inserción decidual en el fondo uterino, previa al nacimiento del feto.

**Edad gestacional:** Días transcurridos desde la FUM hasta el momento de la evaluación.

**Fecha de la última menstruación:** Fecha en el que inició la menstruación en último periodo menstrual.

**Grande para edad gestacional:** Los recién nacidos cuyo peso es > al percentil 90 para la edad gestacional

**Hipocalcemia:** es la concentración sérica total de calcio < 8,8 mg/dL (< 2,2 mmol/L) en presencia de concentraciones plasmáticas normales de proteínas o de una concentración sérica de calcio ionizado < 4,7 mg/dL (< 1,17 mmol/L).





**Longitud cráneo-caudal:** Medición de la longitud del embrión y/o feto humano a través de un ultrasonido y abarca desde la parte más alta de la cabeza hasta la parte más inferior de las nalgas.

**Madurez pulmonar:** consiste en el suministro de esteroides para acelerar el desarrollo de los pulmones del feto y maximizar sus posibilidades de bienestar y supervivencia, en caso de parto pre término

**Nacimiento pretérmino:** recién nacido vivo con menos de 37 semanas de gestación

**Placenta:** es un órgano que se desarrolla en el útero durante el embarazo. Esta estructura brinda oxígeno y nutrientes al bebé en crecimiento y elimina los residuos de la sangre del feto

**Pequeño para la edad gestacional:** Peso fetal estimado por debajo del percentil 10 para los parámetros locales poblacionales a una determinada edad gestacional.

**Peso adecuado para edad gestacional:** Peso fetal estimado entre los percentiles 10 y 90 para los parámetros locales poblacionales a una determinada edad gestacional.

**Peso Fetal Estimado:** Resultado matemático proveniente de una ecuación de regresión en la cual se incluyen aspectos biométricos fetales obtenidos mediante un ultrasonido obstétrico, y cuyo intervalo incluye el peso del feto en evaluación.

**Policitemia:** es un trastorno en el cual aumenta el hematocrito, es decir, la proporción de glóbulos rojos por volumen sanguíneo, debido a un aumento del número de eritrocitos o a una disminución del plasma sanguíneo

**Restricción del crecimiento intrauterino:** Incapacidad del feto para alcanzar un potencial genético de crecimiento de acuerdo a las condiciones propias de la gestación y del entorno.



**Ultrasonido obstétrico:** Aplicación de la ultrasonografía médica a la Obstetricia, se utiliza para visualizar al embrión o al feto.

## **14. Resultados**

El estudio incluyó 40 mujeres con diagnóstico de embarazo en tercer trimestre normoevolutivo sin ninguna patología agregada, las cuales recibieron atención médica en el Hospital General de Acapulco.

Se dividieron en dos grupos de 20 personas cada uno. El primer grupo de casos fueron a pacientes que recibieron suplementación con 1.5gr de L Carnitina dividido en tres tomas acompañado de alimentos, mientras que el segundo grupo control no recibió esta suplementación extra.

### **14.1 Características sociodemográficas de la población de estudio**

En el primer grupo de casos compuesto de 20 personas la media de edad fue de 25.8 (percentiles 25-75, 21-34). El estado civil de la mayoría de las mujeres eran casadas (90%), el 10% eran solteras. Respecto a la escolaridad el 10% concluyó primaria, el 40% cuenta con estudios de secundaria completa y el 50% tiene preparatoria o más. La totalidad de las mujeres atendidas residían en Guerrero 100%.

Respecto a la ocupación la mayoría se dedicaba a las labores del hogar 80%, el 20% eran trabajadoras y el 0% estudiante. El 100% de las mujeres contaban con servicios de salud de la Secretaría de Salud.

El 100% de la pacinetes estaba libre de toxicomanias y no tenían antecedente de peso bajo al nacer.

En el segundo grupo de casos compuesto de 20 personas la mediana de edad fue de 21 (percentiles 25-75, 19-32). El estado civil de la mayoría de las mujeres eran casadas (75%), el 25% eran solteras. Respecto a la escolaridad el 45% cuenta con estudios de secundaria completa y el 55% tiene preparatoria o más. La totalidad de las mujeres atendidas residían en Guerrero 100%.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACTULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Respecto a la ocupación la mayoría se dedicaba a las labores del hogar 70%, el 20% eran trabajadoras y el 10% estudiante. El 100% de las mujeres contaban con servicios de salud de la Secretaría de Salud.

El 100% de la pacinetes estaba libre de toxicomanias y no tenían antecedente de peso bajo al nacer.

**Tabla 1. Características sociodemográficas del grupo de casos**

<b>Edad en años*</b>	25.8 (21-34)
<b>Estado civil</b>	
Casada	18 (90)
Soltera	2 (10)
<b>Escolaridad</b>	
Primaria completa	2 (10)
Secundaria completa	8(40)
Preparatoria o más	10 (50)
<b>Lugar de residencia</b>	
Guerrero	20 (100)
<b>Ocupación</b>	
Labores del hogar	16(80)
Trabajador en activo	4 (20)
Estudiante	0 (0)
<b>Servicios de salud</b>	
Secretaría de Salud	20 (100)
<b>Toxicomanias</b>	
Alcohol	0(0)
Tabaco	0(0)
Otros	0(0)
<b>Antecedente de peso bajo al nacer en la madre</b>	
Si	0(0)
No	20(100)

\*Se utilizó la prueba de U de Mann Whitney para la obtención de la mediana (percentiles 25-75%)

**Tabla 2. Características sociodemográficas del grupo Control**

<b>Edad en años*</b>	21 (19-32)
<b>Estado civil</b>	
Casada	15 (75)
Soltera	5 (25)
<b>Escolaridad</b>	
Primaria completa	0 (0)
Secundaria completa	9(45)
Preparatoria o más	11(55)
<b>Lugar de residencia</b>	
Guerrero	20 (100)



<b>Ocupación</b>	
Labores del hogar	14 (70)
Trabajador en activo	4(20)
Estudiante	2 (10)
<b>Servicios de salud</b>	
Secretaría de Salud	20 (100)
<b>Toxicomanias</b>	
Alcohol	0 (0)
Tabaco	0 (0)
Otros	0 (0)
<b>Antecedente de peso bajo al nacer en la madre</b>	
Si	0(0)
No	20(100)

\*Se utilizó la prueba de U de Mann Whitney para la obtención de la mediana (percentiles 25-75%)

#### **14.2 Antecedentes gineco-obstétricos de la población de estudio**

En el primer grupo de casos la media del inicio de vida sexual activa fue de 17.4 años (percentiles 25-75, 15-20). El 90% nunca ha presentado infecciones de transmisión sexual. En promedio el número de parejas sexuales fue de 2 (percentiles 25-75, 1-3). El 90.0% de las mujeres no usaban métodos anticonceptivos. La menarca tuvo una mediana de 12 (percentiles 25-75, 11-13). En promedio el número de partos a término fue de 2 (percentiles 25-75, 1-3), mientras que el 10% presentó partos a pretérmino. Respecto al número de abortos, el 90% no ha presentado abortos, el 5% ha tenido un aborto y otro 5% dos abortos en su historia. El 100% de las mujeres de esta muestra refirió que tuvieron control prenatal, de los cuales el 80% iniciaron el control prenatal durante el primer trimestre, mientras que el resto 20% lo iniciaron en el segundo trimestre. La mediana de la duración del último embarazo fue de 37.5 (percentiles 25-75, 37-39). La mayoría de las mujeres de esta muestra reportaron no haberse realizado papanicolau 70% y el resto de la muestra 30% que si realizaron este estudio reportaron resultados normales.

En el segundo grupo la media del inicio de vida sexual activa fue de 18 años (percentiles 25-75, 16-20). El 85% nunca ha presentado infecciones de transmisión sexual. En promedio el número de parejas sexuales fue de 2 (percentiles 25-75, 1-3). El 90.0% de las mujeres no usaban métodos anticonceptivos. La menarca tuvo una mediana de 12 (percentiles 25-75, 11-13). En promedio el número de partos a término fue de 2 (percentiles 25-75, 1-3), mientras que el 0% presentó partos a pretérmino. Respecto al número de abortos, el 85% no ha presentado abortos, el 10% ha tenido un aborto y el 5% han tenido 2 abortos. El 100% de las mujeres de esta muestra refirió que tuvieron

Hospital General de Acapulco

Carretera Federal México- Acapulco Lote 1 -2 Col Sección los órganos  
Localidad los Oganos de San Agustín (El Quemado) CP 39901, Acapulco Gro.  
Conmutador: 01 (744) 45 8213



control prenatal, de los cuales el 75% iniciaron el control prenatal durante el primer trimestre, mientras que el resto 25% lo iniciaron en el segundo trimestre. La mediana de la duración del último embarazo fue de 39 (percentiles 25-75, 38-40). La mayoría de las mujeres de esta muestra reportaron no haberse realizado papanicolau 75% y el resto de la muestra 25% que si realizaron este estudio reportaron resultados normales.

**Tabla 3. Antecedentes gineco-obstétricos en grupo de Casos**

<b>Inicio de vida sexual activa*</b>	17.4 (15-20)
<b>Infecciones de Transmisión Sexual</b>	
No	18 (90)
Si	2 (10)
<b>Número de parejas sexuales*</b>	2 (1-3)
<b>Uso de métodos anticonceptivos</b>	
No	18 (90.0)
Si	2 (10.0)
<b>Menarca*</b>	12 (11-13)
<b>Número de partos término*</b>	2 (1-3)
<b>Número de partos pretérmino</b>	
No	18 (90)
Si	2 (10)
<b>Número de abortos</b>	
0	18 (90)
1	1 (5)
2	1 (5)
3	0 (0)
<b>Control prenatal</b>	
Si	20 (100)
No	0 (0)
<b>Trimestre que inicio el control prenatal</b>	
Primero	16 (80)
Segundo	4 (20)
<b>Duración del último embarazo*</b>	37.5 (37-39)
<b>Reporte de papanicolau</b>	
No realizado	14 (70)
Realizado con resultado normal	6 (30)

**Tabla 4. Antecedentes gineco-obstétricos en grupo de Controles**

<b>Inicio de vida sexual activa*</b>	18 (16-20)
<b>Infecciones de Transmisión Sexual</b>	
No	17 (85)
Si	3 (15)
<b>Número de parejas sexuales*</b>	2 (1-3)
<b>Uso de métodos anticonceptivos</b>	
No	18 (90.0)
Si	2 (10.0)



<b>Menarca*</b>	12 (11-13)
<b>Número de partos término*</b>	2 (1-3)
<b>Número de partos pretérmino</b> No Si	20 (100) 0 (0)
<b>Número de abortos</b> 0 1 2 3	17 (85) 2 (10) 1 (5) 0 (0)
<b>Control prenatal</b> Si No	20 (100) 0 (0)
<b>Trimestre que inicio el control prenatal</b> Primero Segundo	15 (75) 5 (25)
<b>Duración del último embarazo*</b>	39 (38-40)
<b>Reporte de papanicolau</b> No realizado Realizado con resultado normal	15 (75) 5 (25)

### 14.3 Fetometria y ganancia en peso fetal

Respecto a la distribución de la ganancia de peso fetal durante su monitorización por ultrasonido y al nacimiento se encontraron algunas diferencias estadísticamente significativas.

Se lograron formar dos grupos conformado por 20 embarazadas cada uno, que cumplieran todos los criterios de inclusión y carecieran de los de exclusión. Con antecedentes patológicos y ginecoobstétricos similares, en los cuales se corroboró previamente no padecieran ninguna enfermedad.

De las muestras estudiadas, se hizo un seguimiento por ultrasonido aproximadamente cada dos a tres semanas valorando los parámetros básicos de la fetometría fetal que son el Diámetro Biparietal (DBP), Circunferencia cefálica (CC), Circunferencia abdominal (CA) y Longitud femoral (LF). Calculando con esto los pesos estimados y además realizándose toma de Índice de líquido amniótico.



La primera medición se realice entre las 29 a 32 semanas de gestación, la segunda muestra entre las 33 a 34 semanas de gestacion y la tercera muestra entre las 35 a 37 semanas de gestacion.

En la medicion del DBP podemos observar en la primera medicion una media en el grupo de casos de 78.45mm mientras que en los controles de 80.52. En la segunda medicion fue de 83.73 en el grupo de casos y 84.28 en grupo control continuando siendo mayor la del grupo control y esta diferencia no siendo estadisiticamente significativa  $P > 0.05$ . en la utltima medicion se observa una media en grupo de casos de 91.28 y 88.1 en el grupo control siendo aqui ya mayor la del grupo de casos y con una diferencia estadisticamente significativa de 0.021.

**Tabla 5. Media y valor de P en la medicion de Diametro Biparietal (DBP)**

Paciente	N	Media	P
DBP1 CASOS	20	78.450	.122
CONTOLES	20	80.520	
DBP2 CASOS	20	83.730	.531
CONTOLES	20	84.280	
DBP3 CASOS	20	91.280	.021
CONTOLES	20	88.10	

En el caso al medir la circunferencia cefálica sucedió un caso esperado, parecido al diámetro biparietal, la media en la primera medición presento el grupo control fue de 280.24 mm mientras que la del grupo control de 288.0 mm sin ser estadísticamente significativa. En la segunda medición la media en el grupo control fue de 305.68, mientras los casos de 304.34. Y ya en la tercera medición los casos con una media de 329.96 y el grupo control de 218.93 siendo en este caso si significativamente estadístico con un valor de  $P < 0.05$





**Tabla 6. Media y valor P en medición de circunferencia cefálica**

Paciente	N	Media	P
CC1 CASOS	20	280.240	.097
CONTROLES	20	288.000	
CC2 CASOS	20	304.340	.547
CONTROLES	20	305.680	
CC3 CASOS	20	329.960	.031
CONTROLES	20	218.930	

Al medir la circunferencia abdominal encontramos en la primera medición en el grupo de casos de 265.71mm y en los controles de 275.9presentando un valor de p de .154 no dignificativa. En la segunda medición en el grupo control presento una media de 307.13 mientras el grupo de casos 309.08 tampoco teniendo una P significativa. Por ultimo en la última medición en el grupo de casos presento una media de 344.92 y en el grupo control de 329.0 teniendo una P significativamente estadística.

**Tabal 7. Media y valor de P de la medición de circunferencia abdominal.**

Paciente	N	Media	P
CA1 CASOS	20	265.710	.154
CONTROLES	20	275.930	
CA2 CASOS	20	309.080	.588
CONTROLES	20	307.130	
CA3 CASOS	20	344.920	.003
CONTROLES	20	329.0	

Por ultimo respecto a las mediciones de la longitud femoral en la primera su media en el grupo de casos fue de 59.1 mm y el grupo control de 59.24mm teniendo una P estadisticamnte no significativa. En la segunda medición la media del grupo control es de 64.86mm mientras que el grupo de casos de 65.15 comenzando a ya tener una diferencia respecto al grupo contrario aun sin tener una P significativa. Mientras ya en la ultima medición ya obtener un valor de p estadísticamente significativa de 0.22 obsteniendo una media en el grupo control de 69.29mm y en el grupo de casos 71.09mm.



**Tabla 8. Media y valor de P de la amedición de longitud femoral.**

Paciente	N	Media	P
LF1 CASOS	20	59.100	.902
CONTOLES	20	59.240	
LF2 CASOS	20	65.150	.768
CONTOLES	20	64.860	
LF3 CASOS	20	71.090	.022
CONTOLES	20	69.290	

Respecto a las diferencias encontradas entre el grupo control y el grupo de casos podemos observar la diferencia en la tercera medición que es estadísticamente significativa  $p < 0.05$ . Siendo más notable en la medición de la circunferencia abdominal con .003, siguiendo el diámetro biparietal con .021, posteriormente la longitud femoral con .022 y por último la circunferencia cefálica con .031

Hablando sobre el peso fetal estimado obtenemos resultados similares a los de la fetometría básica, presentando en la primera medición pesos fetales parecidos haciéndose más grande la diferencia a medida que pasaban las semanas utilizando la suplementación.

En la primera medición en el grupo control contamos con una media de 1879.5 gr mientras que en grupo de casos 1849.78 gr. En la segunda medición el grupo control presenta una media de 2213.71gr en comparación al grupo de casos con 2510.05gr. Finalmente en la tercera medición el grupo control presenta una media de peso estimado de 2871.2gr observándose ya una mayor diferencia respecto al grupo de casos con una media de 3275.83 gr.

Agregamos aquí un cuarto rubro que fue el de peso 4 en el cual se midió el peso al nacimiento de los fetos seguidos durante el estudio tanto el grupo de los casos como el de control, obteniéndose una media del grupo de casos de 3586.61gr y de controles de 3210.43gr

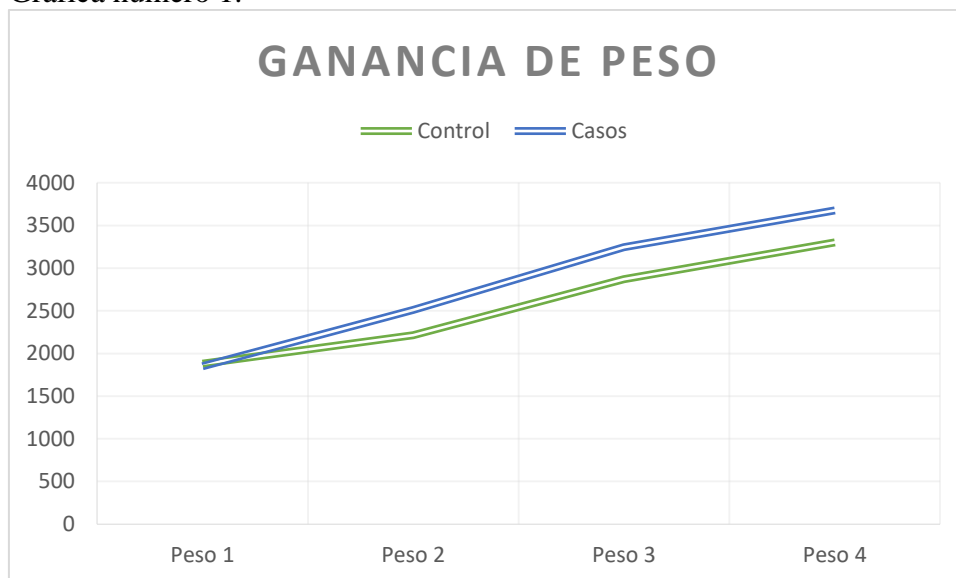
Respecto a los valores P se encontró en la primera medición de 0.736 y en la segunda 0.066 siendo estas no significativas estadísticamente mientras que en el peso 3 el valor de P es .011 y el de peso 4 fue de .021 siendo estas dos estadísticamente significativa.



**Tabla 9. Media y valor de P en la medición de peso fetal.**

	Paciente	N	Media	P
PESO1	Casos	20	1749.780	.736
	Controles	20	1779.500	
PESO2	Casos	20	2510.050	.066
	Controles	20	2213.710	
PESO3	Casos	20	3275.830	.011
	Controles	20	2871.200	
PESO 4	Casos	20	3586.610	.021
	Controles	20	3210.430	

Grafica numero 1.



#### 14.4 Índice de líquido amniótico

Ademas de medir fetometria y estimar el peso fetal, medimos el Índice de líquido amniótico (ILA) en cada sesión obteniendo los siguientes resultados:

En la primera medición se obtuvo una media en el grupo control de 11.91 mientras que el grupo de casos de 12.135, en la segunda sesión se encontró una media en el grupo control de 10.31, mientras que en grupo de casos fue de 11.9 permaneciendo mas alto en la mayoría del grupo que utilizaban la suplementación con L-carnitina. Ya en la tercera medición fue mas notable la diferencia en ambos grupos presentando una media en el grupo de casos de 11.805 y en el grupo control de 9.35.

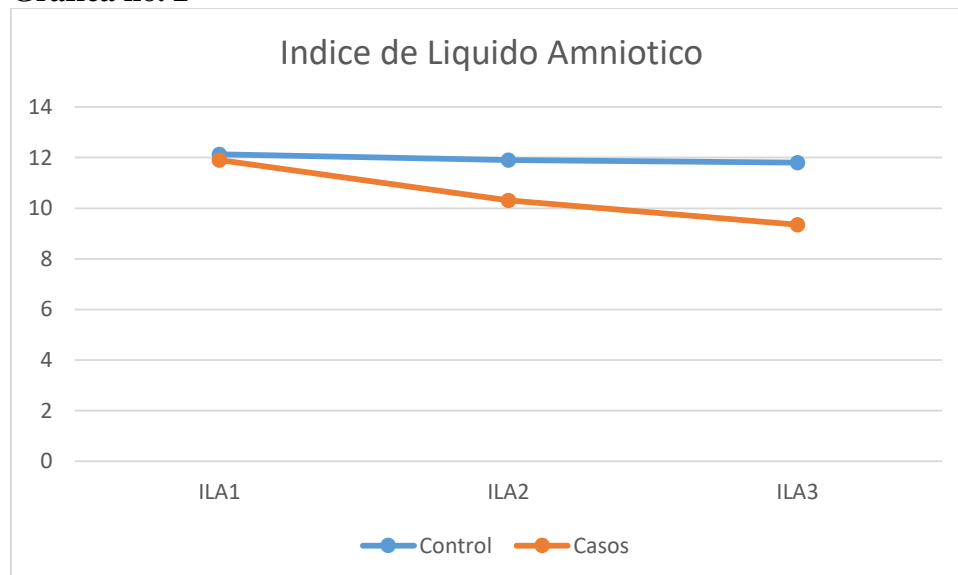


Analizando el valor de P durante las tres sesiones podemos encontrar que en la primeras dos mediciones no es aun estadísticamente significativa presentando valores de .634 en la primera sesión, mientras que en la segunda de .204; Ya en la tercera medición podemos ver que ya se presenta un valor de  $P < 0.05$  siendo aquí ya estadísticamente significativa. Haciendose esta mas visible en la grafica numero 2.

Tabla 10. Media y valor de P en la monitorización de Índice de liquido amniotico

	Paciente	N	Media	P
ILA1	Casos	20	12.1350	.634
	Controles	20	11.910	
ILA2	Casos	20	11.900	.204
	Controles	20	10.310	
ILA3	Casos	20	11.805	.001
	Controles	20	9.350	

Grafica no. 2



## 15. Discusión

De acuerdo a la literatura tratada previamente en esta investigación se dice que el peso fetal es afectado por el tabaquismo, uso de cocaína, la malnutrición de la madre,



enfermedades hipertensivas durante el embarazo, así como el antecedente de madre con bajo peso al nacer. Sin embargo en este estudio no se corrobora ya que se incluyó pacientes saludables sin ninguna comorbilidad.

Lo que sí podemos ver es que al contrario de lo que pensáramos es que la muestra de la población que tomamos que lleva el control prenatal en nuestro hospital, cuenta con una media de entre 21 y 26 años, en su mayoría son casadas y cuentan con estudios de preparatoria o más y la mayoría labora en su hogar.

Hablando respecto a sus antecedentes gineco-obstétricos podemos observar que en su mayoría inicio vida sexual en una media de 17 y 18 años, sin presencia de enfermedades de transmisión sexual, en un mayor porcentaje no utilizan anticonceptivos hormonales. También podemos ver que la mayoría tuvo su menarca a los 12 años, en su mayoría con partos de término siendo en esta ocasión el segundo o tercero en su mayoría. Durante el primer trimestre en un mayor porcentaje iniciaron el control prenatal durante este embarazo, siendo este resultado así probablemente a que la muestra que se captó fue pacientes que fueron referidas o iniciaron control prenatal desde etapas tempranas del embarazo en nuestra institución.

Por último una realidad que logramos constatar y sobre la que se debe trabajar es que solo una minoría se había realizado tamizaje para detección oportuna de cáncer cervicouterino siendo este un rubro en el que se puede trabajar.

Observamos que durante el seguimiento por fetometría en un principio no fue estadísticamente significativa la diferencia del grupo de casos respecto al grupo control presentando una P no significativa. Sin embargo podemos ver que conforme fueron pasando las semanas con la utilización de la L-carnitina el grupo de casos presentó un mayor crecimiento en todos los rubros de la fetometría, haciéndose significativa en todos los casos en la tercera medición, siendo mayor la diferencia con un valor de P de 0.003 en el área de circunferencia abdominal.

Puede que esto sea secundario a que teóricamente la L-carnitina ayuda a utilizar mejor los ácidos grasos y se está en una zona donde mayormente se concentran por contener tejido adiposo a diferencia del cráneo o el fémur.



Ademas se corrobora al momento del nacimiento la mayoría de los recién nacidos con madres que utilizaron la L-carnitina como suplemento durante el embarazo lograron mayor peso al nacimiento que quienes son hijos de madres que pertenecieron al grupo control. Logrando un valor de P de 0.021 siendo esto estadísticamente significativo.

Como antes lo mencionamos a partir de la tercera medición logramos una diferencia significativa entre el grupo de casos en comparación del grupo control, por lo que podemos decir que a partir de tomar 6 semanas de tratamiento lograremos una diferencia con nuestro tratamiento.

Respecto al líquido amniótico logramos observar que también se obtuvo un mayor índice de líquido amniótico durante las mediciones en el grupo de pacientes que utilizaron suplementación L-carnitina.

Por lo tanto podemos decir que la suplementación con 1.5 gr al día de L carnitina fue suficiente para obtener una mayor ganancia de peso fetal durante la gestación sin provocar ninguna complicación y además logrando obtener un mayor índice de líquido amniótico, sin tampoco llegar a pasar los límites normales establecidos.

## **16. Conclusión**

En nuestro estudio logramos rechazar la hipótesis nula y aceptar nuestra hipótesis alternativa.

Además podemos decir que la utilización de L-carnitina sigue en periodo de investigación sobre los beneficios que esta puede aportar durante la gestación, pero con nuestra investigación logramos exponer que son varios sus beneficios como la ganancia de peso fetal, mejor índice de líquido amniótico durante el embarazo y sobre todo al final de la gestación donde suele disminuir fisiológicamente.



Otros de los beneficios pendientes por confirmar que no se lleva en la investigación pero existen en la literatura fueron el mejor control de peso corporal de la embarazada durante el embarazo así como una mayor maduración pulmonar fetal debido a la relación que guarda este suplemento con los esteroides utilizados.

Una idea del autor es que se pueda utilizar desde el segundo trimestre de la gestación y con esto ir obteniendo una mejor ganancia de peso en el feto y en caso de llegar a presentar un parto pretermino este nacer con un mayor peso y esto ser beneficioso para su adaptabilidad y pronóstico.

Continuamos aportando hechos para que este suplemento se vuelva parte rutinaria como suplemento durante el embarazo debido a que se han demostrado muchos beneficios y nulos efectos adversos, sin embargo continúa siendo una muestra pequeña para tener valor suficiente y se debe continuar utilizando en más pacientes para poder tener una mayor evidencia de su beneficio tanto en gestantes con o sin comorbilidades.

#### **14. BIBLIOGRAFÍA**

1. Guía De Practica Clínica Para La Atención En El Retraso Del Crecimiento Intrauterino. Secretaria De Salud, Gobierno Federal. 2014.
2. Hernandez-Andrade E, Crispi F, Benavides-Serralde A, Plasencia W, Diesel Hf, Eixarch E, *Et Al*. Contribution Of The Myocardial Performance Index And Aortic Isthmus Blood Flow Index To Predicting Mortality In Preterm Growth-Restricted Fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;34:430-6.
3. Gardosi J. Dating Of Pregnancy: Time To Forget The Last Menstrual Period. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9:367-8.
4. Gardosi, J. New Definition Of Small For Gestational Age Based On Fetal Growth Potential. *Horm Res* 2006;65(Suppl 3):15–18.





5. Baschat Aa. Pathophysiology Of Fetal Growth Restriction: Implications For Diagnosis And Surveillance. (Cme Review Article 23) *Obstet Gynecol Surv* 2004;59(8): 617-27.
  
6. Gianpaolo M., Mathota A. M. M., Salvatore A. , Piccoli M. The Implication Of Diagnosis Of Small For Gestational Age Fetuses Using European And South Asian Growth Charts: An Outcome-Based Comparative Study. Hindawi Publishing Corporation *E Scientific World Journal* Volume 2014, Article Id 474809, P. 4-5.
  
7. Cervantes Sanchez E. G. Nutricion Parenteral Y Carnitina En El Recien Nacido. Tesis Para Obtener Titulo De Especialidad. Unam. 2001. P. 21
  
8. Anouk de Bruyn et al. Carnitine Deficiency and Pregnancy, Hindawi Publishing Corporation *Case Reports in Obstetrics and Gynecology* Volume 2015, Article ID 101468, 4 pages
  
9. C. Castelnovi et al., Maternal isovaleric acidemia: Observation of distinctive changes in plasma amino acids and carnitine profiles during pregnancy, *Clinica Chimica Acta* 411; 2010, 2101–2103
  
10. U Keller et al, Carnitine status in pregnancy, *European Journal of Clinical Nutrition*; 2009; 63, 1098–1105
  
11. Ringseis et al., Low availability of carnitine precursors as a possible reason for the diminished plasma carnitine concentrations in pregnant women, *BMC Pregnancy and Childbirth* 2010, 10:17
  
12. Lubchenco L, Hansman C, Boyd E: Intrauterine Growth As Estimated From Liveborn Birth Weight Data At 24 To 42 Weeks Of Gestation. *Pediatrics* 1963; 32: 793-00.
  
13. Pittaluga P. Enrica, Díaz A. Verónica, Mena N. Patricia, Corvalán V. Sergio. Curva De Crecimiento Intrauterino Para Prematuros Entre 23 A 36 Semanas De Edad Gestacional. *Rev. Chil. Pediatr.* [Internet]. 2002



14. Bryan Sm, Hindmarsh Pc. Normal And Abnormal Fetal Growth. Horm Res. 2006;65:19---27.
15. Taipale P, Hiilesmaa V. Predicting Delivery Date By Ultrasound And Last Menstrual Period In Early Gestation. Obstet Gynecol 2001;97:189–94.
16. Royal College Of Obstetricians And Gynaecologists. The Investigation And Management Of The Small-For-Gestational-Age Fetus. Guideline No. 31. London: Rcof 2002 Nov.
17. Meas T. Fetal Origins Of Insulin Resistance And The Metabolic Syndrome: A Key Role For Adipose Tissue? Diabetes Metab. 2010;36:11---20.
18. Díez-López, A. De Arriba Muñoz, J. Bosch Muñoz Et Al. Pautas Para El Seguimiento Clínico Del Niño Pequeño Para La Edad Gestacional. An Pediatr 2012; 76(2):104e1-E7.
19. Clayton Pe, Cianfarani S, Czernichow P, Johannsson G, Rapaport R, Rogol A. Management Of The Child Born Small For Gestational Age Through To Adulthood: A Consensus Statement Of The International Societies Of Pediatric Endocrinology And The Growth Hormone Research Society. J Clin Endocrinol Metab. 2007; 92:804-810.
20. Lawlor Da, Ronalds G, Clark H, Smith Gd, Leon Da. Birth Weight Is Inversely Associated With Incident Coronary Heart Disease And Stroke Among Individuals Born In The 1950. Circulation. 2005;112:1414---8.
21. Meas T, Deghmoun S, Alberti C, Carreira E, Armoogum P, Chevenne D, Et Al. Independent Effects Of Weight Gain And Fetal Programming On Metabolic Complications In Adults Born Small For Gestational Age. Diabetologia. 2010;53:907---13.
22. Pellanda Lc, Duncan Bb, Vigo A, Rose K, Folsom Ar, Erlinger Tp. Low Birth Weight And Markers Of Inflammation And Endotelial Activation In Adulthood: The Aric Study. Int J Cardiol. 2009;134:371---7.



23. Soto N, Bazaes Ra, Peñna V, Salazar T, Avila A, Iñiguez G, Et Al. Insulin Sensitivity And Secretion Are Related To Catch Up Growth In Small For Gestational Age Infants At Age 1 Year: Results From A Prospective Cohort. J Clin Endocrinol Metab. 2003;88: 3645--50.
24. Johansson S, Iliadou A, Bergval N, Tuvemo T, Noeman M, Cnattingius S. Risk Of High Blood Pressure Among Young Men Increases With The Degree Of Immaturity At Birth. Circulation. 2005;112:3430---6.
25. Van Wassenaer A. Neurodevelopmental Consequences Of Being Born Sga. Pediatr Endocrinol Rev. 2005;3:372---7.
26. Dubois J, Benders M, Borradori-Tolsa C, Cachia A, Lazeyras F, Ha-Vinh Leuchter R, Et Al. Primary Cortical Folding In The Human Newborn: An Early Marker Of Later Functional Development. Brain. 2008;131:2028---41.
27. Gormaz M. Pequeño Para La Edad Gestacional En El Período Neonatal. Rev Esp Endocrinol Pediatr 2012; Volumen 3. Número 2. P 1-2
28. Andersen Mr, Simonsen U, Uldberg N, Aalkjaer C, Stender S. Smoking Cessation Early Inpregnancy And Birth Weight, Length, Head Circumference, And Endothelial Nitric Oxide Synthase Activity In Umbilical And Chorionic Vessels: An Observational Study Of Healthy Singleton Pregnancies. Circulation 2009;119:857-64.
29. Lumeng Jc, Cabral Hj, Gannon K, Heeren T, Frank Da. Pre-Natal Exposures To Cocaine And Alcohol And Physical Growth Patterns To Age 8 Years. Neurotoxicol Teratol 2007;29:446– 57.
30. Glinianaia Sv, Rankin J, Bell R, Pless-Mulloli T, Howel D: Particulate Air Pollution And Fetal Health: A Systematic Review Of The Epidemiologic Evidence. Epidemiology 2004,15:36-45.



31. Dunger Db, Petry Cj, Ong Kk. Genetic Variations And Normal Fetal Growth. *Horm Res* 2006; 65(Suppl 3):34–40.
32. Siega-Riz Am, Viswanathan M, Moos Mk, Deierlein A, Mumford S, Et Al. A Systematic Review Of Outcomes Of Maternal Weight Gain According To The Institute Of Medicine Recommendations: Birthweight, Fetal Growth, And Postpartum Weight Retention. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:339.E1-14.
33. García Y Barragán, Correa Romero, García Campos, & Espinoza-Romo, El Embarazo Adolescente Desde Una Perspectiva Contemporánea, *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 2017, Vol., 51, No. 1, pp.111-121
34. Chauhan Sp, Magann Ef. Screening For Fetal Growth Restriction. *Clin Obstet Gynecol* 2006;49:284–94.
35. Lerner Jp. Fetal Growth And Well-Being. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2004;31:159.
36. Fournié, A. Kessler, S. Biquard,F. Et Al. Hypotrophie, Retard De Croissance Intra-Utérin, Souffrance Faetale Chronique. *Elsevier (Emc)* 2006 E-5-076-E-10: 1-23
37. Díez López, I., De Arriba Muñoz, A., Bosch Muñoz, J., Cabanas Rodríguez, P., Gallego Gómez, E., Martínez-Aedo Ollero, M. J., ... Ibáñez Toda, L. Pautas Para El Seguimiento Clínico Del Niño Pequeño Para La Edad Gestacional. *Anales De Pediatría*, (2012). 76(2), 104.E1–104.E7.
38. Yakoob My, Menezes Ev, Soomro T, Haws Ra, Darmstadt Gl, Bhutta Za. Reducing Stillbirths: Behavioural And Nutritional Interventions Before And During Pregnancy. *Bmc Pregnancy Childbirth*. 2009;9 Suppl: 1:S3.
39. Comité De Medicamentos De La Asociación Española De Pediatría. L-Carnitina. *Pediamécum*. Edición 2015.



40. Rodríguez Bosch MR y col., Restricción del crecimiento intrauterino grave de inicio temprano: una alternativa terapéutica, Ginecol Obstet Mex, Volumen 74, Num 12, 2006;74:640-4
41. Bioquímica De Harper 14va Edic. Manual Moderno 1990. P 212-214.
42. Lack Of Effect Of L-Carnitine Supplementation On Weight Gain In Very Preterm Infants. S.Pande, Luc Brion, D.Campbell. Journal Of Perinatology. 25:470- 477, 2005.
43. Lindsay KL, Hellmuth C, Uhl O, Buss C, Wadhwa PD, Koletzko B, et al. Longitudinal Metabolomic Profiling of Amino Acids and Lipids across Healthy Pregnancy. 2015. PLoS ONE 10(12): e0145794
44. J.H. Osorio, M. Pourfarzam. Carnitina Libre Y Total En Sangre De Cordón Umbilical. Revista Colombiana De Obstetricia Y Ginecologia Vol. 53 No 4 2002. P 335-336.
45. Ortega R, Clarembaux J, Guevara F, Ortega J, Weisinger K. Resistencias Fetales Altas: Uso De Vasodilatadores Por Vía Materna. Rev Obstet Ginecol Venez. 1992; 52(1):35- 41.
46. Say L, Gülmezoglu Am, Hofmeyr Gj. Maternal Nutrient Supplementation For Suspected Impaired Fetal Growth. Cochrane Database Of Systematic Reviews 2003, Issue 1. Art. No.: Cd000148.
47. Genger H, Enzelsberger H, Salzer H. Carnitine Treatment For Placental Insufficiency - Initial Experience [Carnitin Als Therapie Der Plazentainsuffizienz – Erste Erfahrungen]. Zeitschrift Fur Geburtshilfe Und Perinatologie 1988;92:155–7.
48. Chen H, Wang X, Liu H, Wang T. Maternal Blood And Amniotic Fluid Insulin-Like Growth Factor Detection And Amniotic Cavity Drug Delivery For Early Diagnosis And Management Of Fetal Growth Restriction. Journal Of The First Military Medical University



49. Velazquez Quintana, Nora Inés; Masud Yunes Zarraga, José Luis Y Avila Reyes, Ricardo. Recién Nacidos Con Bajo Peso; Causas, Problemas Y Perspectivas A Futuro. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [Online]. 2004, Vol.61, N.1, Pp.73-86. Issn 1665-1146.
50. Catherine Brunel-Guitton, Treatment of cobalamin C (cb1C) deficiency during pregnancy, J Inherit Metab Dis (2010) 33 (Suppl 3):S409–S412
51. Ismail AM, et al. Adding L-carnitine to clomiphene resistant PCOS women improves the quality of ovulation and the pregnancy rate. A randomized clinical trial. Eur J Obstet Gynecol (2014)
52. Luis Ojeda, et al. Efecto de L-carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos, Saber, Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 28 N° 4: 744-749. (2016)
53. P. Tipi-Akbas et al., Lowered serum total L-carnitine levels are associated with obesity at term pregnancy, J Matern Fetal Neonatal Med, Early Online: 1–5 2013
54. Løhaugen Gc, Østgård Hf, Andreassen S. Small For Gestational Age And Intrauterine Growth Restriction Decreases Cognitive Function In Young Adults: Journal Of Pediatrics. 2013 Aug;163(2):447-53.
55. Ashworth-Hill A. Infección E Inmunidad En Lactantes De Bajo Peso Al Nacimiento. En: Nutrición Inmunidad E Infección En La Infancia. Resumen Del 55° Seminario De Nestlé Nutrition; 2004. P. 16-9
56. Relationship Between Monitoring Parameters And Perinatal Outcome In Severe, Early Intrauterine Growth Restriction. C.M. Bilardo. H. Wolf, R.H. Stigter. Ultrasound In Obstetrics And Gynecology. Volume 23, Issue 2, Pages 119-125. 2012.
57. Monitoring Of Fetus With Intrauterine Growth Restriction: A Longitudinal Study. K. Hecher, H.J. Kok, M.V. Senat. Ultrasound In Obstetrics And Gynecology. Volume 18, Issue 6, Pages 564-570, 2014.





58. Pérez Wulff J, Márquez Contreras D, Muñoz H, Solís Delgado A, Otaño L, Ayala Hung V. Restricción De Crecimiento Intrauterino. *Flasog, Gc*; 2013:2. P. 16-23

59. Bryan Sm, Hindmarsh. Normal And Abnormal Fetal Growth. *Horm Res* 2006;65(Suppl 3):19- 27.

# ANEXOS

## ANEXO 1.

### INSTRUMENTO NO. 1

**“PESO FETAL Y EMBARAZO” CUESTIONARIO PARA RECABAR DATOS DE NUESTRA POBLACION PARTICIPANTE EN EL PROTOCOLO DE GANACIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN PATOLOGIA EN EL ULTIMO TRIMESTRE DEL EMBARAZO EN PACIENTES ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO DE NOVIEMBRE 2018 A ABRIL DE 2019.”**

Buen día mi nombre es José Alejandro Cervantes Martínez estoy realizando un trabajo de investigación con el objetivo valorar la ganancia de peso que obienen los fetos de madres que consumen L- carnitina, por lo que le invito a participar respondiendo este cuestionario que no tomará más de 10 minutos, no se le solicitará su nombre, este cuestionario es anónimo y confidencial, la información será usada con fines exclusivamente de investigación, usted está en la libertad de abandonar la entrevista en cualquier momento.

#### INSTRUCCIONES:

*Favor de llenar una lista de cotejo por cada expediente, completando la información que se solicita y/o eligiendo una opción de respuesta. Escriba en el recuadro la respuesta de la opción que corresponda a la cuestión y/o encierre el número de la opción que elija.*

Número de Expediente \_\_\_\_\_ Derechohabiente: \_\_\_\_\_ FOLIO: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Ingreso: \_\_\_\_\_ Tala: \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_





FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

No	PREGUNTA	RESPUESTA
1.	Edad:	1) Mayor de 35 años 2) Entre 18 y 35 años 3) Menor de 18 años
2.	Lugar de Residencia Actual:	1) Residente 2) Visitante
3.	Etnia:	1) Anglosajón 2) Afroamericano 3) Indígena 4) Otra _____
4.	Religión	1) Católica 2) Cristiana 3) Pentecostés 4) No tiene 5) Otra _____
5	Escolaridad	1) Ninguna 2) Primaria 3) Secundaria 4) Preparatoria 5) Licenciatura
6	Ocupación	1) Ama de casa 2) Empleada 3) Desempleada 4) Estudiante 5) Otra: _____
7	Semanas de Gestación	1) Menor de 28 semanas de gestación 2) Entre 28 y 37 semanas de gestación 3) Más de 37 semanas de gestación
8	Control prenatal	1) Numero de citas _____
9	Relacion peso con edad gestacional a entre las 28 y 30 semanas de embarazo	1) Pequeño para edad gestaciones 2) Adecuado para edad gestacional 3) Grande para edad gestacional
10	Suplemento durante el embarazo	1) Hierro 2) Ácido Fólico 3) Poli vitaminas 4) L Carnitina 5) Otro
11	Antecedente de peso bajo al nacer de la madre	1) Si 2) No



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



12	Complicaciones Medicas	1) Hipertensión Arterial 2) Enfermedad Renal 3) Enfermedad Cardiaca 4) Infección Urinaria 5) Infecciones sistémicas agudas 6) Diabetes Mellitus 7) Ninguna
13	Toxicomanías	1) Alcoholismo 2) Tabaquismo 3) Otras drogas 4) Ninguna

**INSTRUMENTO NO. 2**

**Este se utilizara en la vigilancia de la gestación durante es participe del estudio  
y será llenado por el medico a cargo.**

NO DE EXPEDIENTE. \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ LUGAR DE ORIGEN: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

FUM: \_\_\_\_\_ FPP: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_ P: \_\_\_\_ A: \_\_\_\_ C: \_\_\_\_

ENFERMEDADES: \_\_\_\_\_

CIRUGIAS: \_\_\_\_\_

ALERGIAS: \_\_\_\_\_

USO DE MEDICAMENTOS: \_\_\_\_\_

TOXICOMANIAS: \_\_\_\_\_

FETOMETRIAS:

FECHA: \_\_\_\_\_ DCP: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_ CA: \_\_\_\_\_ LF: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ DCP: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_ CA: \_\_\_\_\_ LF: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ DCP: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_ CA: \_\_\_\_\_ LF: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ DCP: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_ CA: \_\_\_\_\_ LF: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_



1	Complicaciones Obstétricas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estado hipertensivo del embarazo</li> <li>2) Desprendimiento prematuro de placenta</li> <li>3) Placenta Previa</li> <li>4) Insuficiencia placentaria</li> <li>5) Ruptura prematura de membranas</li> <li>6) Embarazo múltiple</li> <li>7) Polihidramios</li> <li>8) Infección intra-amniótica.</li> <li>9) Ninguna</li> </ol>
2	Complicaciones perinatales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Amenaza de parto prematuro</li> <li>2) Bajo peso al nacer</li> <li>3) Ruptura prematura de membranas</li> <li>4) Polihidramios</li> <li>5) Mala adaptabilidad neonatal</li> <li>6) Otra _____</li> </ol>

**ANEXO 2. TABLA DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>ALCANCE OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>ITEM</b>
<b>EDAD</b>	Cuantitativa Discreta	Tiempo que ha vivido una persona. <sup>1</sup>	Años cumplidos que refiere la participante.	Años cumplidos	Mayor de 35 años/ Entre 18 y 35 años/ Menor de 18 años	P1 del formato de recolección.
<b>Lugar de Residencia</b>	Cualitativa nominal	Lugar en que se reside o se vive habitualmente. <sup>1</sup>	Lugar donde tiene su casa el participante	Localidad o municipio donde habita	Visitante Residente	P2 del formato de recolección



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



<b>Etnia</b>	Cualitativa Nominal	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural.1	Grupo racial al que pertenece el participante	Grupo racial al que pertenece	Anglosajón Afroamericano Indígena Otra	P3 del formato de recolección
<b>Religión</b>	Cualitativa Nominal	Conjunto de creencias religiosas, de normas de comportamiento y de ceremonias de oración o sacrificio que son propias de un determinado grupo humano y con las que el hombre reconoce una relación con la divinidad.1	Religión que practica el participante	Religión a la que pertenece	Católica  Cristiana  Pentecostés  No tiene  Otra	P4 del formato de recolección
<b>Escolaridad</b>	Cualitativa nominal	Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.1	Grado escolar hasta el que estudio el participante	Grado escolar	Ninguna  Primaria  Secundaria  Preparatoria  Licenciatura	P5 del formato de recolección
<b>Ocupación</b>	Cualitativa nominal	Actividad o trabajo.1	Trabajo al que se dedica el participante	Actividad laboral	Ama de casa  Empleada  Desempleada  Estudiante  Otra	P6 del formato de recolección
<b>Semanas de Gestación</b>	Cuantitativa discreta	período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento.1	Cantidad de semanas de embarazo del participante	Semanas de embarazo	Menor de 12 semanas de gestación  Entre 12 y 30 semanas de gestación  Más de 30 semanas de gestación	P7 del formato de recolección
<b>Control prenatal</b>	Cuantitativa discreta	conjunto de actividades sanitarias que reciben las embarazadas	Si acudió o no a control prenatal	Numero de citas	0-12	P8 del formato de recolección



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



		durante la gestación.1				
<b>Suplemento durante el embarazo</b>	Cualitativa nominal	mezcla contiene otro tipo de sustancias destinadas a complementar la alimentación, como minerales, enzimas o aminoácidos.1	Suplemento nutricional que haya tomado el participante durante el embarazo	Suplemento utilizado	Hierro Ácido Fólico Poli vitaminas	P11 del formato de recolección
<b>Historia obstétrica de antecedentes de partos pre términos</b>	Cualitativa nominal	Antecedente de parto que ocurre antes de las 37 semanas de gestación	Antecedente de partos pre términos en embarazos anteriores	Existencia del antecedente	Si No	P12 del formato de recolección
<b>Complicaciones Médicas</b>	Cualitativa nominal	Fenómeno que sobreviene en el curso de una enfermedad, distinto de las manifestaciones habituales de ésta y consecuencia de las lesiones provocadas por ella. Las complicaciones agravan generalmente el pronóstico.2	Enfermedades previas o durante la gestación no exclusivas del embarazo	Complicación presente	Hipertensión Arterial/ Enfermedad Renal/ Enfermedad Cardíaca/ Infección Urinaria/ Infecciones sistémicas agudas/ Diabetes Mellitus/ Ninguna	P13 del formato de recolección
<b>Toxicomanías</b>	Cualitativa nominal	Consumo habitual de drogas y dependencia patológica de las mismas.1	Utilización de alguna droga legal o ilegal por el participante	Droga utilizada	Alcoholismo Tabaquismo Otras drogas Ninguna	P14 del formato de recolección
<b>Complicaciones Obstétricas</b>	Cualitativa nominal	disrupciones y trastornos sufridos durante el embarazo, el parto y el trabajo de parto, así como en el período neonatal inicial.2	Enfermedades exclusivas del embarazo que presenta el participante durante la gestación	Complicación existente	Estado hipertensivo del embarazo Desprendimiento prematuro de placenta	P1 de Instrumento No 2



<b>Complicaciones perinatales</b>					Placenta Previa Insuficiencia placentaria Ruptura prematura de membranas Embarazo múltiple Polihidramios Embarazo antes de 3 meses de parto previo Infección intra-amniótica. Ninguna	
	Cualitativa nominal	Complicaciones que tiene lugar durante el período inmediatamente anterior o posterior al nacimiento. <sup>2</sup>	Complicaciones que ocurren desde las 28 semanas de embarazo hasta la primera semana del puerperio.	Complicación que aparece	Amenaza de parto prematuro Bajo peso al nacer Ruptura prematura de membranas Oligohidramios Infección de herida Otra	P2 de Instrumento No 2

1.- Real academia Española.(2001).diccionario de la lengua española (22.ed) consultado en <http://www.rae.es/rae.html>

2.- Francisco Cortés Gabaudan y Jesús Ureña Bracero. Dicciomed.eusal.es. Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico. Consultado en <http://dicomed.eusal.es>

### **ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

La investigación es considerada una actividad humana, orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



El propósito de este estudio es el observar la diferencia de ganancia de peso fetal en las embarazadas que utilizaron L Carnitina como suplemento contra las que no lo utilizaron y solo utilizaron una dieta hiperproteica.

La información se obtendrá a través del test "Peso fetal y embarazo" y la realización de Ultrasonido obstetrico durante las consultas del control prenatal o el internamiento en el Hospital.

Durante este estudio se enfocara en utilizar L carnitina durante el ultimo trimestre del embarazo a razón de 500mg VO cada 12hrs durante dos meses en la mitad de nuestra población de estudio y se comparara contra laotra mitad.

A través del estudio se busca demostrar la ganancia de peso mayor en los fetos de de embarazadas que utilizaron L Carnitina a diferencia de las que no a través de realizar Ultrasonido obsterico y estimar peso fetal cada 15 días por el tiempo de dos meses.

El investigador y los que colaboran en este estudio nos comprometemos a siempre buscar el beneficio de las pacientes y tratar de disminuir al mínimo el daño a la salud que pueda causar la realización de este estudio.

Se hace constar que la participación es voluntaria, puede rehusarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de expresar las razones de su decisión o sin pérdida de los beneficios a los que tiene derecho.

Los datos de identificación se mantendrán en forma confidencial y se asegurando que si los resultados del estudio se publican, la identidad se mantendrá en forma confidencial y resguardada.

Este estudio puede ser concluido en caso de que algunas de las autoridades a las cuales pertenece el investigador así lo decidan o se vea comprometido el bienestar de alguno de los participantes.

Se espera que la duración de este estudio sea de Diciembre de 2018 a febrero de 2019 con la espera de una participación de aproximadamente de 100 personas

**Nota:** Si usted identifica que se han violado sus derechos puede reportarlo al CEEI al teléfono

(presidente del CEEI) 01 (747) 49 43 100 Ext. 1235 y/o al correo [martha.teliz@outlook.com](mailto:martha.teliz@outlook.com)

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**(SEGUNDA PARTE)**

**GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN  
PATOLOGIA EN EL TERCER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO  
DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO**

Yo \_\_\_\_\_ he sido invitado a participar en una investigación para observar la relación que guarda la mayor ganancia de peso fetal utilizando L Carnitina durante el tercer trimestre del embarazo. Me han informado que los riesgos de participar son nulos, debido a ser un medicamento seguro de utilizar durante el embarazo. También me han informado que recibiré de forma gratuita la L Carnitina utilizado durante este estudio.

Mi médico me dio una explicación clara y leí la información sobre la investigación, tuve oportunidad de hacer preguntas y mis dudas han sido resueltas. Acepto voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo derecho a retirarme de la investigación, sin perder mis derechos como paciente de este hospital.

Nombre del participante

\_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del participante \_\_\_\_\_ Fecha (Día/Mes/Año) \_\_\_\_\_

Nombre del Testigo \_\_\_\_\_ Parentesco \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Testigo \_\_\_\_\_ Fecha (Día/Mes/Año) \_\_\_\_\_

Nombre del Testigo \_\_\_\_\_ Parentesco \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Testigo \_\_\_\_\_ Fecha (Día/Mes/Año) \_\_\_\_\_

Nombre y firma de quien solicito el Consentimiento

\_\_\_\_\_



**ANEXO 4. CRONOGRAMA DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
GANANCIA DE PESO CON EL USO DE L-CARNITINA EN FETOS SIN PATOLOGÍA EN EL TERCER  
TRIMESTRE DE EMBARAZO EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA  
DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO**

	Noviembre 2018				Diciembre 2019			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Pregunta de investigación								
Planteamiento del problema. Antecedentes. Marco teórico								
Objetivos. Justificación. Hipótesis								
Material y métodos.								
Introducción								
Bibliografía y Anexos.								
Realización de modificaciones Terminar modificaciones.								
Autorización del protocolo CEI.								
Protocolo autorizado CEI.								
Registro de protocolo								

LUGAR Y FECHA

Acapulco de Juarez, Guerrero a 10 de diciembre de 2018

Dr. José Alejandro Cervantes Martínez

**NOMBRE Y RUBRICA DEL AUTOR**

**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



## ANEXO 5. PRESUPUESTO

	Concepto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
P R E S U P U E S T O	<b>GASTO RECURSOS MATERIALES</b>				
	Copias	Tripticos, Encuestas, base de datos, Consentimiento informado	0.5 pesos/copia	100 copias	50
	Artículos de papelería	Lapiceros, lápices, borradores(paquete)	30 pesos Por paquete	7 lapiceros 7 lápices 7 borradores	210
	<b>GASTO CORRIENTE EN RECURSOS HUMANOS</b>				
	Recolección de datos	Recolectores de datos	0/día /persona	4 personas /365 días	0
	Mesas de trabajo	Coffee break	100 pesos/ persona/día	4 personas/2 días	800
	Asesoramiento	Personal para capacitación para trabajo de campo	50 pesos /persona/día	4 personas/ 1 día	100
	<b>GASTO CORRIENTE DE OPERACIÓN</b>				
	L-Carnitina	Frasco con 30 tabletas de 500mg	60 pesos/.3meses /personas	20cpersonas /2 meses	7, 200
	Presentación	Empastados	300 pesos	3 empastados	900

**TOTAL: 9, 260**

### Recursos Financieros:

Los gastos de recursos materiales serán provistos por el recusus del hospital General de Acapulco.

Los gastos de recursos Humanos serán provistos por el personal de residentes de Ginecología y Obstetricia.

Los gastos de Corriente de operación serán absorbidos por el autor del estudio.