

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**UNIDAD DE POSGRADO**

**Efecto de la Inulina extraído de la raíz de Cichorium  
intybus L. sobre el perfil lipídico en ratas dislipidémicas**

**AUTOR**

**Maria Luisa Lévano Salazar**

**TESIS**

**Para obtener el Grado Académico de Magíster en Farmacología con mención  
en Farmacología Experimental**

**ASESOR**

**Dr. Jorge Luís Arroyo Acevedo**

**Lima – Perú**

**2011**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR  
 AL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN FARMACOLOGÍA CON MENCIÓN  
 EN FARMACOLOGÍA EXPERIMENTAL**

Siendo las 10:00 a.m. del 18 de enero del 2011 se reunieron en el Auditorio de la Unidad de Post-Grado de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador de Sustentación de Tesis, presidido por la Dra. Nancy Lozano Reyes e integrado por los siguientes miembros: Dr. Gerardo Gamarra Ballena, Dr. Pablo Enrique Bonilla Rivera, Dr. Jorge Luis Arroyo Acevedo y Mg. Yovani Martín Condorhuamán Figueroa; para la sustentación oral y pública de la Tesis intitulada: **“EFECTO DE LA INULINA EXTRAÍDO DE LA RAÍZ DE *Cichorium intybus L.* SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO EN RATAS DISLIPIDÉMICAS”**, de la Bachiller en Farmacia y Bioquímica **MARÍA LUISA LÉVANO SALAZAR**, de la Maestría en Farmacología con mención en Farmacología Experimental.

Acto seguido se procedió a la exposición de la Tesis, con el fin de optar al Grado Académico de Magíster en Farmacología con mención en Farmacología Experimental. Formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

A continuación el Jurado Examinador de Sustentación de Tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo:

*Muy Bueno (1.8)*.....

Luego, la Presidenta del Jurado recomienda que la Facultad proponga que se le otorgue a la Bachiller en Farmacia y Bioquímica, **MARÍA LUISA LÉVANO SALAZAR**, el Grado Académico de Magíster en Farmacología con mención en Farmacología Experimental.

Siendo las *11.10*... hrs. se levanta la sesión.

Se extiende el acta en Lima, a las *11.20*... hrs. del 18 de enero del 2011.

*[Signature]*  
 .....  
 Dra. Nancy Lozano Reyes (P.P., D.E.)  
 Presidenta

*[Signature]*  
 .....  
 Dr. Gerardo Gamarra Ballena (P.P., T.C.)  
 Miembro

*[Signature]*  
 .....  
 Dr. Pablo Enrique Bonilla Rivera (P.P., T.C.)  
 Miembro

*[Signature]*  
 .....  
 Dr. Jorge Luis Arroyo Acevedo (P.P., T.C.)  
 Miembro

*[Signature]*  
 .....  
 Mg. Yovani Martín Condorhuamán Figueroa  
 Miembro

**Observaciones:**

.....  
 .....

## DEDICATORIA

A Dios por darme vida y buena salud

A mí amada madre:

Rosa América Salazar Ariza.

Le dedico este trabajo como muestra del infinito amor, admiración y respeto que le tengo, porque gracias a su esfuerzo invaluable, sabios consejos y apoyo incondicional pude hacer posible la culminación de mis caros anhelos y proseguir por el camino del éxito y superación.

Para ella mi eterna gratitud y amor

Mi agradecimiento:

A mi asesor de tesis, Dr. Jorge Luís Arroyo Acevedo quién con mucha dedicación y paciencia ha sabido asesorarme en la realización de la presente tesis.

Maria Luisa Lévano Salazar

## INDICE

	Página
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
<b>VII. MARCO TEÓRICO</b>	
1. Colesterol	
1.1 Definición	9
1.2 Tipos de Lipoproteínas	9
1.3 Vías de transporte de los lípidos	9
2. Dislipidemia	
2.1 Definición	10
2.2 Diagnóstico	10
2.3 Determinación de lípidos Séricos	10
2.4 Niveles de referencia para lípido	11
2.5 Tratamiento de dislipidemia	11
3. Etnobotánica	13
4. Estudios Etnobotánicos de <i>Cichorium intybus</i> –Achicoria.	
4.1 Clasificación Taxonómica	13
4.2 Descripción botánica	14
4.3 Usos medicinales y populares	14
4.4 Composición química	14
4.5 Estructura Molecular	15
4.6 Efecto de la Inulina sobre el metabolismo de lípidos	15
<b>VIII. MATERIAL Y MÉTODO</b>	
1. Materiales de Laboratorio	16
2. Metodología de trabajo	17
2.1 Diseño Experimental	17
2.2 Inducción a Dislipidemia	18
2.3 Soluciones	19
2.4 Medición de la actividad hipolipemiante	19

2.5 Observación de los efectos adversos	21
2.6 Medición de cambios histopatológicos	21
2.7 Análisis de datos	21
<b>IX. RESULTADOS</b>	
1. Evaluación del peso corporal	22
2. Inducción a dislipidemia	27
3. Análisis del Perfil Lipídico	28
4. Estudios Anatomopatológicos	35
<b>X. DISCUSIÓN</b>	37
<b>XI. CONCLUSIONES</b>	42
<b>XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	43
<b>XIII. ANEXOS</b>	47

**LISTADO DE TABLAS**

	Página
<b>Tabla 1.</b> Niveles normales de lípidos en sangre	6
<b>Tabla 2.</b> Estatinas usadas en el tratamiento de Col-LDL elevado	7
<b>Tabla 3.</b> Propiedades de la atorvastatina	8
<b>Tabla 4.</b> Evaluación del peso corporal en gramos al evaluar el efecto de inulina SIGMA-ALDRICH sobre ratas dislipidémicas	22
<b>Tabla 5.</b> Comparaciones de varianza de los datos del peso corporal Al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas	23
<b>Tabla 6.</b> Variación porcentual entre el peso inicial y peso final en Ratas dislipidémicas tratadas a dosis diferentes con INULINA - SIGMA	24
<b>Tabla 7.</b> Evolución del peso corporal neto entre el grupo 1 (control Negativo) y las diferentes dosis de inulina SIGMA – ALDRICH en Ratas dislipidémicas	26
<b>Tabla 8.</b> Inducción a dislipidemia del grupo 2 durante 90 días	28
<b>Tabla 9.</b> Niveles del perfil lipídico en los diferentes grupos después Del tratamiento con inulina	29
<b>Tabla 10.</b> Comparaciones de varianza de los datos del perfil Lipídico al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas	35

## LISTADO DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Estructura química de la atorvastatina	8
<b>Figura 2.</b> Estructura química de la inulina	12
<b>Figura 3.</b> Inducción a dislipidemia	16
<b>Figura 4.</b> Profeso de obtención de inulina	18
<b>Figura 5.</b> Obtención de muestra de sangre para medición de perfil Lipídico	20
<b>Figura 6.</b> Evolución del peso corporal en gramos durante 14 Semanas al evaluar el efecto de la inulina SIGMA –ALDRICH en ratas dislipidémicas	25
<b>Figura 7.</b> Evolución del peso corporal neto de los diferentes Grupos con respecto al grupo control	27
<b>Figura 8.</b> Aumento de los niveles de colesterol total, col-HDL y Col-LDL en el grupo control positivo inducido a dislipidemia	28
<b>Figura 9.</b> Niveles de Colesterol total al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	29
<b>Figura 10.</b> Niveles de HDL-Colesterol al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	30
<b>Figura 11.</b> Niveles de LDL-colesterol al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	31
<b>Figura 12.</b> Niveles de triglicéridos al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	32
<b>Figura 13.</b> Niveles de VLDL-colesterol al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	33
<b>Figura 14.</b> Niveles de Lípidos Totales al evaluar el efecto de la Inulina en ratas dislipidémicas	34
<b>Figura 15.</b> Evaluación anatomopatológica del riñón grupo 1	36
<b>Figura 16.</b> Evaluación anatomopatológica del riñón grupo 2	36
<b>Figura 17.</b> Evaluación anatomopatológica del riñón grupo 3	36
<b>Figura 18.</b> Evaluación anatomopatológica del riñón grupo 6	36
<b>Figura 19.</b> Evaluación anatomopatológica del hígado grupo 1	37
<b>Figura 20.</b> Evaluación anatomopatológica del hígado grupo 2	37

<b>Figura 21.</b> Evaluación anatomopatológica del hígado grupo 3	37
<b>Figura 22.</b> Evaluación anatomopatológica del hígado grupo 6	37
<b>Figura 23.</b> Evaluación anatomopatológica del corazón 1	38
<b>Figura 24.</b> Evaluación anatomopatológica del corazón 2	38
<b>Figura 25.</b> Evaluación anatomopatológica del corazón 3	38
<b>Figura 26.</b> Evaluación anatomopatológica del corazón 6	38
<b>Figura 27.</b> Evaluación anatomopatológica del cerebro 1	39
<b>Figura 28.</b> Evaluación anatomopatológica del cerebro 2	39
<b>Figura 29.</b> Evaluación anatomopatológica del cerebro 3	39
<b>Figura 30.</b> Evaluación anatomopatológica del cerebro 6	39



## RESUMEN

La inulina está presente en la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus* L.), que es poco usada en nuestro país, sin embargo presenta propiedades farmacológicas importantes. El objetivo fue determinar el efecto hipolipemiante de la inulina de la raíz de *Cichorium intybus* L. en ratas dislipidémicas. Se utilizaron 6 grupos de 8 ratas Holtzman cada uno, el grupo 1 sin inducción a dislipidemia, grupo 2 con dislipidemia inducida por la administración oral de una suspensión alcohólica de colesterol 120mg/Kg, el grupo 3 con administración oral de atorvastatina 2mg/Kg, los grupos 4,5 y 6 con dosis de 215, 430 y 860 mg/kg de inulina respectivamente, la atorvastatina y la inulina se administraron desde el día 31 y hasta el final del estudio. Al grupo 2, se evaluó el perfil lipídico al inicio y final del experimento. En los resultados se observó que el método usado para la inducción de la dislipidemia es adecuado ya que hubo un aumento del colesterol total (+18%), LDL colesterol (+23%), una disminución del HDL colesterol (-36.1%) y que al administrar inulina disminuyó el Colesterol total (-17%), LDL colesterol (-21%), lípidos totales (-14%), y el HDL colesterol aumento (+34.2%), en ratas dislipidémicas que recibieron inulina 860 mg/Kg ( $p < 0,05$ ). No se observaron diferencias significativas sobre los niveles de triglicéridos, colesterol VLDL. Se puede concluir que la inulina de la raíz de *Cichorium intybus* L. disminuye los niveles de colesterol total, lípidos totales y colesterol LDL, mantiene los niveles de triglicéridos y eleva el colesterol HDL, con efectos similares a los de la atorvastatina.

Palabras Clave: Inulina, Perfil lipídico, dislipidemia, atorvastatina

**ABSTRACT**

Inulin is present in the root of chicory (*Cichorium intybus* L.), which is little used in our country, but it has important pharmacological properties. The objective was to determine the lipid-lowering effect of inulin from the roots of *Cichorium intybus* L. in dyslipidemic rats. We used 6 groups of 8 rats each Holtzmann, group 1 without inducing dyslipidemia, group 2 with dyslipidemia induced by oral administration of an alcoholic suspension 120mg/Kg cholesterol, group 3 by oral administration of atorvastatin 2mg/Kg, 4.5 and 6 groups at doses of 215, 430 and 860 mg / kg of inulin, respectively, atorvastatin and inulin were administered from day 31 until the end of the study. In group 2, the lipid profile was evaluated at the beginning and end of the experiment. The results showed that the method used for induction of dyslipidemia is appropriate since there was an increase in total cholesterol (+18%), LDL cholesterol (+23%), decreased HDL cholesterol (-36.1%) and that inulin administration reduced total cholesterol (-17%), LDL cholesterol (-21%), total lipids (-14%) and increased HDL cholesterol (+34.2%), dyslipidemia in rats receiving 860 mg inulin / kg ( $p < 0.05$ ). No significant differences were observed on levels of triglycerides, VLDL cholesterol. It can be concluded that inulin from the roots of *Cichorium intybus* L. decreased levels of total cholesterol, LDL cholesterol and total lipids and keeps cholesterol triglycerides and HDL, with effects similar to those of atorvastatin.

Keywords: Inulin, lipid profile, dyslipidemia, atorvastatin

## INTRODUCCIÓN

Las dislipidémias constituyen una de las afecciones más importantes en la medicina actual ya que representa un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades coronarias y se supone como primera causa de muerte en países desarrollados como los EE.UU. en donde los niveles de colesterol en sangre es elevada en aproximadamente el 51% de la población. (Davidson, et al. 1999)<sup>1</sup>. El incremento del colesterol total, del colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y de los triglicéridos, así mismo la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) se han considerado como causas importantes de riesgo aterogénico mayor. (Balcazar, et al. 2003)<sup>2</sup>. Comúnmente la nutrición humana se ha basado en una alimentación a base de componentes digeribles, como las proteínas, carbohidratos y las grasas. (Bautista, et al. 2007)<sup>3</sup>. A partir del 70 se inicia el estudio de los componentes no digeribles de la dieta, por ejemplo la fibra ha ocupado un lugar preferente y ha llamado la atención de diversos científicos, ya que hay diversos estudios epidemiológicos en donde se ha destacado que una dieta con una ingesta disminuida de fibra está en relación con la aparición de algunas enfermedades como el cáncer de colon, la aterosclerosis, la enfermedad diverticular, obesidad, diabetes mellitus, aterosclerosis etc.(Taper, et al. 1999; Belén, et al. 1999)<sup>4,5</sup>.

La inulina es un prebiótico que proviene de la fructosa; es no digerible, soluble en agua, libre de sabor y con bajo aporte calórico, que se emplea en la preparación de varios alimentos, favorece el desarrollo de bacterias beneficiosas en el colon como las bifidobacterias, es una fibra no digerible

que está presente en alimentos, como los ajos, cebolla, plátano pero principalmente en las raíces de la achicoria (*Cichorium intybus* L.) es una planta que actualmente es cosmopolita, y que en sus raíces encontramos este tipo de fibra bajo la forma de inulina, hasta un 30% de su contenido de las raíces es inulina con el consiguiente beneficio para la salud. (Chacon, 2006)<sup>6</sup>. Se han realizados estudios sobre el efecto de la inulina en ratas o hámster las cuales fueron alimentadas con dietas ricas en hidratos de carbono y en las cuales se observa una disminución de los triglicéridos hepáticos y séricos cuando se administra inulina. Así mismo, los estudios sobre el efecto de la inulina en el hombre generó resultados conflictivos, esto debido a los efectos adversos gastrointestinales que se presentó en la mayoría de pacientes tratados con dosis mayores a 15 g/ día. (Williams, et al. 2002)<sup>7</sup>

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal Determinar el efecto de la inulina extraída de las raíces de *Cichorium intybus* L. sobre el perfil lipídico en ratas dislipidémicas como objetivos secundarios 1.- Establecer el modelo experimental de inducción de la dislipidemia en ratas Holtzmann mediante la administración oral de Colesterol, confirmado con la evaluación de perfil lipídico y observación anatomopatológicas; 2.Determinar el efecto hipolipemiente de la inulina al administrar a diferentes dosis en ratas inducidas 3.- Observar efectos adversos como diarrea, vómitos o muerte de los grupos trabajados 4.-Observar cambios anatomopatológicos y evaluar que dosis posee el efecto hipolipemiente en ratas inducidas.

## I. MARCO TEORICO

### 1. Colesterol

#### **1.1 Definición**

El colesterol es una molécula presente en todos los seres vivos del reino animal, incluyendo al ser humano. Forma parte insustituible de las membranas celulares y es precursor de las hormonas esteroidales y de los ácidos biliares.

Los Niveles de colesterol en la sangre y su metabolismo están determinados, en parte, por las características genéticas del individuo y en parte, por factores conductuales como la dieta, el balance calórico y el nivel de actividad física.(Glew, 1999; De la Maza, et al.1999)<sup>8, 9</sup>

#### **1.2 Tipos de Lipoproteínas**

El contenido de colesterol de las membranas celulares está en función de la síntesis intracelular y de la transferencia entre los distintos tejidos; por lo tanto, el transporte plasmático de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos, a cargo de las lipoproteínas, es fundamental en la función y mantención de la estructura celular. (De la Maza MP, et at. 2000)<sup>9</sup>

Existen 5 tipos de lipoproteínas clasificadas de acuerdo a su tamaño y densidad:

- Quilomicrones: Partículas de gran tamaño y baja densidad, son sintetizadas en el intestino.
- Lipoproteínas de muy baja densidad: VLDL
- Lipoproteínas de densidad intermedia: IDL
- Lipoproteínas de baja densidad: LDL
- Lipoproteínas de alta densidad: HDL

### ***1.3 Vías de Transporte de Lípidos***

Se han descrito 3 vías de transporte principal de los lípidos en el organismo:

***Vía exógena.*** En donde los lípidos provenientes de los alimentos son llevados al tejido adiposo y muscular por los quilomicrones, y los remanentes de éstos son metabolizados por el hígado.

***Vía endógena.*** Por la cual el colesterol y triglicéridos hepáticos son exportados a los tejidos periféricos por las VLDL, precursoras de las LDL. Receptores específicos de lipoproteínas LDL en las membranas celulares de los hepatocitos y otras células extrahepáticas tienen la función de remover gran parte de las LDL y su colesterol del plasma.

***El transporte reverso.*** Mediante el cual el colesterol proveniente de las células de tejidos

periféricos puede ser devuelto al hígado a través de las HDL. Esta vía reversa es de particular importancia por ser la única vía de excreción de colesterol en el entendido que el organismo no tiene la capacidad de degradarlo, sino de eliminarlo en forma de sales biliares. (De la Maza, et al. 2000)<sup>9</sup>

## **2. DISLIPIDEMIA**

### ***2.1 Definición***

Son un conjunto de patologías caracterizadas por alteraciones en las concentraciones de los lípidos sanguíneos, componentes de las lipoproteínas circulantes, a un nivel que significa un riesgo para la salud, en la cual existe concentraciones anormales de colesterol: Colesterol total (Col-total), colesterol de alta densidad (Col-HDL), colesterol de baja densidad (Col-LDL) o triglicéridos (TG)

Constituyen un factor de riesgo mayor y modificable de enfermedades cardiovasculares, en especial de la enfermedad coronaria.

### ***2.2 Diagnóstico***

Se basa en los niveles séricos de Col-total, Col-LDL, Col-HDL y de los TG.

### 2.3 Determinación de Lípidos Séricos

Para confirmar el diagnóstico y elegir la farmacoterapia adecuada, es necesario tener dos determinaciones de lípidos. El laboratorio cuantifica los niveles de Col-total, Col-HDL y TG, mientras que el Col-LDL, se calcula por la fórmula de Friedewald: ( De la Maza, et al. 2000 ; Lago, 2004) <sup>9, 10</sup>

$$\text{Col-LDL} = \text{Col-total} - \text{Col-HDL} - \text{TG}/5$$

### 2.4 Niveles de referencia para lípidos

**TABLA 1. Niveles normales de lípidos en sangre**

	<b>Deseable</b>	<b>Limite alto</b>	<b>Elevado</b>
Col-total	< 200mg/dl	20 – 239 mg/dl	≥ 240 mg/dl
Col-LDL	< 130 mg/dl	130 – 159 mg/dl	≥ 160 mg/dl
Col-HDL	> 35 mg./dl		
Triglicéridos	< 200 mg./dl	200 – 399 mg/dl	≥ 400 mg./dl

*Fuente: De la Maza MP, et al. 2000<sup>9</sup>*

### 2.5 Tratamiento de dislipidemia

**Tratamiento Farmacológico.** A través del uso de fármacos para reducir los niveles de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos y de elevar los niveles de Colesterol HDL principalmente, existen



diversos tratamientos entre los que destacan los INHIBIDORES COMPETITIVOS DE LA HMG-CoA REDUCTASA –ESTATINAS:

**TABLA 2. Estatinas usadas en el tratamiento del col-LDL elevado**

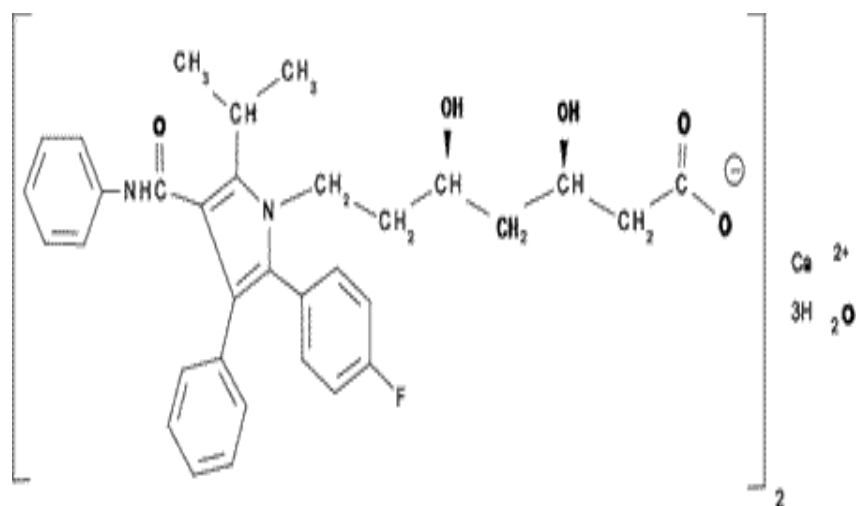
<b>Estatina</b>	<b>Dosis diaria (mg)</b>	<b>Disminución de LDL con dosis bajas</b>	<b>Disminución de LDL con dosis máximas</b>	<b>Disminución de Triglicéridos</b>
Atorvastatina	10-80	38%	54%	15-40%
Fluvastatina	20-80	17%	36%	5-10%
Pravastatina	10-40	19%	34%	5-10%
Lovastatina	20-80	30%	48%	5-10%
Simvastatina	10-80	28%	46%	10-40%

Fuente: Revista Costarricense de Cardiología 2002<sup>39</sup>

Entre los cuales destacan el tratamiento con la **atorvastatina**, siendo considerada como terapia de 1era elección ante casos de dislipidemias.

***Mecanismo de acción de Atorvastatinas.***

Inhiben competitivamente la hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-CoA), con lo que consigue reducir las concentraciones séricas de colesterol LDL, también tienden a reducir los triglicéridos y aumentar el Colesterol HDL (Lago, 2004)<sup>10</sup>



**Figura 1. Estructura química de la atorvastatina**

**TABLA 3. Propiedades de la atorvastatina**

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCION
Presentación	10,20,40,y 80 Mg.
Administración	Vía Oral
Dosis	10 a 80 mg/día
Indicado	Cifras altas de LDL-C, Hiperlipidemia Profilaxis de enfermedad coronaria
Colesterol Total	Reduce en un 30-46%
LDL	Reduce en un 41-61%
HDL	Aumenta en un 8 -12%
TG	Reduce en un 14-33%
C-máx.	1 -2 horas
Unión a proteínas plasmáticas	98 %
Vol. de distribución	381 litros
V $\frac{1}{2}$	20 -30 horas
Excreción	Hepática y renal

Fuente: (Mahley et al, 2001)<sup>40</sup>, (Malloy et al, 2002)<sup>11</sup> (Pfizer, 2002)<sup>41</sup>

**Tratamiento no farmacológico:** al igual que el tratamiento farmacológico esta destinado a disminuir los niveles de Col-total, Col-LDL y TG y aumentar los de HDL, y están destinadas a cambios conductuales como:

- Aumentar la actividad física
- Medidas nutricionales
- Uso de plantas medicinales (Malloy, et al. 2002)<sup>11</sup>

### 3. ETNOBOTÁNICA

Ciencia que nos ayuda en la búsqueda y rescate de conocimientos populares de plantas medicinales a los que se les atribuye efectos farmacológicos importantes que son de interés científico para realizarles una serie de investigaciones y que con la ayuda de ciencias conexas, como la farmacología y la fitoquímica (estudio químico de la planta) se llegan a aislar principios activos nuevos que servirán para la elaboración de medicamentos. (Castillejo, et al. 2002)<sup>12</sup>

### 4. ESTUDIOS ETNOBOTÁNICOS DE *Cichorium intybus L.* – ACHICORIA

#### 4.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Familia: Asteraceae/compositae

Género: Cichorium

Especie: intybus L.

Nombres populares: Amargon, achicoria, escarola, achicoria salvaje, hierba del café, radicchio, cicoria, common chicory.

Hábitat y distribución: Es una planta de origen euroasiática, actualmente cosmopolita, creciendo en terrenos baldíos. Borde de los caminos, terraplenes, terrenos secos y prados.

#### **4.2 Descripción Botánica**

La achicoria (*Cichorium intybus L.*) es una planta herbácea perenne, pertenece a la familia de las *Asteráceas* y mide aproximadamente entre 30 y 80 cm de alto. Tiene raíces blancas en su interior y por el exterior son amarillo-marrón. Sus hojas son de formas oblongas y dentadas. Esta planta se encuentra distribuida geográficamente en muchas regiones del mundo: Liberia, Turquía, Afganistán, china norte y central, sur América, Europa central y del Norte. En general cuando la achicoria se cultiva para aprovechar sus raíces, se requiere climas húmedos y calientes. (Madrigal, et al. 2007) <sup>13</sup>

#### **4.3 Usos medicinales y populares**

**Medicinales.** El jugo de la planta completa, por vía oral o en forma de cataplasma es usado

contra tumores y verrugas; se le considera calmante, cicatrizante, colagoga, aperitiva, depurativa, diurética. Las hojas, se usan en estreñimiento, limpieza de heridas, estomatitis, gingivitis, para tratar afecciones digestivas, además de alergias. La raíz, se usa para tratar afecciones digestivas, alergias estreñimiento hipercolesterolemia, etc.

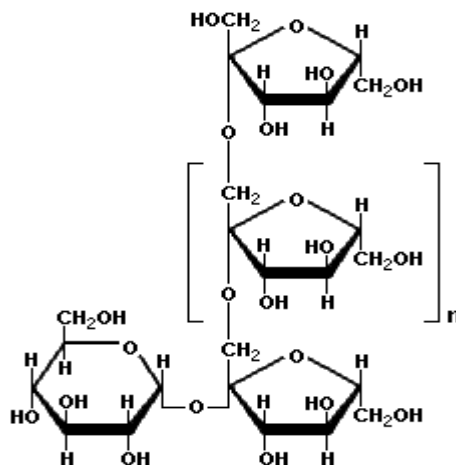
**Populares.** La raíz tostada se usa como sucedáneo del café, las hojas tiernas son comestibles y nutritivas tanto crudas como cocidas. (Galiani, 2007) <sup>14</sup>

#### **4.4 Composición Química**

**Las hojas.** Contienen principios amargos e inhibina, el látex contiene sesquiterpenlactonas; cumarinas (chicorina), triterpenos (taraxasterina), esculetina, esculina, hierro y potasio; ácidos (caféico, chicorésico, clorogenico y esculetósido, Inulina, fructosa, colina resinas, principios amargos (inhibina, lactucina y lactupicrina), sales minerales de potasio, taninos.

**La raíz.** Contiene principios amargos, inhibina, Inulina (hasta en un 58%) y azúcares como levulosa, glucosa y fructosa. (Villar, 2001) <sup>15</sup>

#### 4.5 Estructura molecular de la inulina.



Inulina  $n = \text{aprox. } 35$

**Figura 2.** Estructura química de la inulina

#### 4.6 Efectos de la inulina sobre el metabolismo de lípidos

Las principales acciones de los prebióticos como la inulina SIGMA - ALDRICH ocurren a nivel gastrointestinal. Esto debido a su configuración beta en C2 llega al colon sin digerir. Allí es fermentada por las bacterias colónicas, y favorece la proliferación de bacterias saludables como las bifidobacterias. Estas bacterias han mostrado efectos beneficiosos, como la síntesis de vitamina B, disminución del pH intestinal, disminución del colesterol.

El mecanismo por el cual se explicaría el efecto de la inulina sobre la reducción de lípidos principalmente de las LDL y TG, es el aumento de la excreción de ácidos biliares por las heces y disminución de su secreción. Así como la inhibición de la síntesis hepática de colesterol por inhibición de la actividad de la HMGCoA reductasa (hidroximetilglutaril CoA reductasa) (Kaur, et al. 2002) <sup>16</sup>

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. MATERIALES DE LABORATORIO

#### ***MATERIAL BIOLÓGICO***

- 48 ratas albinas machos cepa Holtzmann

#### ***MATERIAL FARMACOLÓGICO Y REACTIVO***

- Inulina SIGMA - ALDRICH SIGMA- ALDRICH
- Colesterol HARLECO
- Atorvastatina en tabletas del laboratorio PFIZER- LIPITOR®
- Goma de Tragacanto
- Formol 10% CRESPAL
- Alcohol 96° COLAROMO
- Pentobarbital 6.5% HALATAL
- Agua destilada

#### ***EQUIPOS***

- Balanza electrónica General Electric
- Centrifuga Memmert
- Refrigeradora Memmert

**OTROS**

- Sonda de alimentación N°5
- Porta y cubre objeto



## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron 48 ratas albinas machos cepa Holtzmann con un peso de 200 a 250 gramos procedentes del Instituto Nacional de Salud (Lima, Perú), se acondicionaron en jaulas de acuerdo al grupo y alimentadas con agua y alimento a libertad.

Las ratas fueron pesadas al inicio, cada semana y en el día del sacrificio para poder registrar las variaciones del peso.

Se trabajo con 6 grupos de 8 ratas cada grupo:

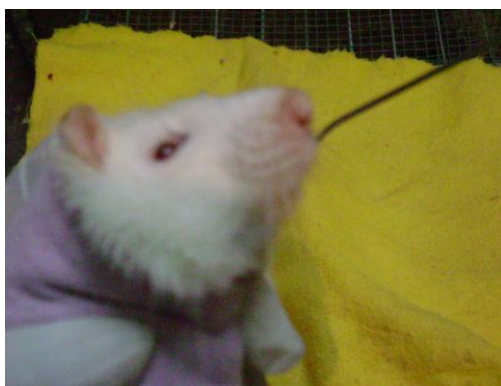
- Grupo 1 = Control Negativo, Sin Colesterol
- Grupo 2 = Control Positivo, Con colesterol 120mg/kg
- Grupo 3 = Atorvastatina: 2mg/Kg.
- Grupo 4 = 1ra dosis : Colesterol + 215 mg/Kg de inulina SIGMA - ALDRICH
- Grupo 5 = 2da dosis : Colesterol + 430 mg/Kg de inulina SIGMA - ALDRICH
- Grupo 6 = 3ra dosis : Colesterol + 860 mg/Kg de inulina SIGMA - ALDRICH

## 2.2 INDUCCIÓN A DISLIPIDEMIA

La dislipidemia fue inducida en las ratas mediante la administración oral de solución alcohólica de colesterol a una concentración de 70 mg/ml a una dosis diaria de 120mg/Kg. Se suspendió en goma de tragacanto al 2%. Se consideró el método *seguido por Arroyo J. et al*<sup>17</sup>

Para comprobar la inducción de la dislipidemia, al grupo 2 (colesterol 120mg/Kg), se le realizó mediciones del perfil lipídico, tanto al empezar como al terminar el estudio.

El estudio se realizó en 90 días. Al grupo 1 (control negativo) no se le administro colesterol durante todo el experimento. A los demás grupos se les administró el colesterol durante los 90 días. En el día 31 de la administración de colesterol se administró el tratamiento con inulina SIGMA - ALDRICH y atorvastatina respectivamente, la atorvastatina fue el patrón de comparación y a tres de los grupos se les administró el tratamiento a dosis diferentes de la suspensión acuosa de inulina SIGMA - ALDRICH para poder determinar la dosis más efectiva y poder observar los efectos tóxicos (215, 430 y 860 mg. / Kg). *Según método de Alfonso M. et al.*<sup>18</sup>

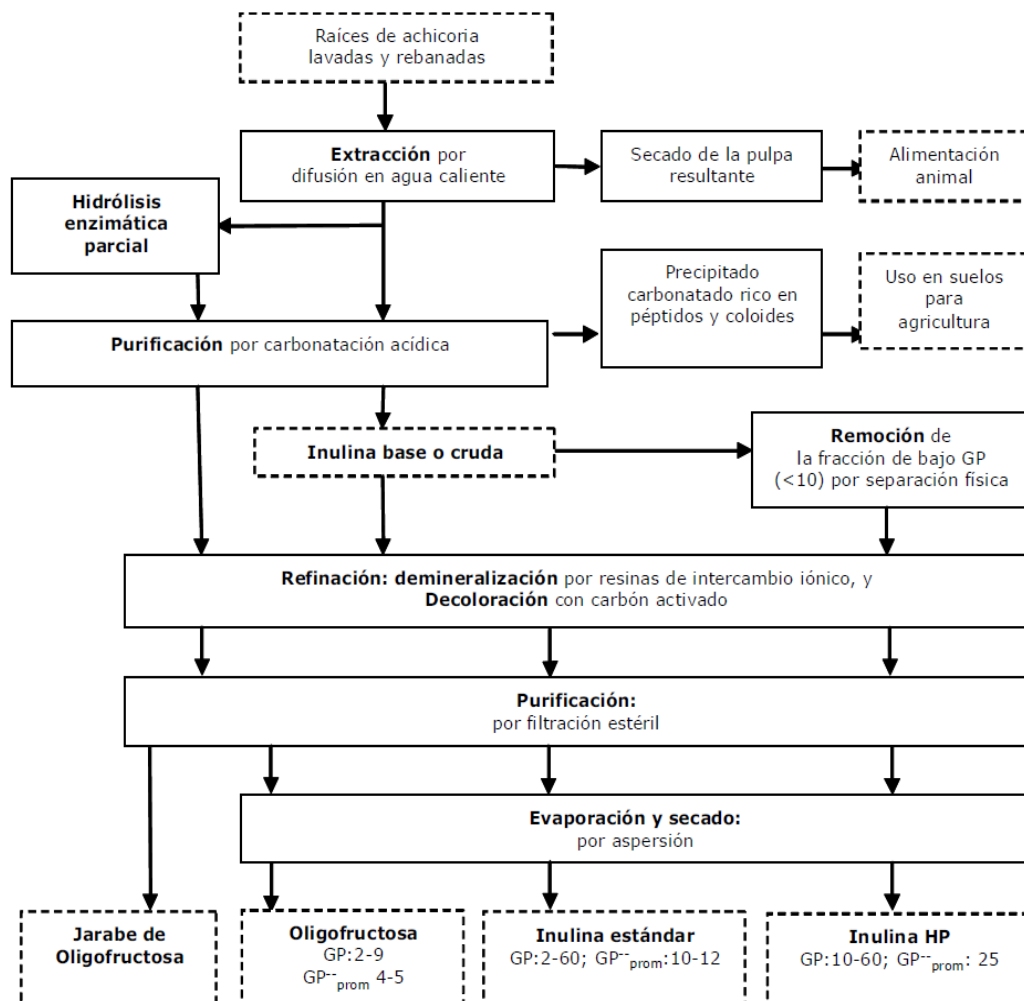


**Figura 3.** Inducción a dislipidemia administrando colesterol 120mg/kg con ayuda de una cánula y una jeringa de 1 ml

### **2.3 SOLUCIONES:**

#### ***PREPARACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE INULINA SIGMA – ALDRICH***

Se preparó Inulina SIGMA - ALDRICH en una concentración de 350mg/ml de agua destilada y se aplicaron en el día 31 y hasta el final del experimento en tres dosis 215, 430 y 860 mg/kg, de acuerdo a los grupos para evaluar el efecto hipolipemiente y efectos adversos o tóxicos. La inulina de las raíces de *Cichorium intybus L.* fue proporcionada por laboratorios SIGMA - ALDRICH. que extrajo la inulina de las raíces utilizando la técnica de hidrólisis enzimática (Figura 4), donde se usan cromatografía HPLC para determinar las cantidades de los diferentes compuestos que se encuentran presentes en las raíces de *Cichorium intybus L.* (glucosa, fructosa), y utiliza la enzima inulinasa para de esta manera cuantificar la fibra no proveniente de fructanos (Madrigal, et al. 2007)<sup>13</sup> .



**Figura 4. Proceso de obtención de inulina SIGMA – ALDRICH a partir de las raíces de *Cichorium intybus* L.**

### **SUSPENSIÓN DE ATORVASTATINA**

En el día 31 y hasta el final del experimento al grupo 3 (grupo patrón) se le administró atorvastatina 2mg/ kg. La cual fue triturada y se le adiciono agua destilada para formar una suspensión de 2mg/ml, se administro por vía oral con cánula.

## **SUSPENSIÓN DE COLESTEROL**

70 mg de Colesterol *HARLECO*, fue disuelto en alcohol de 96° y se preparo una suspensión de 1mg/1ml y se agrego goma de tragacanto al 2%, siguiendo el método seguido por Arroyo et al<sup>23</sup>

### **2.4 MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD HIPOLIPEMIANTE**

Después del tratamiento con Inulina SIGMA - ALDRICH a diferentes dosis y de atorvastatina 2mg/Kg durante 60 días, se extrajeron a todas las ratas aproximadamente 5 ml de sangre venosa mediante punción cardiaca, ésta se realizó haciendo una modificación al método seguido por Torres et al, 2004, con previa administración de Pentobarbital 30 mg/kg para obtener anestesia ligera, el animal es colocado en la mesa de trabajo donde por una compresión ligera del tórax se palpa el corazón, esto se realiza con el dedo índice y el pulgar de la mano izquierda; con la mano derecha se coge una jeringa de 5 ml c/aguja 21x 1 ½, la aguja es empujada a través de los músculos intercostales, la sangre se traslada lentamente a la jeringa. Los 5 ml de sangre venosa fueron vertidas a tubos de ensayo para ser posteriormente centrifugada y obtener el suero, el cual es usado para el análisis de perfil lipídico, los análisis se realizaron en el laboratorio de análisis clínicos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM quienes utilizaron métodos enzimáticos para el diagnóstico. Este grupo de animales fueron sacrificados por sobredosis de anestesia usando como dosis 100mg/kg para realizar estudios histopatológicos de los principales órganos como son el hígado, riñón, cerebro y corazón.

Para el Colesterol total usaron la reacción habitualmente llamada CHOD-PAP (colesterol / esterasa colesterol oxidasa / peroxidasa), los TG se midieron por el método enzimático que usa la lipasa, el Col-HDL fue medido por los métodos de precipitación, el Col- LDL se

calcula utilizando la fórmula de Friedewald:  $COL\ LDL = COL\ TOTAL - COL\ HDL - TG/5$ , usando esta ecuación se asume que el colesterol contenido en las VLDL es igual a la concentración de los TG/5. (De la Maza, et al. 2000)<sup>9</sup>



**Figura 5. Obtención de muestra de Sangre para medición de perfil lipídico**

## **2.5 OBSERVACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS**

Se realizó la observación del comportamiento para determinar algún efecto adverso, como diarrea, vómitos, pérdida del apetito, anorexia y/o mortales como la muerte *método seguido por Velásquez.*<sup>19</sup>

## **2.6 MEDICIÓN DE CAMBIOS HISTOPATOLÓGICOS**

Se realizaron cortes histológicos de hígado, corazón, cerebro y riñón para observar los efectos hipolipemiantes de la solución acuosa de Inulina SIGMA - ALDRICH sobre estos órganos.

## **2.7 ANÁLISIS DE DATOS**

Se utilizó el software SPSS 12.0 los datos de dislipidemia fueron sometidos a un análisis de varianza y posteriormente se realizó la prueba de tukey, para buscar diferencias significativas entre los grupos. Se consideró que existe diferencias significativas cuando  $p < 0,05$

### III. RESULTADOS

#### 3.1. EVALUACIÓN DEL PESO CORPORAL

**TABLA 4.** Evolución del peso corporal en gramos al evaluar el efecto de la inulina SIGMA - ALDRICH sobre ratas dislipidémicas

Semana	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Basal	251.7	261.1	268.3	265.8	269.7	260.2
1	259.0	268.7	278.0	269.3	275.0	262.3
2	263.5	285.4	285.0	271.3	282.0	268.7
3	264.0	308.3	293.6	288.2	294.0	272.5
4	270.5	326.0	306.2	299.7	305.1	279.3
5	284.0	332.0	319.5	305.4	312.1	284.5
6	296.3	340.9	329.1	317.9	325.0	289.7
7	302.6	354.5	333.1	325.6	333.7	295.6
8	306.1	368.0	337.2	337.8	348.2	305.8
9	308.0	375.0	342.5	351.8	355.3	319.8
10	310.0	380.9	351.2	361.7	368.1	324.0
11	315.3	383.1	356.0	375.4	375.5	327.9
12	317.9	390.9	365.7	384.5	376.0	333.1
13	321.1	402.9	371.2	391.0	380.1	341.6

**Semanas = Basal:** Peso al iniciar el experimento, **1-4:** semanas de inducción a dislipidemia, **5-12:** Tratamiento con inulina SIGMA - ALDRICH a diferentes dosis, **13:** peso en el día del sacrificio. **Grupo 1=** 8 ratas sin ningún tratamiento farmacológico, **Grupo 2=** 8 ratas con inducción a dislipidemia con dosis de 120mg/kg de Colesterol HARLECO , **Grupo 3=** 8 ratas tratadas con dosis de 2mg/kg de atorvastatina, **Grupo 4=** 8 ratas que recibieron dosis de 215 mg/kg de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 5=** 8 ratas que recibieron dosis de 430mg/kg de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 6=** 8 ratas que recibieron dosis de 860mg/kg de inulina SIGMA - ALDRICH.



En la tabla 4, vemos la evolución del peso de los grupos en estudio durante las 14 semanas del experimento, para el grupo 2, al que se le administró colesterol 120mg/kg, durante las primeras 4 semanas hubo un aumento significativo del peso en comparación al grupo 1, al que no se le administró colesterol, este aumento es significativo ( $p < 0.05$ ). Para los grupos 3,4, 5 y 6 el aumento de peso durante las semanas 5 a la 13 es inferior en comparación al grupo 2 esto debido al tratamiento administrado con atorvastatina e inulina ( $p < 0.05$ ). Estos datos se puede apreciar en la tabla 5 donde encontramos los valores de P de la semana 4 y 13.

**TABLA 5. Comparaciones de varianza de los datos del peso corporal (g) al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas**

Variable Dependiente	Tratamiento	Tratamiento	Diferencia de medias	Std. Error	Sig.
Cuarta Semana	Sin colesterol (control)	Colesterol 120mg/kg (SC)	-54,88	14,70	0,001
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-35,50	14,70	0,020
		SC + Inulina 215 mg/kg	-111,38	14,70	0,000
		SC + Inulina 430 mg/kg	-32,88	14,70	0,031
		SC + Inulina 860 mg/kg	-53,25	14,70	0,001
Décimo tercera Semana	Colesterol 120mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	94,38	10,82	0,000
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	74,63	10,82	0,000
		SC + Inulina 215 mg/kg	27,63	10,82	0,014
		SC + Inulina 430 mg/kg	43,88	10,82	0,000
		SC + Inulina 860 mg/kg	104,00	10,82	0,000

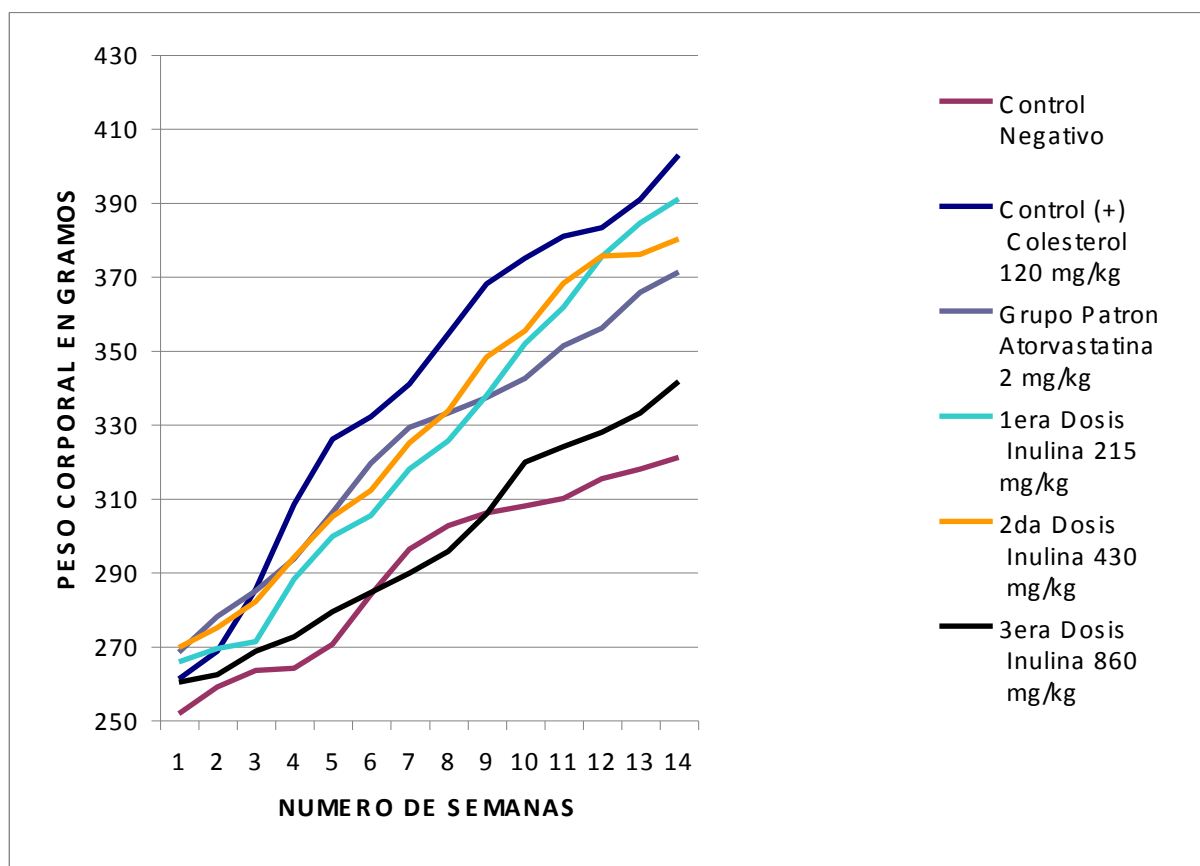
**Sin colesterol (control)** = grupo 1, **colesterol 120 mg/kg (SC)**= grupo 2, **SC+Atorvastatina 2 mg/kg** = grupo 3, **SC+Inulina 215 mg/kg**= grupo 4, **SC+Inulina 430 mg/kg**= grupo 5, **SC+Inulina 460 mg/kg**= grupo 6, **Sig** = p

**TABLA 6. Variación porcentual entre el peso inicial y peso final en ratas dislipidémicas tratadas a dosis diferentes con inulina SIGMA - ALDRICH**

	<b>peso Inicial (g)</b>	<b>Peso Final (g)</b>	<b>Variación %</b>
Grupo 1	251.7	321.1	27.5
Grupo 2	261.1	402.9	54.3
Grupo 3	268.3	371.2	38.4
Grupo 4	265.8	391	47.1
Grupo 5	268.7	380.1	41.5
Grupo 6	260.2	341.6	31.3

**Grupo 1=** 8 ratas sin ningún tratamiento farmacológico, **Grupo 2=** 8 ratas con inducción a dislipidemia con dosis de 120mg/kg de Colesterol HARLECO , **Grupo 3=** 8 ratas tratadas con dosis de 2mg/kg de atorvastatina, **Grupo 4=** 8 ratas que recibieron dosis de 215 mg/kg de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 5=** 8 ratas que recibieron dosis de 430mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 6=** 8 ratas que recibieron dosis de 860mg/kg de inulina SIGMA - ALDRICH, Peso Inicial peso basal al inicio del experimento, Peso Final Peso al final del experimento en el día del sacrificio. **Peso inicial=** peso al inicio del experimento, **Peso Final=** Peso al final del experimento.

En la tabla 6, se puede apreciar las variaciones de los pesos de los grupos en estudio con respecto al peso inicial, vemos que el grupo 1, tiene el porcentaje de variación del peso más bajo (27.5%), debido a que este grupo no fue inducido a dislipidemia, el grupo 2, tiene el porcentaje más alto de variación (54.3%) al final del estudio, esto debido a la administración del colesterol para la inducción a dislipidemia, y dentro de los grupos al que se les administro inulina el grupo 6 es el que tuvo la menor variación (31.3%), esto debido a la administración del tratamiento con inulina en dosis más alta 860mg/kg. de peso, inclusive la variación es menor al del grupo 3 (38.4%) al que se le administró atorvastatina, para los grupos 4 y 5 también hubo una disminución del peso que va de acuerdo con la dosis de inulina administrada (47.1% y 41.5%), respectivamente. (ANOVA  $p < 0.05$  se observan en la tabla 22 del anexo.



**Figura 6. Evolución del peso corporal en gramos durante 14 semanas al evaluar el efecto de la inulina SIGMA - ALDRICH en ratas dislipidémicas.**

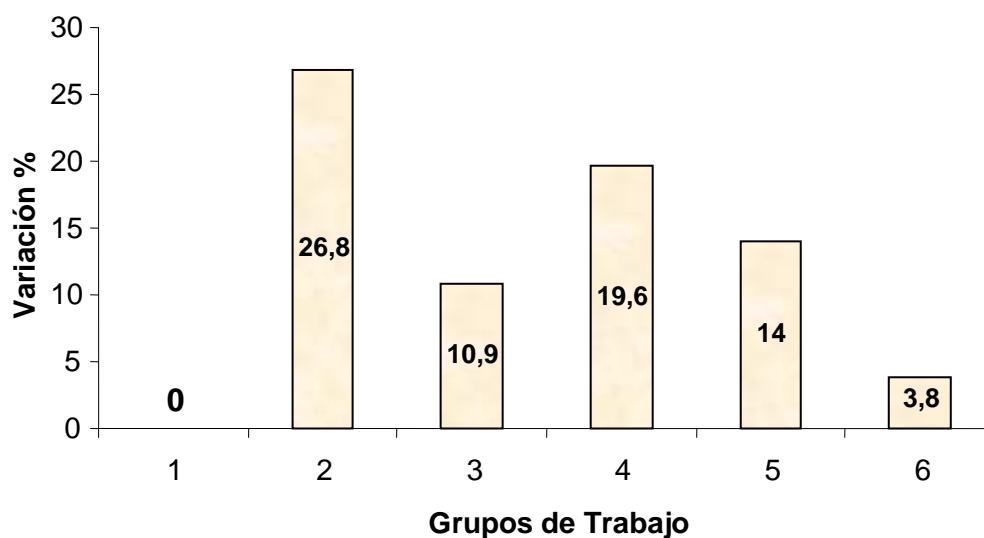
En la figura 6 se puede apreciar la evolución de los pesos de los diferentes grupos en estudio, el grupo 1 (control negativo) es el que ha tenido el menor aumento de peso debido a que no se le indujo a dislipidemia, el grupo 2 control (+) que se le indujo a dislipidemia tiene un aumento de peso mayor a todos los grupos, mientras que los demás grupos tienden a mantener y bajar de peso de acuerdo al tratamiento con inulina administrado, todos tienen inicio cercano pero aumentan de acuerdo a tratamiento.

**TABLA 7. Evolución del peso corporal neto entre el grupo 1(control negativo) y las diferentes dosis de inulina SIGMA – ALDRICH en ratas dislipidémicas**

<b>Grupo</b>	<b>Variación %</b>	<b>Evolución del peso corporal neto</b>
Grupo 1	27.5	0
Grupo 2	54.3	26.8
Grupo 3	38.4	10.9
Grupo 4	47.1	19.6
Grupo 5	41.5	14
Grupo 6	31.3	3.8

**Grupo 1=** 8 ratas sin ningún tratamiento farmacológico, **Grupo 2=** 8 ratas con inducción a dislipidemia con dosis de 120mg/Kg. de Colesterol HARLECO , **Grupo 3=** 8 ratas tratadas con dosis de 2mg/Kg. de atorvastatina, **Grupo 4=** 8 ratas que recibieron dosis de 215 mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 5=** 8 ratas que recibieron dosis de 430mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 6=** 8 ratas que recibieron dosis de 860mg/Kg. de inulina SIGMA – ALDRICH. **Variación %** = variación porcentual de cada grupo. **Evolución del peso corporal neto (EPCN)**=Peso corporal del tratamiento-peso corporal normal

En la tabla 7 se puede apreciar la evolución del peso corporal neto en los diferentes grupos al ser comparados con el peso del grupo 1(control),siendo el grupo 2 el que presento un mayor incremento(+26.8%) y el grupo 6 (+3.8%) presento un menor aumento.



**Figura 7. Evolución del peso corporal neto de los diferentes grupos con respecto al grupo control**

En la figura 7, se puede apreciar la evolución del peso corporal neto con respecto al grupo 1 (control) , se ve que el grupo 2 tiene el porcentaje de variación más alto (26.8%) con respecto al grupo 1, debido a la administración de colesterol, y el grupo 6 al que se le administró inulina a una dosis de 860mg/kg es el que tuvo el menor aumento de peso con respecto al grupo control (3.8%), variación inclusive menor que la lograda por la atorvastatina (10.9%) .

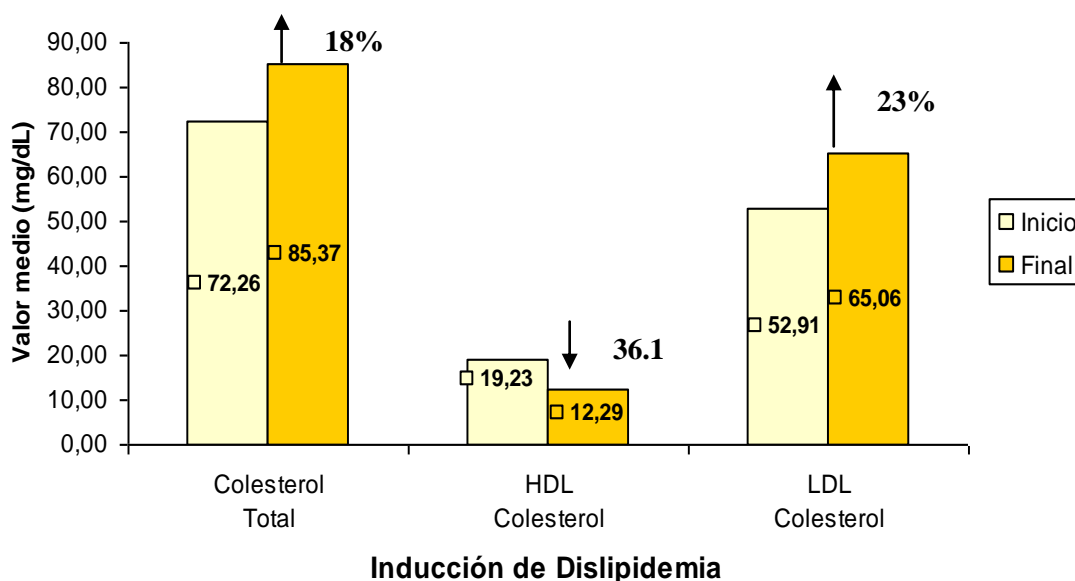
### 3.2 INDUCCIÓN A DISLIPIDEMIA

**TABLA 8.** Inducción a dislipidemia del grupo 2 (colesterol 120mg/kg) durante noventa días.

Tratamiento	Colesterol Total	HDL Colesterol	LDL Colesterol	Tg	VLDL	Lípidos Totales
Inicio	72,26	19,23	52,91	121,80	24,38	179,25
Final	85,37	12,29	65,06	40,10	8,02	216,94
% Variación	18,1	- 36,1	23,0	- 67,0	- 67,1	21,0

**Inicio** = Perfil lipídico del grupo 2 al inicio del experimento, no se le había administrado colesterol.

**Final** = Perfil Lipídico del grupo 2 el día del sacrificio después de 90 días de administrar colesterol 120mg/Kg.



**Figura 8.** Aumento de los niveles de colesterol total, col-HDL y col-LDL en el Grupo control positivo inducido a dislipidemia

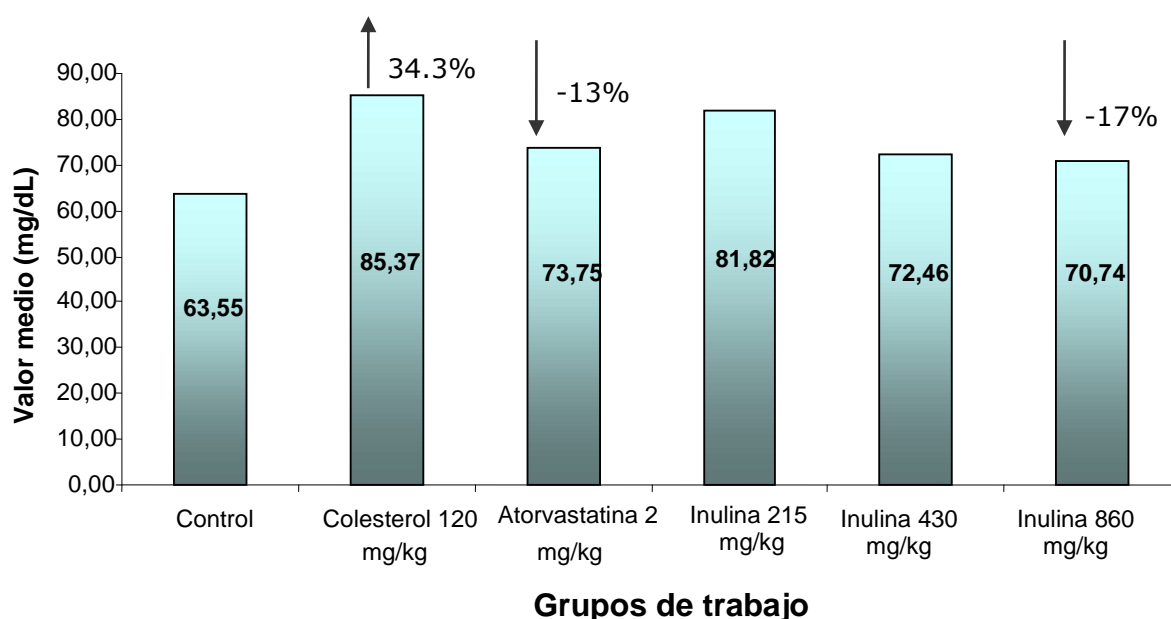
En la figura 8, se induce a dislipidemia en el grupo 2 donde se aprecia que el colesterol total y el LDL tienen un aumento de 18 y 23 % respectivamente, el colesterol HDL tiene una disminución de 36.1%, se realizó medida del perfil lipídico al inicio y final.

### 3.3 ANÁLISIS DEL PERFIL LIPÍDICO

**TABLA 9. Niveles del perfil lipídico en los diferentes grupos después del tratamiento con inulina**

	Colesterol Total	Colesterol HDL	Colesterol LDL	Tg	Colesterol VLDL	Lípidos Totales
Grupo 1	63,55	14,53	42,19	34,18	6,83	166,52
Grupo 2	85,37	12,29	65,06	40,10	8,02	216,94
Grupo 3	73,75	16,49	48,89	41,84	8,37	182,22
Grupo 4	81,82	17,94	51,73	60,76	12,15	258,83
Grupo 5	72,46	16,38	45,15	54,69	10,94	257,75
Grupo 6	70,74	16,53	46,10	40,62	8,12	186,13

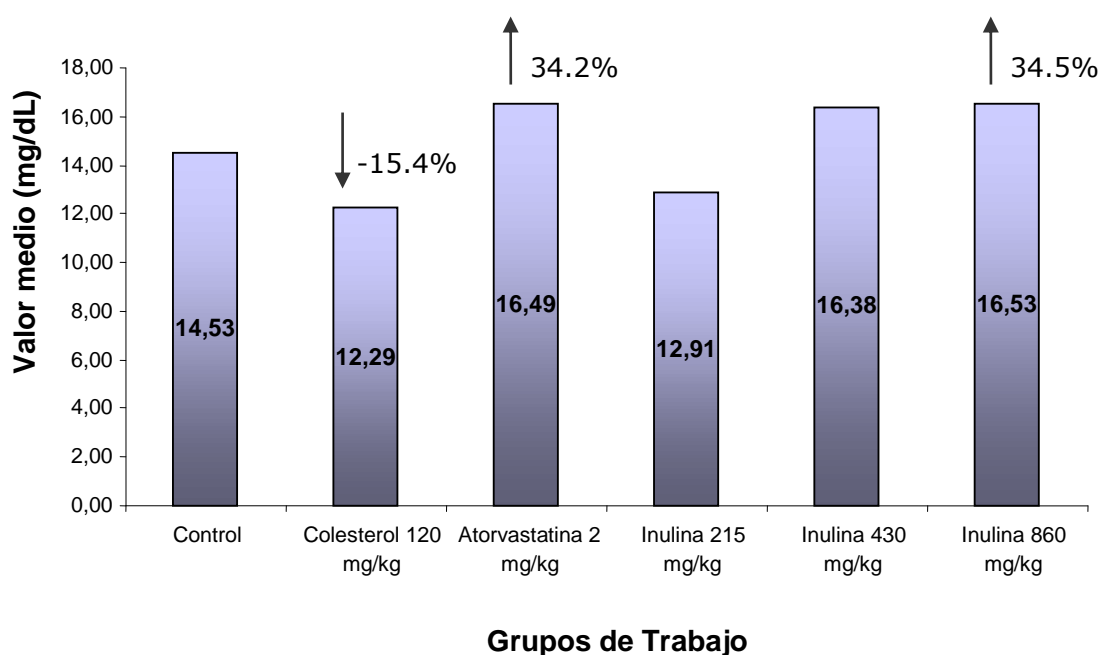
**Grupo 1=** 8 ratas sin ningún tratamiento farmacológico, **Grupo 2=** 8 ratas con inducción a dislipidemia con dosis de 120mg/Kg. de Colesterol HARLECO , **Grupo 3=** 8 ratas tratadas con dosis de 2mg/Kg. de atorvastatina, **Grupo 4=** 8 ratas que recibieron dosis de 215 mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 5=** 8 ratas que recibieron dosis de 430mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, **Grupo 6=** 8 ratas que recibieron dosis de 860mg/Kg. de inulina SIGMA - ALDRICH, Peso Inicial peso basal al inicio del experimento, Peso Final Peso al final del experimento en el día del sacrificio.



**Figura 9. Niveles de colesterol total al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas**

En la tabla 9 se puede apreciar los diferentes resultados obtenidos al medir el perfil lipídico a los grupos en estudio.

En la figura 9. Podemos ver que en el grupo que recibió colesterol 120 mg/Kg. (grupo 2) tiene un aumento de colesterol total de hasta un 34% comparado con el grupo control que no recibió colesterol y que hubo una disminución de los niveles de colesterol total de acuerdo a la dosis administrada de inulina, siendo la más importante la obtenida con la administración de inulina a una dosis de 860mg/kg, (-17%),  $p < 0.05$  como se muestra en la tabla 10, esta disminución es incluso menor a la obtenida por la atorvastatina administrada a 2mg/kg (- 13%).

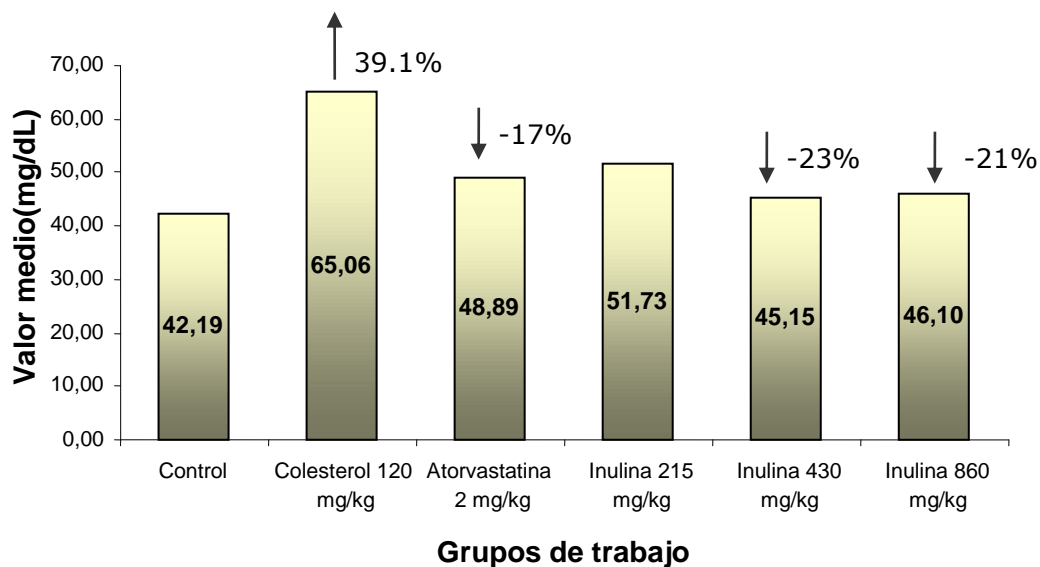


**Figura 10. Niveles de HDL-Colesterol al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas**

En la figura 10, se ve una disminución del 15.4% de los niveles de colesterol HDL al grupo 2 que se le indujo a dislipidemia ( $p < 0.05$ ), y en el grupo 6 que se le administro inulina a una dosis de 860mg/kg tiene un aumento del

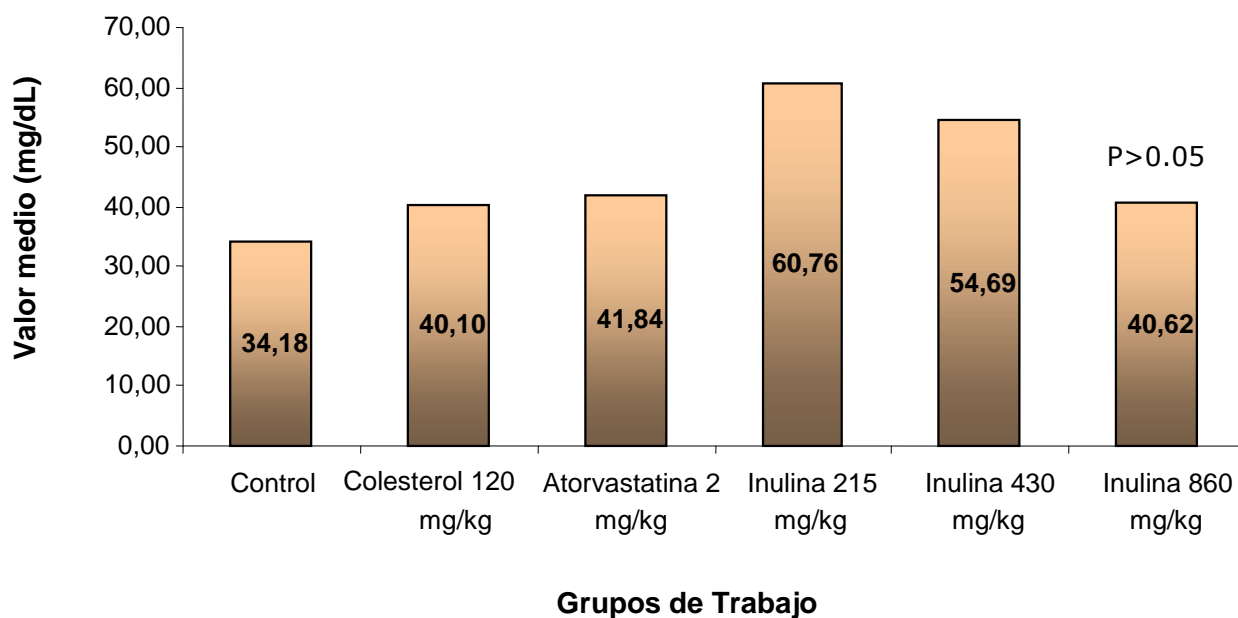


colesterol HDL de 34.5%, aumento que es similar al alcanzado por la atorvastatina ( $p < 0.05$ ), los datos se pueden apreciar en la tabla 10.



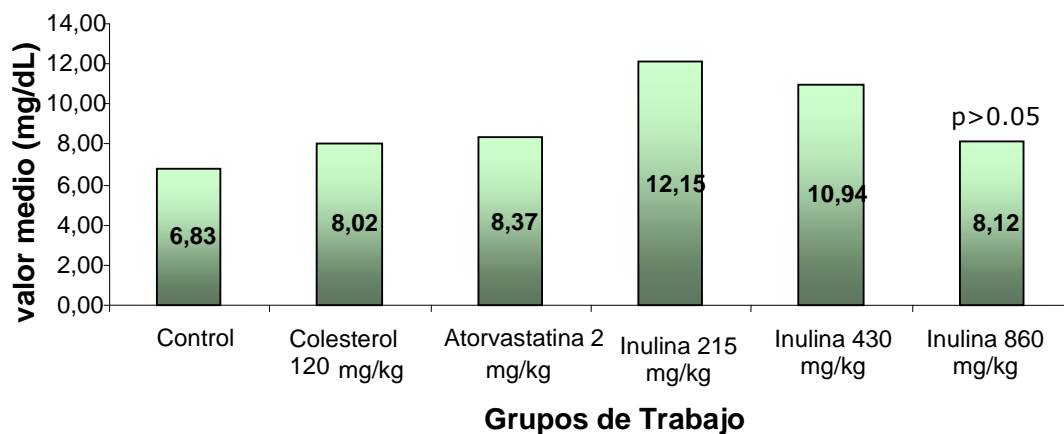
**Figura 11. Niveles de LDL-Colesterol al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidemicas**

En la figura 11, podemos apreciar que la inducción a dislipidemia para el grupo que se le administró colesterol 120 mg/Kg, tiene un aumento del 39.1 % lo cual resulta significativo para el estudio ( $p < 0.05$ ), y que la administración de inulina a diferentes dosis produce una disminución de LDL-colesterol siendo la más importante la obtenida a dosis de 430 y 860 mg/Kg. ya que se obtuvo una disminución de 23 y 21% respectivamente, siendo estas disminuciones incluso más bajas que la alcanzada por la atorvastatina a 2mg/kg que alcanzo una disminución de 17%, los valores de p se muestran en la tabla 10.



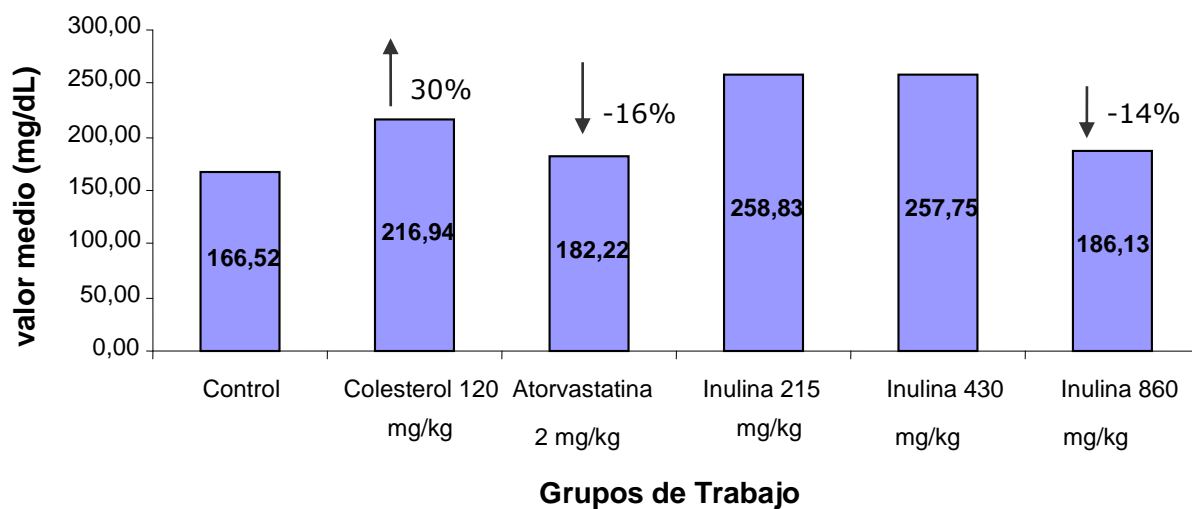
**Figura 12. Niveles de Triglicéridos al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas**

En la figura 12 se muestra la administración de inulina a diferentes dosis no tiene un efecto significativo sobre los triglicéridos, como se puede apreciar en la tabla 10 donde  $p=0,265$  al comparar el grupo 2 con el grupo 1, y  $p=0,921$  al comparar el grupo 6 con el grupo 2, los datos obtenidos no son significativos.



**Figura 13. Niveles de VLDL- Colesterol al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas**

En la figura 13 y tabla 10 podemos apreciar que no existe un efecto significativo sobre el VLDL colesterol, donde  $p=0,265$  al comparar el grupo 2 con el grupo 1, y  $p= 0.921$  al comparar el grupo 2 con el grupo 6, los datos obtenidos no son significativos



**Figura 14. Niveles de Lípidos Totales al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidemicas**

En la figura 14, se puede apreciar que hay un aumento en los niveles de lípidos totales en el grupo al que se le administró colesterol 120mg/Kg. (30%) hay inducción a dislipidemia, además hay una disminución significativa a una dosis de 860 mg/Kg. de hasta un 14%, niveles cercanos a los alcanzados por la atorvastatina 2mg/kg, los valores de  $p < 0.05$ , se pueden ver en la tabla 10.

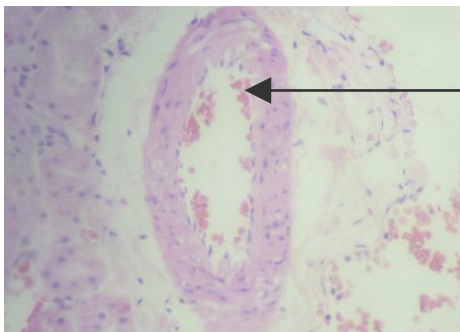
**TABLA 10. Comparaciones de varianza de los datos del perfil lipídico al evaluar el efecto de la inulina en ratas dislipidémicas.**

Variable Dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Mean Difference	Std. Error	Sig.
Colesterol Total	Colesterol 120 mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	21,83	3,21	0,000
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	11,62	3,21	0,001
		SC + Inulina 215 mg/kg	3,55	3,21	0,274
		SC + Inulina 430 mg/kg	12,91	3,21	0,000
		SC + Inulina 860 mg/kg	14,63	3,21	0,000
Colesterol HDL (mg/dL)	Sin colesterol (control)	Colesterol 120 mg/kg (SC)	-4,14	0,76	0,000
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,97	0,76	0,013
		SC + Inulina 215 mg/kg	-3,41	0,76	0,000
		SC + Inulina 430 mg/kg	-1,85	0,76	0,019
		SC + Inulina 860 mg/kg	-2,00	0,76	0,012
Colesterol LDL (mg/dL)	Colesterol 120 mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	16,50	2,09	0,000
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	9,80	2,09	0,000
		SC + Inulina 215 mg/kg	6,96	2,09	0,002
		SC + Inulina 430 mg/kg	13,54	2,09	0,000
		SC + Inulina 860 mg/kg	12,59	2,09	0,000
Triglicéridos (mg/dL)	Colesterol 120 mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	5,92	5,24	0,265
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,74	5,24	0,741
		SC + Inulina 215 mg/kg	-20,66	5,24	0,000
		SC + Inulina 430 mg/kg	-14,60	5,24	0,008
		SC + Inulina 860 mg/kg	-0,52	5,24	0,921
Colesterol VLDL (mg/dL)	Colesterol 120 mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	1,18	1,05	0,265
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-0,35	1,05	0,739
		SC + Inulina 215 mg/kg	-4,13	1,05	0,000
		SC + Inulina 430 mg/kg	-2,92	1,05	0,008
		SC + Inulina 860 mg/kg	-0,10	1,05	0,921
Lipidos totales (mg/dL)	Colesterol 120 mg/kg (SC)	Sin colesterol (control)	50,42	14,86	0,002
		SC + Atorvastatina 2 mg/kg	34,73	14,86	0,024
		SC + Inulina 215 mg/kg	-41,89	14,86	0,007
		SC + Inulina 430 mg/kg	-40,81	14,86	0,009
		SC + Inulina 860 mg/kg	30,81	14,86	0,044

**Sin colesterol (control) = grupo 1, colesterol 120 mg/kg (SC)= grupo 2, SC+Atorvastatina 2 mg/kg = grupo 3, SC+Inulina 215 mg/kg= grupo 4, SC+Inulina 430 mg/kg= grupo 5, SC+Inulina 460 mg/kg= grupo 6, Sig = p**

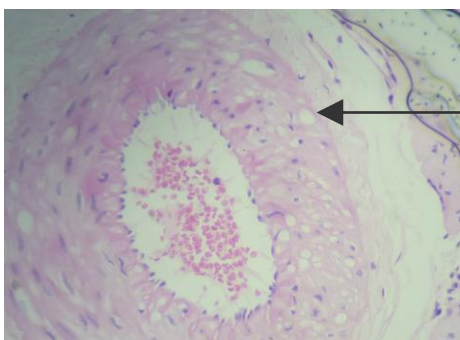
### 3.4 ESTUDIOS ANATOMO PATOLOGICOS:

#### EVALUACIÓN ANATOMOPATOLOGICA DEL RIÑÓN



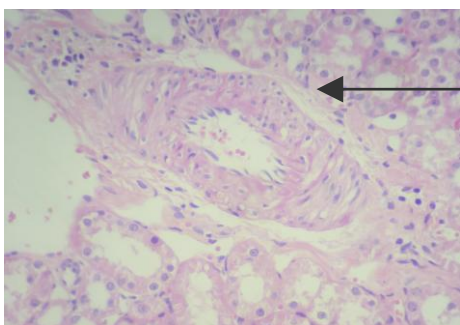
En este grupo al que no se le administró nada ni se le indujo a dislipidemia se observa el epitelio Tubular y glomerular, sin alteraciones aparentes, congestión ligera, algunas arteriolas muestran escasa vacuolas en capa muscular.

**Figura 15. Grupo 1**



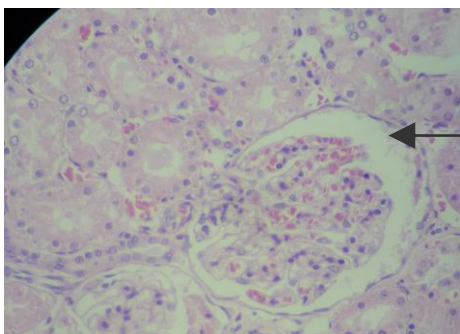
En este grupo al que se le administro colesterol 120mg/Kg. se observa Presencia de abundantes vacuolas de grasa, congestión marcada tanto en corteza como en médula.

**Figura 16. Grupo 2**



A este grupo que se le administro atorvastatina 2mg/Kg. Se observa Degeneración Hidrópica leve, escasas vacuolas de grasa, vasos sanguíneos abiertos, capilares dilatados, congestión nula.

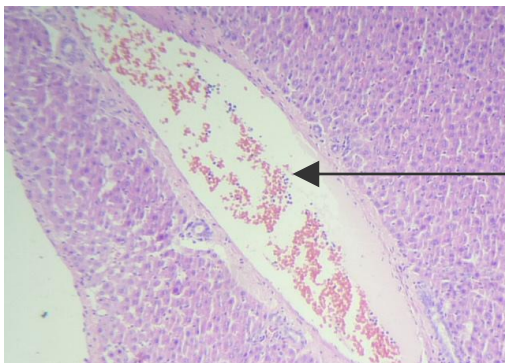
**Figura 17. Grupo 3**



En este grupo al que se le administró Inulina 860mg/Kg. se observa escasas vacuolas de grasa, capilares dilatados con escasos glóbulos rojos congestión nula.

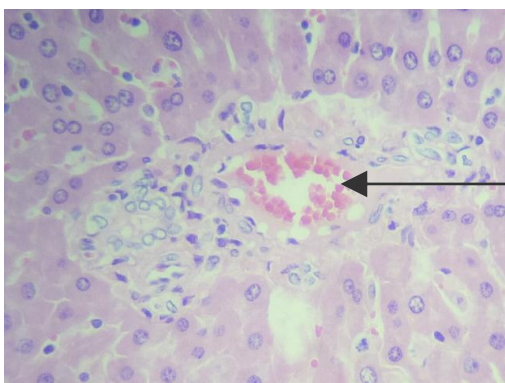
**Figura 18. Grupo 6**

## EVALUACIÓN ANATOMOPATOLOGICA DEL HIGADO



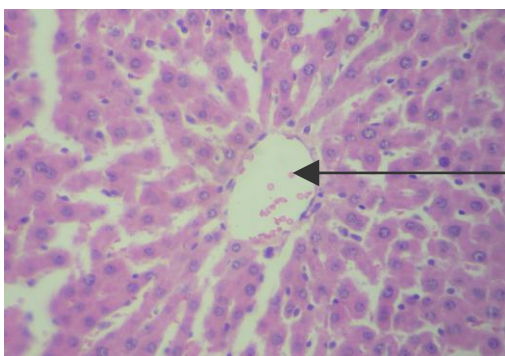
**Figura 19. Grupo 1**

Congestión moderada, hepatocitos sin alteraciones aparentes, se observa proliferación de pequeños conductos biliares es escasa en algunos y nula en la mayoría



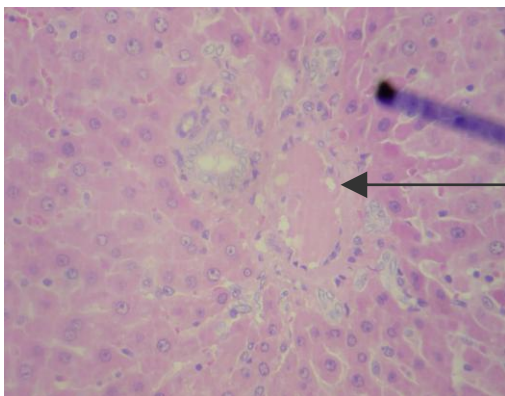
**Figura 20. Grupo 2**

Congestión marcada, hepatocitos sin alteraciones aparentes, se observa la proliferación de pequeños conductos biliares que poseen en su interior numerosas vacuolas.



**Figura 21. Grupo 3**

Congestión ha disminuido, sin embargo los vasos centrolobulillaires y capilares sinusoides presentan una dilatación moderada con escasos eritrocitos, se mantiene la proliferación de pequeños conductos biliares

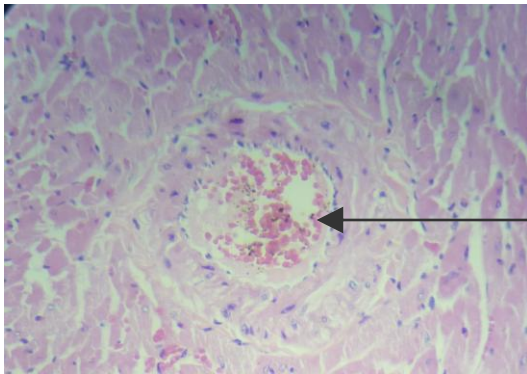


**Figura 22. Grupo 6**

Congestión leve, venas centrolobulillaires dilatadas y capilares sinusoides sin alteraciones, escasa proliferación de pequeños conductos biliares. Hepatocitos sin alteraciones aparentes.

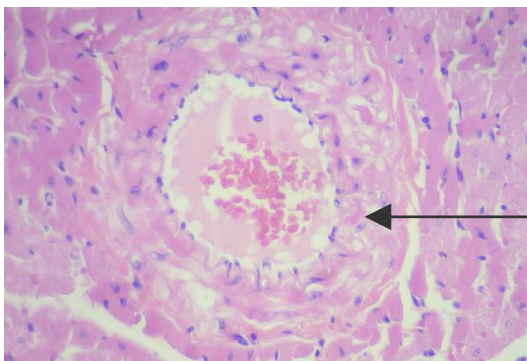


## EVALUACIÓN ANATOMOPATOLOGICA DEL CORAZON



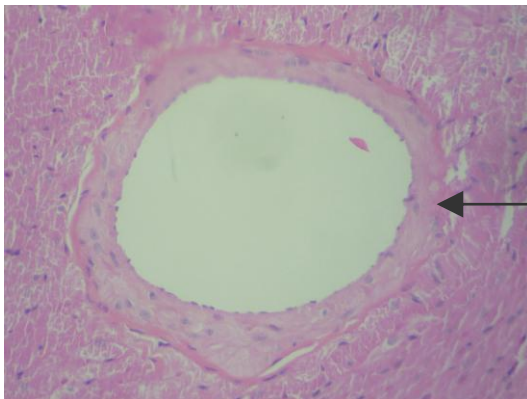
**Figura 23. Grupo 1**

Congestión moderada con extravasación de eritrocitos y escasas zonas degenerativas en miocitos, arteriolas sin alteraciones aparentes.



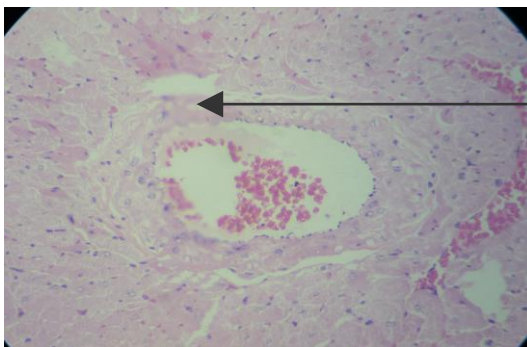
**Figura 24. Grupo 2**

Congestión marcada, extravasación de eritrocitos es moderada, focos degenerativos en algunas fibras musculares, las arteriolas se muestran dilatadas con escasos glóbulos rojos.



**Figura 25. Grupo 3**

Congestión moderada y dilatación de los vasos con escasos eritrocitos, arteriolas presentan vacuolas escasas y pequeñas en capa muscular. Proliferación moderada de pequeños vasos sanguíneos.

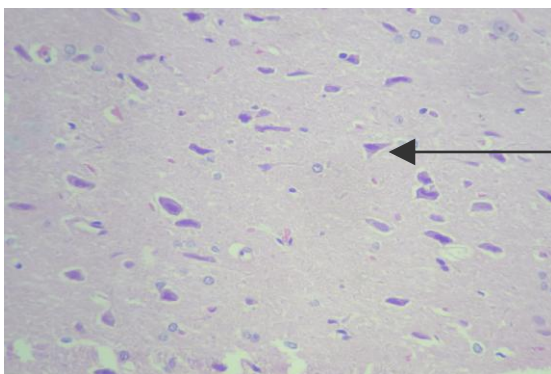


**Figura 26. Grupo 6**

Arteriolas muestran vacuolas pequeñas en capa muscular de los vasos, proliferación moderada de pequeños vasos sanguíneos, congestión marcada.

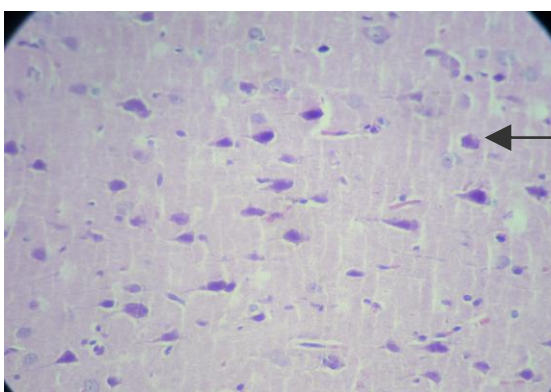


## EVALUACIÓN ANATOMOPATOLOGICA DEL CEREBRO



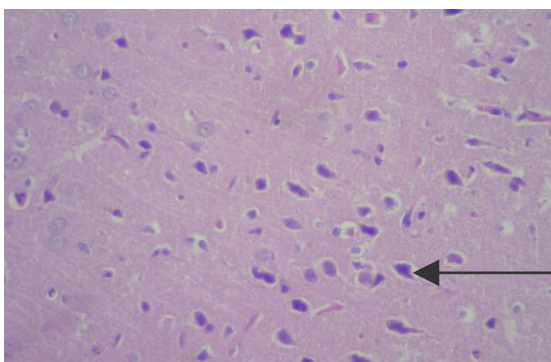
Congestión nula en vasos sanguíneos de las meninges, Neuronas sin degeneración neuropilo sin alteración

**Figura 27. Grupo 1**



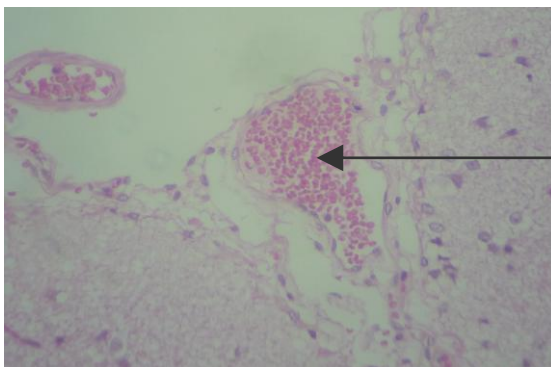
Congestión marcada de vasos sanguíneos de meninges trombosis en capilares del encéfalo, degeneración y necrosis neuronal severa, neuropilo laxo.

**Figura 28. Grupo 2**



Congestión vasos de meninges, trombosis moderada en capilares del encéfalo, degeneración y necrosis neuronal severa, neuropilo laxo

**Figura 29. Grupo 3**



Congestión vasos de meninges con trombosis en capilares, degeneración y necrosis neuronal severa, neuropilo laxo

**Figura 30. Grupo 6**

#### IV. DISCUSIÓN

En la actualidad los problemas de una inadecuada alimentación dada por múltiples razones nos llevan a factores que desencadenan enfermedades como la diabetes, gastritis, obesidad, aumento del colesterol, etc. Dado que la obesidad y sus complicaciones se considera un problema de salud pública es necesario adoptar cualquier estrategia para contrarrestar o si no controlar este problema. (Wildin, 2007)<sup>1</sup>.

En el presente trabajo se plantea que la administración oral de una dieta rica en colesterol produce un incremento de peso en los animales, que podría ir en aumento a medida que se alargue la administración o su concentración de colesterol (Harrison, et al. 1995)<sup>27</sup> (Ver tabla 4, 5,6 y figura 6 y 7), resultados que coinciden con lo publicado por Alfonso et al, 2001<sup>18</sup>.

Otros factores que influyen en el aumento de peso es la alimentación a libertad y la poca movilización de los animales lo que produce un aumento en el metabolismo de los lípidos con consecuente elevación en sangre de los niveles de colesterol total y colesterol LDL (Lee J, et al. 2008)<sup>22</sup>

El aumento del peso juega un papel importante en la dislipidemia que conduce a un aumento del colesterol total, de los triglicéridos o de ambos la vez. (Fernández, et al.2006)<sup>23</sup>

Se plantea un modelo experimental para la inducción a dislipidemia la que consistió en administrar vía oral colesterol a 120mg/Kg de peso a las ratas en estudio, para confirmar la eficacia de la inducción se evaluó los diferentes valores del Perfil Lipídico (Colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, Triglicéridos, VLDL-colesterol y lípidos totales) de todas las ratas del grupo 2 tanto al inicio y al final de trabajo de investigación (Arroyo, et al. 2007)<sup>17</sup>

Los resultados demuestran que hubo un aumento en sangre de los niveles de colesterol total, lipoproteínas de baja densidad (colesterol LDL), y una

disminución de lipoproteínas de alta densidad (colesterol HDL) al administrar 120mg/Kg de colesterol, (ver tabla 8 y figura 8), estos incrementos llevarían a la aparición de diversas patologías, caracterizadas por alteraciones en las concentraciones de los lípidos sanguíneos a un nivel que significa un riesgo para la salud (Lago F. 2004) <sup>10</sup>.

Este modelo experimental estaría apoyado en la variación del peso del grupo 2 (ver tabla 5 y 6) que fue el grupo que experimento el mayor incremento de peso en el día del sacrificio y también por los informes histopatológicos (ver figuras 16, 20, 24,28) en donde se puede apreciar la presencia de abundantes vacuolas de grasa, y congestión marcada en el hígado, riñón, cerebro y corazón en donde incluso hay degeneración en algunas fibras musculares. (Guyton. 2006)<sup>28</sup>. Se concluye que el modelo experimental utilizado en el presente trabajo resultó útil para la inducción a dislipidemia a partir de una dieta hipercolesterolémica. Se consideró el método usado por Arroyo et al, 2007 <sup>17</sup>

El tratamiento hipolipemiente incluye en primer lugar modificaciones del estilo de vida, si no se consigue alcanzar los objetivos con estas medidas deberá comenzarse el tratamiento farmacológico (Fernández, et al. 2006) <sup>23</sup>. Es importante tratar las posibles causas de la hiperlipidemias secundaria como la enfermedad biliar, hipotiroidismo, enfermedad renal, lupus eritematoso, etc. (Glew. 2004) <sup>29</sup>. También puede haber una causa iatrogénica: los corticoides elevan el colesterol, los b-bloqueadores elevan los triglicéridos, los estrógenos elevan los niveles de HDL-colesterol. (Flores, et al.2003; Mercado, et al.2010) <sup>30,31</sup>

Diversos estudios señalan que la inulina presente en las raíces de *Cichorium intybus L*, tienen un efecto en el metabolismo de los lípidos, en diferentes modelos experimentales (Davison; et al. 1999)<sup>1</sup>, sin embargo, mientras algunos reportes señalan un efecto benéfico sobre los diferentes componentes del perfil lipídico, (Gibson, et al. 2000)<sup>33</sup>. Otros solo han observado una reducción significativa en los triglicéridos (Luo, et al. 2000)<sup>34</sup> y otros no han podido demostrar efecto alguno (Alles, et al. 1999)<sup>35</sup>.

Para comprobar el efecto hipolipemiente de la inulina, se administraron dosis de 215, 430 y 860 mg/Kg de peso, de esta manera determinar la dosis

que tiene mayor efecto reductor sobre el perfil lipídico y observar posibles efectos adversos y/o tóxicos, los efectos de la inulina fueron comparados con la atorvastatina 2mg/Kg, (ver diseño experimental) que pertenece al grupo de las estatinas que son los compuestos más eficaces y mejor tolerados para tratar dislipidemias. (Goodman, et al. 2001) <sup>32</sup>. Tiene como mecanismo de acción la inhibición competitiva reversible de la reductasa de 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A (MG-CoA) que cataliza la conversión de HMGC<sub>o</sub>A a mevalonato que por medio de una cascada de reacciones se transforma en colesterol. (Mercado, et al 2010; Goodman, et al. 2001) <sup>31,32</sup>. Se demostró que la administración oral de inulina en una dosis de 860mg/kg produjo una reducción significativa del colesterol total, (Ver figura 9).

Se pudo observar una disminución significativa de los valores de colesterol LDL, en los animales tratados con inulina a dosis de 415 mg/Kg y 860mg/Kg, disminución incluso menor a lo alcanzado por la atorvastatina. (Ver figura 11). Así mismo se observó una reducción de lípidos totales (ver figura 14). Estos datos concuerdan con lo reportado por Yamashita et al. <sup>36</sup>. Y Davison et al <sup>37</sup> que demostraron que la inulina produjo una disminución del colesterol LDL entre 10 y 14% con estudios que duraron entre 2 y 6 semanas respectivamente.

Se observó un notable aumento de los niveles de colesterol HDL, al administrar dosis de 860 mg/kg a ratas dislipidémicas (ver figura 10), estos resultados son semejantes a los obtenidos por Jackson et al. <sup>42</sup>

La mejoría del perfil lipídico puede deberse a que la inulina es un prebiótico y por lo tanto estimula el crecimiento de bacterias potencialmente saludables para el organismo y que estas bacterias liberan ácidos grasos de cadena corta como el propionato que inhibe la síntesis hepática de colesterol. (Marti, et al.2003) <sup>20</sup>

Por otra parte la inulina es una fibra dietética y tiene atributos importantes como la disminución en el transporte del colesterol hacia la membrana absorptiva, la disminución en la absorción de los ácidos biliares, y a la disminución en la absorción de glucosa. (Davidson, et al. 1999; Balcazar, et al.2003) <sup>1,2</sup>.

Los mecanismos de acción de la inulina para reducir el peso corporal son la producción de saciedad ya que a nivel gástrico la retención hídrica produce la distensión del estómago y disminuye el vaciamiento gástrico. (Belen, et al.2003)<sup>5</sup>

La administración de inulina a diferentes dosis no produjo efecto positivo sobre los triglicéridos y colesterol VLDL, (ver figura 12 y 13), tampoco produjo efectos adversos (nauseas, vómitos, diarrea.) por lo que se necesitaría experimentos exclusivos de toxicidad para confirmar estos hallazgos. Estos datos concuerdan con los estudios realizados por Luo, et al.<sup>34</sup> y Van, et al. <sup>38</sup>, quienes realizaron estudios clínicos y no demostraron efecto alguno sobre el perfil lipídico.

Con todo lo mencionado se puede dar cuenta de que la dosis de 860mg/Kg. es la que posee efecto hipolipemiante al disminuir los niveles de colesterol total, LDL colesterol, lípidos totales en mayor cantidad, y al aumentar los niveles de HDL colesterol, datos que están apoyados con los estudios histopatológicos del riñón hígado, corazón y cerebro (ver figura 18,22,26 y 30) en donde se observa capilares y vasos sanguíneos dilatados, fibras musculares bien definidas y escasas vacuolas en las arteriolas; se puede decir que esta es la dosis que revela el efecto esperado.

El presente trabajo de investigación aporta datos importantes para continuar estudios fisiológicos que permitan elucidar las causas de las variaciones en la respuesta individual de los humanos.

## V. CONCLUSIONES

Del estudio realizado para evaluar el efecto hipolipemiente de la inulina presente en las raíces de *Cichorium intybus L.* se concluye que:

1. Se demostró que la administración diaria por vía oral del colesterol en dosis de 120mg/Kg en ratas normales durante 14 semanas es un modelo experimental de inducción a dislipidemia, evidenciando con los niveles del perfil lipídico y hallazgos anatomopatológicos.
2. La inulina SIGMA - ALDRICH redujo significativamente los niveles de colesterol total, LDL colesterol y lípidos totales, incremento los niveles HDL colesterol y mantuv/o los niveles de triglicéridos, VLDL-Colesterol; estos resultados se alcanzaron con la dosis de 860mg/Kg y es menor al dado por atorvastatina para el caso de LDL-colesterol.
3. La inulina SIGMA-ALDRICH en dosis de 215, 430 y 860 mg/Kg. administrado por vía oral en ratas con inducción a dislipidemia no evidencio efectos adversos o tóxicos.
4. La dosis de 860 mg/Kg de inulina, es la que presentó un mejor efecto hipolipemiente confirmado con la disminución del perfil lipídico y el estudio anatomopatológico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Davidson M, Maki K. Effects of dietary inulin on serum lipids. *The Journal of Nutrition*. 1999; 129: 1474S-1477S.
- 2) Balcázar B, Martínez E, Gonzáles M. Efecto de la administración oral de Inulina sobre el perfil de lípidos y la sensibilidad a la insulina en individuos con obesidad y dislipidemia. *Revista médica de Chile*. 2003; 131: 597-604.
- 3) Bautista M, Reyna L, Cornejo O. Proceso de jarabe de yacón y determinación de Inulina. *Revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La alimentación latinoamericana*. 2007; 272: 58.
- 4) Taper H, Roberfroid M. Influence of inulin and Oligofructose on Breast Cancer and Tumor Growth. *American society for Nutritional Sciences*. 1999; 129: 1488S-1491S.
- 5) Belén M, Monereo S, Molina B. Alimentos Funcionales y Nutrición Óptima: ¿Cerca o Lejos? *Revista Española de Salud Pública*. 2003; 77(003): 317-331.
- 6) Chacon A. Perspectivas agroindustriales actuales de los Oligofructosacáridos (FOS). *Agronomía Mesoamericana*. 2006; 17(002): 265-286.
- 7) Williams C, Jackson K. Inulin and Oligofructose: Effects on lipid metabolism from human studies. *British Journal of Nutrition* 2002; 87(2): S261-S264.

- 8) Glew RH. Metabolismo Lipídico II: Rutas Metabólicas de Lípidos especiales. En: Devlin TM, coordinador. Bioquímica Aplicaciones Clínicas. 3ª ed. Barcelona: Revert; 1999. p.395-443.
- 9) De la Maza M, Díaz J, Gomes R. Normas Técnicas Dislipidemia. Ministerio de Salud de Chile 1999, 9- 21.
- 10) Lago F. Dislipidemias. Guías clínicas de Dislipidemias 2004; 4(42).
- 11) Malloy MJ, Kane MD. Fármacos Utilizados en la Hiperlipidemia. En: Katzun B, Coordinador. Farmacología Básica y clínica. 8va ed. México: El manual moderno; 2002. p. 653-669.
- 12) Castillejo O, Colonia S, Guarda Y. Determinación de la actividad anestésica local del extracto de la planta *Gentianella Weberbaueri* "Pucamakachka" en modelos biológicos. Tesis de Titulación. Huaraz: Instituto Superior tecnológico Eleazar Guzmán Barron: 2002.
- 13) Madrigal L, Sangronis E. Inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. Archivos latinoamericanos de nutrición. 2007; 57(4): 387-396.
- 14) Galiani A. Plantas Medicinales. (Monografía en Internet). 23 de Diciembre 2007 (acceso 20 Setiembre 2008). disponible <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pa03sm.htm>
- 15) Villar M, Villavicencio O. Manual de Fitoterapia. Programa Nacional de Medicina Complementaria 2001; 93.
- 16) Kaur N, Gupta A. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. J. Biosci. 2002; 27(7): 703-714.
- 17) Arroyo J, Ruez E, Rodríguez M, Chumpitaz V, Burga J, De la Cruz W, et al. Reducción del colesterol y aumento de la capacidad



antioxidante por el consumo crónico de Maíz morado (*Zea mays L*) en ratas hipercolesterolémicas. Rev. Perú Med exp. Salud Pública 2007; 24(2): 157-162.

- 18) Alfonso M, Almeida G, Quintela A, Simón R. Evaluación de un posible modelo experimental de aterosclerosis carotídea en conejos hipercolesterolémicos. Revista cubana Invest Biomed. 2001; 20 (3): 192-6.
- 19) Velásquez de Castro O. Efecto de la Fibra en un modelo de colitis experimental en rata-Papel de los ácidos grasos de cadena corta (tesis doctoral) España: Universidad de Granada; 2007.
- 20) Marti A, Moreno J, Martínez A. Efecto de los prebióticos sobre el metabolismo lipídico. Dpto. de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra- España. 2003; 18: 181-188.
- 21) Álvarez P, Jurado B, Calixto M, Incio N, Silva J. Prebiótico Inulina /Oligofructosa en la Raíz del Yacón (*Smallanthus sonchifolius*), Fotoquímica y estandarización como Base de Estudios preclínicos y Clínicos. Rev. gastroenterología Perú. 2008; 28: 22-27.
- 22) Lee J, Chae K, Há J, Park B, Le H, Jeong S, et al. Regulation of obesity and lipid disorders by herbal extracts from *Morus alba*, *Melissa officinalis*, and *Artemisia capillaries* in high-fat diet-induced obese mice. Journal of Ethnopharmacology. 2008; 115: 263-270.
- 23) Fernández C, Charlin P. Tratamiento de las dislipidemias en atención primaria. Farmacia de atención primaria. 2006; 4: 85-89.
- 24) Mahley R, Bersot T. Goodman & Gilman. Farmacoterapia para Hipercolesterolemia y dislipidemia. Las bases Farmacológicas de la Terapéutica. 10 ma ed. Mac Grawhill editor. 2001; (1)36:983-1015.

- 25) Pfizer. Information for health care professionals. Wellness, Prevention, treatments, Cures, Lipitor: atorvastatin calcium tablets. (Copyright 2002–2010 Pfizer Inc) (Revisado el 15 de Junio 2010).
- 26) Zarate A, Basurto L, Saucedo R, Endo Recibió el premio Lasker por descubrir las estatinas como tratamiento para la enfermedad cardiovascular. *Acta Médica*. Grupo Angeles. 2009; 7: 172-175.
- 27) Harrison GG, Ohara Y. Physiologic consequences of increased vascular oxidant stress in hipercolesterolemia and atherosclerosis implication for impaired vasomotion. *Am J Cardiol*. 1995; 75:75B-81B.
- 28) Guyton A. *Tratado de Fisiología Médica*. 11va ed. ISBN editor. 2006.
- 29) Glew R. *Metabolismo Lipídico II: Rutas Metabólicas de Lípidos Especiales* en Devlin T. Reverte S.A. editor. *Bioquímica*. 2004; P: 727-777.
- 30) Flores J, Freijanes J. Fármacos hipolipoproteinemiantes. *Control de la Obesidad. Farmacología Humana*. 2003; 55: 945-961.
- 31) Mercado M, Urencio M, Ramírez F, Domínguez I. Efecto de la Esteatosis hepática en el resultado de reconstrucción de vía biliar por lesión iatrogénica. Dirección de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubiran”. México D.F. 2010; 78 (2); 145-150.
- 32) Mahley R, Bersot T, Goodman & Gilman. *Farmacoterapia para Hipercolesterolemia y dislipidemia. Las bases Farmacológicas de la Terapéutica*. 10 ma ed. Mac Grawhill editor. 2001; (1)36:983-1015.

- 33) Gibson G, Fuller R. Aspects of in Vitro and in vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J Nutr* 2000; 130: 391S-5S.
- 34) Luo J, Van M, Rizkalla S. Chronic consumption of short-chain fructooligosaccharides does not affect basal hepatic glucosa, production or insulin resistance in type 2 diabetics. *J Nutr* 2000; 130: 1572-7.
- 35) Alles M, De Roos N, Bakx J. Consumption of fructooligosaccharides does not favorably affect blood glucosa and serum lipid concentrations in patients with type 2. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 64-9.
- 36) Yamashita K, Kawai K, Itajura M. Effects of 25 fructooligosaccharides on blood glucose and serum lipids in diabetic subjects. *Nutr Res* 1984; 4: 961-966.
- 37) Davison M, Maki K, Kong J, Dugan L, Torri S, Hall H, et al. Longterm effects of consuming foods containing psyllium seed husk on serum lipids in subjects with hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 367-376.
- 38) Van D, Wezendonk B, Srikumar T, Van H. Effect of nondigestible oligosaccharides on large bowel functions, blood lipid concentrations and glucosa absorption in young healthy male subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1999; 53: 1-7.
- 39) Arguedas J. *Rev. Costarricense. Actualización en Farmacoterapia. Costa Rica*. 2002; 4(1): 13-21.
- 40) Mahley R, Bersot T, Goodman & Gilman. *Farmacoterapia para Hipercolesterolemia y dislipidemia. Las bases Farmacológicas de la Terapéutica*. 10ma ed. Mac Grawhill editor. 2001; (1)36:983-1015.

- 41)Pfizer. Information for health care professionals. Wellness, Prevention, treatments, Cures, Lipitor: atorvastatin calcium tablets. (Copyright 2002–2010 Pfizer Inc) (Revisado el 15 de Junio 2010).
- 42)Jackson K, Taylor G, Clohessy A, Luff J, Thomas C. The effect of the daily intake of inulin on fasting lipid, insulin and glucose concentrations in middle-aged men and women. *Br J Nutri* 1999; 82:23-30

## XIV. ANEXOS

## Certificado De Análisis De La inulina SIGMA - ALDRICH

Certificate Of Analysis

Página 1 de 1



SIGMA-ALDRICH

**Certificate of Analysis**

**Product Name** Inulin from chicory  
**Product Number** I2255  
**Product Brand** Sigma  
**CAS Number** 9005-80-5

TEST	SPECIFICATION	LOT 079F7105 RESULTS
<b>APPEARANCE</b>	WHITE POWDER	WHITE POWDER
<b>SOLUBILITY</b>	CLEAR TO HAZY COLORLESS SOLUTION AT 400 MG PLUS 4 ML OF WATER	CLEAR COLORLESS SOLUTION AT 400 MG PLUS 4 ML OF WATER
<b>WATER CONTENT BY KARL FISCHER</b>	REPORT RESULT	3.9%
<b>IR SPECTRUM</b>		CONSISTENT WITH STRUCTURE
<b>FREE GLUCOSE CONTENT</b>		<0.01%
<b>FREE FRUCTOSE CONTENT</b>		0.02%
<b>FRUCTOSE:GLUCOSE RATIO</b>		35:1
<b>QC RELEASE DATE</b>		JUNE 2002

Rodney Burbach, Manager  
 Analytical Services  
 St. Louis, Missouri USA

**ANÁLISIS DE MÚLTIPLES COMPARACIONES DE VARIANZA DE LOS DATOS DE PESO CORPORAL (g) AL EVALUAR EL EFECTO DE LA INULINA EN RATAS DISLIPIDÉMICAS.**

**TABLA 1. PESO CORPORAL (g) BASAL**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-28,63	20,85	0,177	-70,71	13,46
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-15,75	20,85	0,454	-57,83	26,33
	SC + Inulina 215 mg/kg	-88,75	20,85	0,000	-130,83	-46,67
	SC + Inulina 430 mg/kg	1,00	20,85	0,962	-41,08	43,08
	SC + Inulina 860 mg/kg	-55,88	20,85	0,010	-97,96	-13,79
S + Colesterol 120 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	28,63	20,85	0,177	-13,46	70,71
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	12,88	20,85	0,540	-29,21	54,96
	SC + Inulina 215 mg/kg	-60,13	20,85	0,006	-102,21	-18,04
	SC + Inulina 430 mg/kg	29,63	20,85	0,163	-12,46	71,71
	SC + Inulina 860 mg/kg	-27,25	20,85	0,198	-69,33	14,83
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	15,75	20,85	0,454	-26,33	57,83
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-12,88	20,85	0,540	-54,96	29,21
	SC + Inulina 215 mg/kg	-73,00	20,85	0,001	-115,08	-30,92
	SC + Inulina 430 mg/kg	16,75	20,85	0,426	-25,33	58,83
	SC + Inulina 860 mg/kg	-40,13	20,85	0,061	-82,21	1,96
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	88,75	20,85	0,000	46,67	130,83
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	60,13	20,85	0,006	18,04	102,21
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	73,00	20,85	0,001	30,92	115,08
	SC + Inulina 430 mg/kg	89,75	20,85	0,000	47,67	131,83
	SC + Inulina 860 mg/kg	32,88	20,85	0,122	-9,21	74,96
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	-1,00	20,85	0,962	-43,08	41,08
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-29,63	20,85	0,163	-71,71	12,46
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-16,75	20,85	0,426	-58,83	25,33
	SC + Inulina 215 mg/kg	-89,75	20,85	0,000	-131,83	-47,67
	SC + Inulina 860 mg/kg	-56,88	20,85	0,009	-98,96	-14,79
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	55,88	20,85	0,010	13,79	97,96
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	27,25	20,85	0,198	-14,83	69,33
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	40,13	20,85	0,061	-1,96	82,21
	SC + Inulina 215 mg/kg	-32,88	20,85	0,122	-74,96	9,21
	SC + Inulina 430 mg/kg	56,88	20,85	0,009	14,79	98,96

**TABLA 2. PESO CORPORAL (g) PRIMERA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-52,38	17,88	0,005	-88,45	-16,30
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-36,50	17,88	0,047	-72,58	-0,42
	SC + Inulina 215 mg/kg	-125,75	17,88	0,000	-161,83	-89,67
	SC + Inulina 430 mg/kg	-25,38	17,88	0,163	-61,45	10,70
	SC + Inulina 860 mg/kg	-68,00	17,88	0,000	-104,08	-31,92
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	52,38	17,88	0,005	16,30	88,45
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	15,88	17,88	0,380	-20,20	51,95
	SC + Inulina 215 mg/kg	-73,38	17,88	0,000	-109,45	-37,30
	SC + Inulina 430 mg/kg	27,00	17,88	0,138	-9,08	63,08
	SC + Inulina 860 mg/kg	-15,63	17,88	0,387	-51,70	20,45
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	36,50	17,88	0,047	0,42	72,58
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-15,88	17,88	0,380	-51,95	20,20
	SC + Inulina 215 mg/kg	-89,25	17,88	0,000	-125,33	-53,17
	SC + Inulina 430 mg/kg	11,13	17,88	0,537	-24,95	47,20
	SC + Inulina 860 mg/kg	-31,50	17,88	0,085	-67,58	4,58
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	125,75	17,88	0,000	89,67	161,83
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	73,38	17,88	0,000	37,30	109,45
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	89,25	17,88	0,000	53,17	125,33
	SC + Inulina 430 mg/kg	100,38	17,88	0,000	64,30	136,45
	SC + Inulina 860 mg/kg	57,75	17,88	0,002	21,67	93,83
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	25,38	17,88	0,163	-10,70	61,45
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-27,00	17,88	0,138	-63,08	9,08
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-11,13	17,88	0,537	-47,20	24,95
	SC + Inulina 215 mg/kg	-100,38	17,88	0,000	-136,45	-64,30
	SC + Inulina 860 mg/kg	-42,63	17,88	0,022	-78,70	-6,55
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	68,00	17,88	0,000	31,92	104,08
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	15,63	17,88	0,387	-20,45	51,70
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	31,50	17,88	0,085	-4,58	67,58
	SC + Inulina 215 mg/kg	-57,75	17,88	0,002	-93,83	-21,67
	SC + Inulina 430 mg/kg	42,63	17,88	0,022	6,55	78,70

**TABLA 3. PESO CORPORAL (g) SEGUNDA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-52,63	14,87	0,001	-82,63	-22,62
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-34,50	14,87	0,025	-64,51	-4,49
	SC + Inulina 215 mg/kg	-109,50	14,87	0,000	-139,51	-79,49
	SC + Inulina 430 mg/kg	-22,50	14,87	0,138	-52,51	7,51
	SC + Inulina 860 mg/kg	-57,88	14,87	0,000	-87,88	-27,87
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	52,63	14,87	0,001	22,62	82,63
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	18,13	14,87	0,230	-11,88	48,13
	SC + Inulina 215 mg/kg	-56,88	14,87	0,000	-86,88	-26,87
	SC + Inulina 430 mg/kg	30,13	14,87	0,049	0,12	60,13
	SC + Inulina 860 mg/kg	-5,25	14,87	0,726	-35,26	24,76
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	34,50	14,87	0,025	4,49	64,51
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-18,13	14,87	0,230	-48,13	11,88
	SC + Inulina 215 mg/kg	-75,00	14,87	0,000	-105,01	-44,99
	SC + Inulina 430 mg/kg	12,00	14,87	0,424	-18,01	42,01
	SC + Inulina 860 mg/kg	-23,38	14,87	0,123	-53,38	6,63
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	109,50	14,87	0,000	79,49	139,51
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	56,88	14,87	0,000	26,87	86,88
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	75,00	14,87	0,000	44,99	105,01
	SC + Inulina 430 mg/kg	87,00	14,87	0,000	56,99	117,01
	SC + Inulina 860 mg/kg	51,63	14,87	0,001	21,62	81,63
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	22,50	14,87	0,138	-7,51	52,51
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-30,13	14,87	0,049	-60,13	-0,12
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-12,00	14,87	0,424	-42,01	18,01
	SC + Inulina 215 mg/kg	-87,00	14,87	0,000	-117,01	-56,99
	SC + Inulina 860 mg/kg	-35,38	14,87	0,022	-65,38	-5,37
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	57,88	14,87	0,000	27,87	87,88
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	5,25	14,87	0,726	-24,76	35,26
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	23,38	14,87	0,123	-6,63	53,38
	SC + Inulina 215 mg/kg	-51,63	14,87	0,001	-81,63	-21,62
	SC + Inulina 430 mg/kg	35,38	14,87	0,022	5,37	65,38



**TABLA 4. PESO CORPORAL (g) TERCERA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-46,25	15,82	0,006	-78,18	-14,32
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-29,88	15,82	0,066	-61,81	2,06
	SC + Inulina 215 mg/kg	-109,38	15,82	0,000	-141,31	-77,44
	SC + Inulina 430 mg/kg	-24,25	15,82	0,133	-56,18	7,68
	SC + Inulina 860 mg/kg	-47,25	15,82	0,005	-79,18	-15,32
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	46,25	15,82	0,006	14,32	78,18
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	16,38	15,82	0,307	-15,56	48,31
	SC + Inulina 215 mg/kg	-63,13	15,82	0,000	-95,06	-31,19
	SC + Inulina 430 mg/kg	22,00	15,82	0,172	-9,93	53,93
	SC + Inulina 860 mg/kg	-1,00	15,82	0,950	-32,93	30,93
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	29,88	15,82	0,066	-2,06	61,81
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-16,38	15,82	0,307	-48,31	15,56
	SC + Inulina 215 mg/kg	-79,50	15,82	0,000	-111,43	-47,57
	SC + Inulina 430 mg/kg	5,63	15,82	0,724	-26,31	37,56
	SC + Inulina 860 mg/kg	-17,38	15,82	0,278	-49,31	14,56
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	109,38	15,82	0,000	77,44	141,31
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	63,13	15,82	0,000	31,19	95,06
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	79,50	15,82	0,000	47,57	111,43
	SC + Inulina 430 mg/kg	85,13	15,82	0,000	53,19	117,06
	SC + Inulina 860 mg/kg	62,13	15,82	0,000	30,19	94,06
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	24,25	15,82	0,133	-7,68	56,18
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-22,00	15,82	0,172	-53,93	9,93
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-5,63	15,82	0,724	-37,56	26,31
	SC + Inulina 215 mg/kg	-85,13	15,82	0,000	-117,06	-53,19
	SC + Inulina 860 mg/kg	-23,00	15,82	0,153	-54,93	8,93
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	47,25	15,82	0,005	15,32	79,18
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	1,00	15,82	0,950	-30,93	32,93
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	17,38	15,82	0,278	-14,56	49,31
	SC + Inulina 215 mg/kg	-62,13	15,82	0,000	-94,06	-30,19
	SC + Inulina 430 mg/kg	23,00	15,82	0,153	-8,93	54,93

**TABLA 5. PESO CORPORAL (g) CUARTA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-54,88	14,70	0,001	-84,53	-25,22
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-35,50	14,70	0,020	-65,16	-5,84
	SC + Inulina 215 mg/kg	-111,38	14,70	0,000	-141,03	-81,72
	SC + Inulina 430 mg/kg	-32,88	14,70	0,031	-62,53	-3,22
	SC + Inulina 860 mg/kg	-53,25	14,70	0,001	-82,91	-23,59
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	54,88	14,70	0,001	25,22	84,53
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	19,38	14,70	0,195	-10,28	49,03
	SC + Inulina 215 mg/kg	-56,50	14,70	0,000	-86,16	-26,84
	SC + Inulina 430 mg/kg	22,00	14,70	0,142	-7,66	51,66
	SC + Inulina 860 mg/kg	1,63	14,70	0,912	-28,03	31,28
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	35,50	14,70	0,020	5,84	65,16
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-19,38	14,70	0,195	-49,03	10,28
	SC + Inulina 215 mg/kg	-75,88	14,70	0,000	-105,53	-46,22
	SC + Inulina 430 mg/kg	2,63	14,70	0,859	-27,03	32,28
	SC + Inulina 860 mg/kg	-17,75	14,70	0,234	-47,41	11,91
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	111,38	14,70	0,000	81,72	141,03
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	56,50	14,70	0,000	26,84	86,16
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	75,88	14,70	0,000	46,22	105,53
	SC + Inulina 430 mg/kg	78,50	14,70	0,000	48,84	108,16
	SC + Inulina 860 mg/kg	58,13	14,70	0,000	28,47	87,78
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	32,88	14,70	0,031	3,22	62,53
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-22,00	14,70	0,142	-51,66	7,66
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-2,63	14,70	0,859	-32,28	27,03
	SC + Inulina 215 mg/kg	-78,50	14,70	0,000	-108,16	-48,84
	SC + Inulina 860 mg/kg	-20,38	14,70	0,173	-50,03	9,28
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	53,25	14,70	0,001	23,59	82,91
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-1,63	14,70	0,912	-31,28	28,03
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	17,75	14,70	0,234	-11,91	47,41
	SC + Inulina 215 mg/kg	-58,13	14,70	0,000	-87,78	-28,47
	SC + Inulina 430 mg/kg	20,38	14,70	0,173	-9,28	50,03

**TABLA 6. PESO CORPORAL (g) QUINTA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-43,63	10,73	0,000	-65,28	-21,97
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-35,50	10,73	0,002	-57,15	-13,85
	SC + Inulina 215 mg/kg	-107,38	10,73	0,000	-129,03	-85,72
	SC + Inulina 430 mg/kg	-71,50	10,73	0,000	-93,15	-49,85
	SC + Inulina 860 mg/kg	-22,88	10,73	0,039	-44,53	-1,22
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	43,63	10,73	0,000	21,97	65,28
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8,13	10,73	0,453	-13,53	29,78
	SC + Inulina 215 mg/kg	-63,75	10,73	0,000	-85,40	-42,10
	SC + Inulina 430 mg/kg	-27,88	10,73	0,013	-49,53	-6,22
	SC + Inulina 860 mg/kg	20,75	10,73	0,060	-0,90	42,40
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	35,50	10,73	0,002	13,85	57,15
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-8,13	10,73	0,453	-29,78	13,53
	SC + Inulina 215 mg/kg	-71,88	10,73	0,000	-93,53	-50,22
	SC + Inulina 430 mg/kg	-36,00	10,73	0,002	-57,65	-14,35
	SC + Inulina 860 mg/kg	12,63	10,73	0,246	-9,03	34,28
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	107,38	10,73	0,000	85,72	129,03
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	63,75	10,73	0,000	42,10	85,40
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	71,88	10,73	0,000	50,22	93,53
	SC + Inulina 430 mg/kg	35,88	10,73	0,002	14,22	57,53
	SC + Inulina 860 mg/kg	84,50	10,73	0,000	62,85	106,15
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	71,50	10,73	0,000	49,85	93,15
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	27,88	10,73	0,013	6,22	49,53
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	36,00	10,73	0,002	14,35	57,65
	SC + Inulina 215 mg/kg	-35,88	10,73	0,002	-57,53	-14,22
	SC + Inulina 860 mg/kg	48,63	10,73	0,000	26,97	70,28
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	22,88	10,73	0,039	1,22	44,53
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-20,75	10,73	0,060	-42,40	0,90
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-12,63	10,73	0,246	-34,28	9,03
	SC + Inulina 215 mg/kg	-84,50	10,73	0,000	-106,15	-62,85
	SC + Inulina 430 mg/kg	-48,63	10,73	0,000	-70,28	-26,97

**TABLA 7. PESO CORPORAL (g) SEXTA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-44,63	11,79	0,000	-68,41	-20,84
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-32,88	11,79	0,008	-56,66	-9,09
	SC + Inulina 215 mg/kg	-104,25	11,79	0,000	-128,03	-80,47
	SC + Inulina 430 mg/kg	-70,00	11,79	0,000	-93,78	-46,22
	SC + Inulina 860 mg/kg	-19,63	11,79	0,103	-43,41	4,16
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	44,63	11,79	0,000	20,84	68,41
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	11,75	11,79	0,324	-12,03	35,53
	SC + Inulina 215 mg/kg	-59,63	11,79	0,000	-83,41	-35,84
	SC + Inulina 430 mg/kg	-25,38	11,79	0,037	-49,16	-1,59
	SC + Inulina 860 mg/kg	25,00	11,79	0,040	1,22	48,78
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	32,88	11,79	0,008	9,09	56,66
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-11,75	11,79	0,324	-35,53	12,03
	SC + Inulina 215 mg/kg	-71,38	11,79	0,000	-95,16	-47,59
	SC + Inulina 430 mg/kg	-37,13	11,79	0,003	-60,91	-13,34
	SC + Inulina 860 mg/kg	13,25	11,79	0,267	-10,53	37,03
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	104,25	11,79	0,000	80,47	128,03
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	59,63	11,79	0,000	35,84	83,41
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	71,38	11,79	0,000	47,59	95,16
	SC + Inulina 430 mg/kg	34,25	11,79	0,006	10,47	58,03
	SC + Inulina 860 mg/kg	84,63	11,79	0,000	60,84	108,41
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	70,00	11,79	0,000	46,22	93,78
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	25,38	11,79	0,037	1,59	49,16
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	37,13	11,79	0,003	13,34	60,91
	SC + Inulina 215 mg/kg	-34,25	11,79	0,006	-58,03	-10,47
	SC + Inulina 860 mg/kg	50,38	11,79	0,000	26,59	74,16
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	19,63	11,79	0,103	-4,16	43,41
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-25,00	11,79	0,040	-48,78	-1,22
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-13,25	11,79	0,267	-37,03	10,53
	SC + Inulina 215 mg/kg	-84,63	11,79	0,000	-108,41	-60,84
	SC + Inulina 430 mg/kg	-50,38	11,79	0,000	-74,16	-26,59

**TABLA 8. PESO CORPORAL (g) SÉPTIMA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-51,88	12,03	0,000	-76,15	-27,60
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-30,50	12,03	0,015	-54,77	-6,23
	SC + Inulina 215 mg/kg	-103,25	12,03	0,000	-127,52	-78,98
	SC + Inulina 430 mg/kg	-68,75	12,03	0,000	-93,02	-44,48
	SC + Inulina 860 mg/kg	-17,75	12,03	0,147	-42,02	6,52
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	51,88	12,03	0,000	27,60	76,15
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	21,38	12,03	0,083	-2,90	45,65
	SC + Inulina 215 mg/kg	-51,38	12,03	0,000	-75,65	-27,10
	SC + Inulina 430 mg/kg	-16,88	12,03	0,168	-41,15	7,40
	SC + Inulina 860 mg/kg	34,13	12,03	0,007	9,85	58,40
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	30,50	12,03	0,015	6,23	54,77
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-21,38	12,03	0,083	-45,65	2,90
	SC + Inulina 215 mg/kg	-72,75	12,03	0,000	-97,02	-48,48
	SC + Inulina 430 mg/kg	-38,25	12,03	0,003	-62,52	-13,98
	SC + Inulina 860 mg/kg	12,75	12,03	0,295	-11,52	37,02
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	103,25	12,03	0,000	78,98	127,52
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	51,38	12,03	0,000	27,10	75,65
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	72,75	12,03	0,000	48,48	97,02
	SC + Inulina 430 mg/kg	34,50	12,03	0,006	10,23	58,77
	SC + Inulina 860 mg/kg	85,50	12,03	0,000	61,23	109,77
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	68,75	12,03	0,000	44,48	93,02
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	16,88	12,03	0,168	-7,40	41,15
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	38,25	12,03	0,003	13,98	62,52
	SC + Inulina 215 mg/kg	-34,50	12,03	0,006	-58,77	-10,23
	SC + Inulina 860 mg/kg	51,00	12,03	0,000	26,73	75,27
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	17,75	12,03	0,147	-6,52	42,02
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-34,13	12,03	0,007	-58,40	-9,85
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-12,75	12,03	0,295	-37,02	11,52
	SC + Inulina 215 mg/kg	-85,50	12,03	0,000	-109,77	-61,23
	SC + Inulina 430 mg/kg	-51,00	12,03	0,000	-75,27	-26,73

**TABLA 9. PESO CORPORAL (g) OCTAVA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-60,50	11,63	0,000	-83,97	-37,03
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-34,13	11,63	0,005	-57,59	-10,66
	SC + Inulina 215 mg/kg	-102,13	11,63	0,000	-125,59	-78,66
	SC + Inulina 430 mg/kg	-70,50	11,63	0,000	-93,97	-47,03
	SC + Inulina 860 mg/kg	-9,75	11,63	0,407	-33,22	13,72
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	60,50	11,63	0,000	37,03	83,97
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	26,38	11,63	0,029	2,91	49,84
	SC + Inulina 215 mg/kg	-41,63	11,63	0,001	-65,09	-18,16
	SC + Inulina 430 mg/kg	-10,00	11,63	0,395	-33,47	13,47
	SC + Inulina 860 mg/kg	50,75	11,63	0,000	27,28	74,22
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	34,13	11,63	0,005	10,66	57,59
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-26,38	11,63	0,029	-49,84	-2,91
	SC + Inulina 215 mg/kg	-68,00	11,63	0,000	-91,47	-44,53
	SC + Inulina 430 mg/kg	-36,38	11,63	0,003	-59,84	-12,91
	SC + Inulina 860 mg/kg	24,38	11,63	0,042	0,91	47,84
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	102,13	11,63	0,000	78,66	125,59
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	41,63	11,63	0,001	18,16	65,09
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	68,00	11,63	0,000	44,53	91,47
	SC + Inulina 430 mg/kg	31,63	11,63	0,009	8,16	55,09
	SC + Inulina 860 mg/kg	92,38	11,63	0,000	68,91	115,84
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	70,50	11,63	0,000	47,03	93,97
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	10,00	11,63	0,395	-13,47	33,47
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	36,38	11,63	0,003	12,91	59,84
	SC + Inulina 215 mg/kg	-31,63	11,63	0,009	-55,09	-8,16
	SC + Inulina 860 mg/kg	60,75	11,63	0,000	37,28	84,22
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	9,75	11,63	0,407	-13,72	33,22
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-50,75	11,63	0,000	-74,22	-27,28
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-24,38	11,63	0,042	-47,84	-0,91
	SC + Inulina 215 mg/kg	-92,38	11,63	0,000	-115,84	-68,91
	SC + Inulina 430 mg/kg	-60,75	11,63	0,000	-84,22	-37,28

**TABLA 10. PESO CORPORAL (g) NOVENA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-68,88	11,26	0,000	-91,59	-46,16
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-34,63	11,26	0,004	-57,34	-11,91
	SC + Inulina 215 mg/kg	-105,50	11,26	0,000	-128,21	-82,79
	SC + Inulina 430 mg/kg	-76,00	11,26	0,000	-98,71	-53,29
	SC + Inulina 860 mg/kg	-13,63	11,26	0,233	-36,34	9,09
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	68,88	11,26	0,000	46,16	91,59
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	34,25	11,26	0,004	11,54	56,96
	SC + Inulina 215 mg/kg	-36,63	11,26	0,002	-59,34	-13,91
	SC + Inulina 430 mg/kg	-7,13	11,26	0,530	-29,84	15,59
	SC + Inulina 860 mg/kg	55,25	11,26	0,000	32,54	77,96
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	34,63	11,26	0,004	11,91	57,34
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-34,25	11,26	0,004	-56,96	-11,54
	SC + Inulina 215 mg/kg	-70,88	11,26	0,000	-93,59	-48,16
	SC + Inulina 430 mg/kg	-41,38	11,26	0,001	-64,09	-18,66
	SC + Inulina 860 mg/kg	21,00	11,26	0,069	-1,71	43,71
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	105,50	11,26	0,000	82,79	128,21
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	36,63	11,26	0,002	13,91	59,34
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	70,88	11,26	0,000	48,16	93,59
	SC + Inulina 430 mg/kg	29,50	11,26	0,012	6,79	52,21
	SC + Inulina 860 mg/kg	91,88	11,26	0,000	69,16	114,59
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	76,00	11,26	0,000	53,29	98,71
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	7,13	11,26	0,530	-15,59	29,84
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	41,38	11,26	0,001	18,66	64,09
	SC + Inulina 215 mg/kg	-29,50	11,26	0,012	-52,21	-6,79
	SC + Inulina 860 mg/kg	62,38	11,26	0,000	39,66	85,09
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	13,63	11,26	0,233	-9,09	36,34
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-55,25	11,26	0,000	-77,96	-32,54
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-21,00	11,26	0,069	-43,71	1,71
	SC + Inulina 215 mg/kg	-91,88	11,26	0,000	-114,59	-69,16
	SC + Inulina 430 mg/kg	-62,38	11,26	0,000	-85,09	-39,66

**TABLA 11. PESO CORPORAL (g) DÉCIMA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-75,13	10,34	0,000	-95,98	-54,27
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-28,00	10,34	0,010	-48,86	-7,14
	SC + Inulina 215 mg/kg	-98,38	10,34	0,000	-119,23	-77,52
	SC + Inulina 430 mg/kg	-72,00	10,34	0,000	-92,86	-51,14
	SC + Inulina 860 mg/kg	-8,25	10,34	0,429	-29,11	12,61
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	75,13	10,34	0,000	54,27	95,98
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	47,13	10,34	0,000	26,27	67,98
	SC + Inulina 215 mg/kg	-23,25	10,34	0,030	-44,11	-2,39
	SC + Inulina 430 mg/kg	3,13	10,34	0,764	-17,73	23,98
	SC + Inulina 860 mg/kg	66,88	10,34	0,000	46,02	87,73
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	28,00	10,34	0,010	7,14	48,86
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-47,13	10,34	0,000	-67,98	-26,27
	SC + Inulina 215 mg/kg	-70,38	10,34	0,000	-91,23	-49,52
	SC + Inulina 430 mg/kg	-44,00	10,34	0,000	-64,86	-23,14
	SC + Inulina 860 mg/kg	19,75	10,34	0,063	-1,11	40,61
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	98,38	10,34	0,000	77,52	119,23
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	23,25	10,34	0,030	2,39	44,11
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	70,38	10,34	0,000	49,52	91,23
	SC + Inulina 430 mg/kg	26,38	10,34	0,014	5,52	47,23
	SC + Inulina 860 mg/kg	90,13	10,34	0,000	69,27	110,98
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	72,00	10,34	0,000	51,14	92,86
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-3,13	10,34	0,764	-23,98	17,73
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	44,00	10,34	0,000	23,14	64,86
	SC + Inulina 215 mg/kg	-26,38	10,34	0,014	-47,23	-5,52
	SC + Inulina 860 mg/kg	63,75	10,34	0,000	42,89	84,61
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	8,25	10,34	0,429	-12,61	29,11
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-66,88	10,34	0,000	-87,73	-46,02
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-19,75	10,34	0,063	-40,61	1,11
	SC + Inulina 215 mg/kg	-90,13	10,34	0,000	-110,98	-69,27
	SC + Inulina 430 mg/kg	-63,75	10,34	0,000	-84,61	-42,89



**TABLA 12. PESO CORPORAL (g) DÉCIMO PRIMERA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-73,13	10,52	0,000	-94,35	-51,90
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-24,25	10,52	0,026	-45,48	-3,02
	SC + Inulina 215 mg/kg	-93,38	10,52	0,000	-114,60	-72,15
	SC + Inulina 430 mg/kg	-73,13	10,52	0,000	-94,35	-51,90
	SC + Inulina 860 mg/kg	-3,38	10,52	0,750	-24,60	17,85
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	73,13	10,52	0,000	51,90	94,35
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	48,88	10,52	0,000	27,65	70,10
	SC + Inulina 215 mg/kg	-20,25	10,52	0,061	-41,48	0,98
	SC + Inulina 430 mg/kg	0,00	10,52	1,000	-21,23	21,23
	SC + Inulina 860 mg/kg	69,75	10,52	0,000	48,52	90,98
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	24,25	10,52	0,026	3,02	45,48
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-48,88	10,52	0,000	-70,10	-27,65
	SC + Inulina 215 mg/kg	-69,13	10,52	0,000	-90,35	-47,90
	SC + Inulina 430 mg/kg	-48,88	10,52	0,000	-70,10	-27,65
	SC + Inulina 860 mg/kg	20,88	10,52	0,054	-0,35	42,10
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	93,38	10,52	0,000	72,15	114,60
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	20,25	10,52	0,061	-0,98	41,48
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	69,13	10,52	0,000	47,90	90,35
	SC + Inulina 430 mg/kg	20,25	10,52	0,061	-0,98	41,48
	SC + Inulina 860 mg/kg	90,00	10,52	0,000	68,77	111,23
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	73,13	10,52	0,000	51,90	94,35
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	0,00	10,52	1,000	-21,23	21,23
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	48,88	10,52	0,000	27,65	70,10
	SC + Inulina 215 mg/kg	-20,25	10,52	0,061	-41,48	0,98
	SC + Inulina 860 mg/kg	69,75	10,52	0,000	48,52	90,98
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	3,38	10,52	0,750	-17,85	24,60
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-69,75	10,52	0,000	-90,98	-48,52
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-20,88	10,52	0,054	-42,10	0,35
	SC + Inulina 215 mg/kg	-90,00	10,52	0,000	-111,23	-68,77
	SC + Inulina 430 mg/kg	-69,75	10,52	0,000	-90,98	-48,52

**TABLA 13. PESO CORPORAL (g) DÉCIMO SEGUNDA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencia s de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-85,75	10,51	0,000	-106,95	-64,55
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-25,88	10,51	0,018	-47,08	-4,67
	SC + Inulina 215 mg/kg	-88,38	10,51	0,000	-109,58	-67,17
	SC + Inulina 430 mg/kg	-70,88	10,51	0,000	-92,08	-49,67
	SC + Inulina 860 mg/kg	3,38	10,51	0,750	-17,83	24,58
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	85,75	10,51	0,000	64,55	106,95
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	59,88	10,51	0,000	38,67	81,08
	SC + Inulina 215 mg/kg	-2,63	10,51	0,804	-23,83	18,58
	SC + Inulina 430 mg/kg	14,88	10,51	0,164	-6,33	36,08
	SC + Inulina 860 mg/kg	89,13	10,51	0,000	67,92	110,33
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	25,88	10,51	0,018	4,67	47,08
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-59,88	10,51	0,000	-81,08	-38,67
	SC + Inulina 215 mg/kg	-62,50	10,51	0,000	-83,70	-41,30
	SC + Inulina 430 mg/kg	-45,00	10,51	0,000	-66,20	-23,80
	SC + Inulina 860 mg/kg	29,25	10,51	0,008	8,05	50,45
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	88,38	10,51	0,000	67,17	109,58
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	2,63	10,51	0,804	-18,58	23,83
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	62,50	10,51	0,000	41,30	83,70
	SC + Inulina 430 mg/kg	17,50	10,51	0,103	-3,70	38,70
	SC + Inulina 860 mg/kg	91,75	10,51	0,000	70,55	112,95
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	70,88	10,51	0,000	49,67	92,08
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-14,88	10,51	0,164	-36,08	6,33
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	45,00	10,51	0,000	23,80	66,20
	SC + Inulina 215 mg/kg	-17,50	10,51	0,103	-38,70	3,70
	SC + Inulina 860 mg/kg	74,25	10,51	0,000	53,05	95,45
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	-3,38	10,51	0,750	-24,58	17,83
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-89,13	10,51	0,000	-110,33	-67,92
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-29,25	10,51	0,008	-50,45	-8,05
	SC + Inulina 215 mg/kg	-91,75	10,51	0,000	-112,95	-70,55
	SC + Inulina 430 mg/kg	-74,25	10,51	0,000	-95,45	-53,05

**TABLA 14. PESO CORPORAL (g) DÉCIMO TERCERA SEMANA**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-94,38	10,82	0,000	-116,20	-72,55
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-19,75	10,82	0,075	-41,58	2,08
	SC + Inulina 215 mg/kg	-66,75	10,82	0,000	-88,58	-44,92
	SC + Inulina 430 mg/kg	-50,50	10,82	0,000	-72,33	-28,67
	SC + Inulina 860 mg/kg	9,63	10,82	0,379	-12,20	31,45
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	94,38	10,82	0,000	72,55	116,20
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	74,63	10,82	0,000	52,80	96,45
	SC + Inulina 215 mg/kg	27,63	10,82	0,014	5,80	49,45
	SC + Inulina 430 mg/kg	43,88	10,82	0,000	22,05	65,70
	SC + Inulina 860 mg/kg	104,00	10,82	0,000	82,17	125,83
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	19,75	10,82	0,075	-2,08	41,58
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-74,63	10,82	0,000	-96,45	-52,80
	SC + Inulina 215 mg/kg	-47,00	10,82	0,000	-68,83	-25,17
	SC + Inulina 430 mg/kg	-30,75	10,82	0,007	-52,58	-8,92
	SC + Inulina 860 mg/kg	29,38	10,82	0,010	7,55	51,20
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	66,75	10,82	0,000	44,92	88,58
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-27,63	10,82	0,014	-49,45	-5,80
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	47,00	10,82	0,000	25,17	68,83
	SC + Inulina 430 mg/kg	16,25	10,82	0,140	-5,58	38,08
	SC + Inulina 860 mg/kg	76,38	10,82	0,000	54,55	98,20
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	50,50	10,82	0,000	28,67	72,33
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-43,88	10,82	0,000	-65,70	-22,05
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	30,75	10,82	0,007	8,92	52,58
	SC + Inulina 215 mg/kg	-16,25	10,82	0,140	-38,08	5,58
	SC + Inulina 860 mg/kg	60,13	10,82	0,000	38,30	81,95
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	-9,63	10,82	0,379	-31,45	12,20
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-104,00	10,82	0,000	-125,83	-82,17
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-29,38	10,82	0,010	-51,20	-7,55
	SC + Inulina 215 mg/kg	-76,38	10,82	0,000	-98,20	-54,55
	SC + Inulina 430 mg/kg	-60,13	10,82	0,000	-81,95	-38,30

**ANÁLISIS DE MÚLTIPLES COMPARACIONES DE VARIANZA DE LOS DATOS DEL PERFIL LÍPIDICO AL EVALUAR EL EFECTO DE LA INULINA EN RATAS DISLIPIDÉMICAS.**

**TABLA 15. COMPARACIONES DE VARIANZA DEL COLESTEROL TOTAL (mg/gL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-21,83	3,21	0,000	-28,30	-15,35
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-10,21	3,21	0,003	-16,68	-3,73
	SC + Inulina 215 mg/kg	-18,27	3,21	0,000	-24,75	-11,80
	SC + Inulina 430 mg/kg	-8,92	3,21	0,008	-15,39	-2,44
	SC + Inulina 860 mg/kg	-7,20	3,21	0,030	-13,67	-0,72
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	21,83	3,21	0,000	15,35	28,30
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	11,62	3,21	0,001	5,15	18,10
	SC + Inulina 215 mg/kg	3,55	3,21	0,274	-2,92	10,03
	SC + Inulina 430 mg/kg	12,91	3,21	0,000	6,43	19,38
	SC + Inulina 860 mg/kg	14,63	3,21	0,000	8,15	21,10
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	10,21	3,21	0,003	3,73	16,68
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-11,62	3,21	0,001	-18,10	-5,15
	SC + Inulina 215 mg/kg	-8,07	3,21	0,016	-14,54	-1,59
	SC + Inulina 430 mg/kg	1,29	3,21	0,691	-5,19	7,76
	SC + Inulina 860 mg/kg	3,01	3,21	0,354	-3,47	9,48
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	18,27	3,21	0,000	11,80	24,75
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-3,55	3,21	0,274	-10,03	2,92
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8,07	3,21	0,016	1,59	14,54
	SC + Inulina 430 mg/kg	9,35	3,21	0,006	2,88	15,83
	SC + Inulina 860 mg/kg	11,08	3,21	0,001	4,60	17,55
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	8,92	3,21	0,008	2,44	15,39
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-12,91	3,21	0,000	-19,38	-6,43
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,29	3,21	0,691	-7,76	5,19
	SC + Inulina 215 mg/kg	-9,35	3,21	0,006	-15,83	-2,88
	SC + Inulina 860 mg/kg	1,72	3,21	0,594	-4,75	8,20
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	7,20	3,21	0,030	0,72	13,67
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-14,63	3,21	0,000	-21,10	-8,15
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-3,01	3,21	0,354	-9,48	3,47
	SC + Inulina 215 mg/kg	-11,08	3,21	0,001	-17,55	-4,60
	SC + Inulina 430 mg/kg	-1,72	3,21	0,594	-8,20	4,75

**TABLA 16. COMPRACIONES DE VARIANZA HDL - COLESTEROL (mg/dL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-4,14	0,76	0,000	-5,67	-2,61
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,97	0,76	0,013	-3,50	-0,44
	SC + Inulina 215 mg/kg	-3,41	0,76	0,000	-4,94	-1,88
	SC + Inulina 430 mg/kg	-1,85	0,76	0,019	-3,38	-0,32
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	SC + Inulina 860 mg/kg	-2,00	0,76	0,012	-3,53	-0,47
	Solvente 4 mg/kg (S)	4,14	0,76	0,000	2,61	5,67
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	2,17	0,76	0,006	0,64	3,70
	SC + Inulina 215 mg/kg	0,73	0,76	0,340	-0,80	2,26
	SC + Inulina 430 mg/kg	2,29	0,76	0,004	0,76	3,82
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	SC + Inulina 860 mg/kg	2,14	0,76	0,007	0,61	3,67
	Solvente 4 mg/kg (S)	1,97	0,76	0,013	0,44	3,50
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-2,17	0,76	0,006	-3,70	-0,64
	SC + Inulina 215 mg/kg	-1,44	0,76	0,064	-2,97	0,09
	SC + Inulina 430 mg/kg	0,12	0,76	0,879	-1,41	1,64
SC + Inulina 215 mg/kg	SC + Inulina 860 mg/kg	-0,03	0,76	0,967	-1,56	1,50
	Solvente 4 mg/kg (S)	3,41	0,76	0,000	1,88	4,94
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-0,73	0,76	0,340	-2,26	0,80
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	1,44	0,76	0,064	-0,09	2,97
	SC + Inulina 430 mg/kg	1,56	0,76	0,046	0,03	3,09
SC + Inulina 430 mg/kg	SC + Inulina 860 mg/kg	1,41	0,76	0,070	-0,12	2,94
	Solvente 4 mg/kg (S)	1,85	0,76	0,019	0,32	3,38
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-2,29	0,76	0,004	-3,82	-0,76
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-0,12	0,76	0,879	-1,64	1,41
	SC + Inulina 215 mg/kg	-1,56	0,76	0,046	-3,09	-0,03
SC + Inulina 860 mg/kg	SC + Inulina 860 mg/kg	-0,15	0,76	0,847	-1,68	1,38
	Solvente 4 mg/kg (S)	2,00	0,76	0,012	0,47	3,53
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-2,14	0,76	0,007	-3,67	-0,61
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	0,03	0,76	0,967	-1,50	1,56
	SC + Inulina 215 mg/kg	-1,41	0,76	0,070	-2,94	0,12
	SC + Inulina 430 mg/kg	0,15	0,76	0,847	-1,38	1,68

**TABLA 17. COMPRACIONES DE VARIANZA LDL - COLESTEROL (mg/dL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-16,50	2,09	0,000	-20,72	-12,29
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-6,70	2,09	0,003	-10,92	-2,49
	SC + Inulina 215 mg/kg	-9,55	2,09	0,000	-13,76	-5,33
	SC + Inulina 430 mg/kg	-2,96	2,09	0,164	-7,18	1,26
	SC + Inulina 860 mg/kg	-3,91	2,09	0,068	-8,12	0,31
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	16,50	2,09	0,000	12,29	20,72
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	9,80	2,09	0,000	5,58	14,02
	SC + Inulina 215 mg/kg	6,96	2,09	0,002	2,74	11,17
	SC + Inulina 430 mg/kg	13,54	2,09	0,000	9,33	17,76
	SC + Inulina 860 mg/kg	12,59	2,09	0,000	8,38	16,81
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	6,70	2,09	0,003	2,49	10,92
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-9,80	2,09	0,000	-14,02	-5,58
	SC + Inulina 215 mg/kg	-2,85	2,09	0,180	-7,06	1,37
	SC + Inulina 430 mg/kg	3,74	2,09	0,081	-0,47	7,96
	SC + Inulina 860 mg/kg	2,79	2,09	0,188	-1,42	7,01
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	9,55	2,09	0,000	5,33	13,76
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-6,96	2,09	0,002	-11,17	-2,74
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	2,85	2,09	0,180	-1,37	7,06
	SC + Inulina 430 mg/kg	6,59	2,09	0,003	2,37	10,80
	SC + Inulina 860 mg/kg	5,64	2,09	0,010	1,42	9,85
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	2,96	2,09	0,164	-1,26	7,18
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-13,54	2,09	0,000	-17,76	-9,33
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-3,74	2,09	0,081	-7,96	0,47
	SC + Inulina 215 mg/kg	-6,59	2,09	0,003	-10,80	-2,37
	SC + Inulina 860 mg/kg	-0,95	2,09	0,652	-5,16	3,27
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	3,91	2,09	0,068	-0,31	8,12
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-12,59	2,09	0,000	-16,81	-8,38
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-2,79	2,09	0,188	-7,01	1,42
	SC + Inulina 215 mg/kg	-5,64	2,09	0,010	-9,85	-1,42
	SC + Inulina 430 mg/kg	0,95	2,09	0,652	-3,27	5,16

**TABLA 18. COMPRACIONES DE VARIANZA TRIGLICÉRIDOS (mg/dL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-5,92	5,24	0,265	-16,50	4,66
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-7,66	5,24	0,151	-18,25	2,92
	SC + Inulina 215 mg/kg	-26,58	5,24	0,000	-37,17	-16,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	-20,52	5,24	0,000	-31,10	-9,93
	SC + Inulina 860 mg/kg	-6,44	5,24	0,226	-17,02	4,14
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	5,92	5,24	0,265	-4,66	16,50
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,74	5,24	0,741	-12,33	8,84
	SC + Inulina 215 mg/kg	-20,66	5,24	0,000	-31,25	-10,08
	SC + Inulina 430 mg/kg	-14,60	5,24	0,008	-25,18	-4,01
	SC + Inulina 860 mg/kg	-0,52	5,24	0,921	-11,10	10,06
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	7,66	5,24	0,151	-2,92	18,25
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	1,74	5,24	0,741	-8,84	12,33
	SC + Inulina 215 mg/kg	-18,92	5,24	0,001	-29,50	-8,34
	SC + Inulina 430 mg/kg	-12,85	5,24	0,019	-23,43	-2,27
	SC + Inulina 860 mg/kg	1,22	5,24	0,817	-9,36	11,81
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	26,58	5,24	0,000	16,00	37,17
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	20,66	5,24	0,000	10,08	31,25
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	18,92	5,24	0,001	8,34	29,50
	SC + Inulina 430 mg/kg	6,07	5,24	0,254	-4,51	16,65
	SC + Inulina 860 mg/kg	20,14	5,24	0,000	9,56	30,73
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	20,52	5,24	0,000	9,93	31,10
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	14,60	5,24	0,008	4,01	25,18
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	12,85	5,24	0,019	2,27	23,43
	SC + Inulina 215 mg/kg	-6,07	5,24	0,254	-16,65	4,51
	SC + Inulina 860 mg/kg	14,07	5,24	0,010	3,49	24,66
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	6,44	5,24	0,226	-4,14	17,02
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	0,52	5,24	0,921	-10,06	11,10
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,22	5,24	0,817	-11,81	9,36
	SC + Inulina 215 mg/kg	-20,14	5,24	0,000	-30,73	-9,56
	SC + Inulina 430 mg/kg	-14,07	5,24	0,010	-24,66	-3,49

**TABLA 19. COMPRACIONES DE VARIANZA VLDL - COLESTEROL (mg/dL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-1,18	1,05	0,265	-3,30	0,93
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-1,54	1,05	0,151	-3,65	0,58
	SC + Inulina 215 mg/kg	-5,32	1,05	0,000	-7,43	-3,20
	SC + Inulina 430 mg/kg	-4,11	1,05	0,000	-6,22	-1,99
	SC + Inulina 860 mg/kg	-1,29	1,05	0,226	-3,41	0,83
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	1,18	1,05	0,265	-0,93	3,30
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-0,35	1,05	0,739	-2,47	1,77
	SC + Inulina 215 mg/kg	-4,13	1,05	0,000	-6,25	-2,02
	SC + Inulina 430 mg/kg	-2,92	1,05	0,008	-5,04	-0,81
	SC + Inulina 860 mg/kg	-0,10	1,05	0,921	-2,22	2,01
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	1,54	1,05	0,151	-0,58	3,65
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	0,35	1,05	0,739	-1,77	2,47
	SC + Inulina 215 mg/kg	-3,78	1,05	0,001	-5,90	-1,66
	SC + Inulina 430 mg/kg	-2,57	1,05	0,018	-4,69	-0,45
	SC + Inulina 860 mg/kg	0,25	1,05	0,816	-1,87	2,36
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	5,32	1,05	0,000	3,20	7,43
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	4,13	1,05	0,000	2,02	6,25
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	3,78	1,05	0,001	1,66	5,90
	SC + Inulina 430 mg/kg	1,21	1,05	0,255	-0,91	3,33
	SC + Inulina 860 mg/kg	4,03	1,05	0,000	1,91	6,14
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	4,11	1,05	0,000	1,99	6,22
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	2,92	1,05	0,008	0,81	5,04
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	2,57	1,05	0,018	0,45	4,69
	SC + Inulina 215 mg/kg	-1,21	1,05	0,255	-3,33	0,91
	SC + Inulina 860 mg/kg	2,82	1,05	0,010	0,70	4,93
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	1,29	1,05	0,226	-0,83	3,41
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	0,10	1,05	0,921	-2,01	2,22
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-0,25	1,05	0,816	-2,36	1,87
	SC + Inulina 215 mg/kg	-4,03	1,05	0,000	-6,14	-1,91
	SC + Inulina 430 mg/kg	-2,82	1,05	0,010	-4,93	-0,70



**TABLA 20. COMPARACIONES DE VARIANZA LIPIDOS TOTALES (mg/dL)**

Tratamiento	Tratamiento	Diferencias de medias	Std. Error	Sig.	95% intervalo de confianza	
					Limite inferior	Limite superior
Solvente 4 mg/kg (S)	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-50,42	14,86	0,002	-80,41	-20,43
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	-15,70	14,86	0,297	-45,68	14,29
	SC + Inulina 215 mg/kg	-92,31	14,86	0,000	-122,29	-62,32
	SC + Inulina 430 mg/kg	-91,23	14,86	0,000	-121,22	-61,24
	SC + Inulina 860 mg/kg	-19,61	14,86	0,194	-49,60	10,38
S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	Solvente 4 mg/kg (S)	50,42	14,86	0,002	20,43	80,41
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	34,73	14,86	0,024	4,74	64,71
	SC + Inulina 215 mg/kg	-41,89	14,86	0,007	-71,87	-11,90
	SC + Inulina 430 mg/kg	-40,81	14,86	0,009	-70,80	-10,82
	SC + Inulina 860 mg/kg	30,81	14,86	0,044	0,82	60,80
SC + Atorvastatina 2 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	15,70	14,86	0,297	-14,29	45,68
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-34,73	14,86	0,024	-64,71	-4,74
	SC + Inulina 215 mg/kg	-76,61	14,86	0,000	-106,60	-46,62
	SC + Inulina 430 mg/kg	-75,54	14,86	0,000	-105,53	-45,55
	SC + Inulina 860 mg/kg	-3,91	14,86	0,794	-33,90	26,08
SC + Inulina 215 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	92,31	14,86	0,000	62,32	122,29
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	41,89	14,86	0,007	11,90	71,87
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	76,61	14,86	0,000	46,62	106,60
	SC + Inulina 430 mg/kg	1,07	14,86	0,943	-28,91	31,06
	SC + Inulina 860 mg/kg	72,70	14,86	0,000	42,71	102,69
SC + Inulina 430 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	91,23	14,86	0,000	61,24	121,22
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	40,81	14,86	0,009	10,82	70,80
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	75,54	14,86	0,000	45,55	105,53
	SC + Inulina 215 mg/kg	-1,07	14,86	0,943	-31,06	28,91
	SC + Inulina 860 mg/kg	71,63	14,86	0,000	41,64	101,61
SC + Inulina 860 mg/kg	Solvente 4 mg/kg (S)	19,61	14,86	0,194	-10,38	49,60
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	-30,81	14,86	0,044	-60,80	-0,82
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	3,91	14,86	0,794	-26,08	33,90
	SC + Inulina 215 mg/kg	-72,70	14,86	0,000	-102,69	-42,71
	SC + Inulina 430 mg/kg	-71,63	14,86	0,000	-101,61	-41,64

**TABLA 21. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS DATOS DE PESO CORPORAL AL EVALUAR EL PERFIL LIPÍDICO AL ADMINISTRAR INULINA EN RATAS DISLIPIDÉMICAS**

Variable	Tratamiento	N	Mean	Std. Error	95% intervalo de confianza		Minimum	Maximum
					Limite inferior	Limite superior		
Basal	Solvente 4 mg/kg (S)	8	254,50	13,24	223,20	285,80	211,00	310,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	283,13	3,18	275,61	290,64	272,00	302,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	270,25	10,06	246,45	294,05	227,00	304,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	343,25	17,17	302,65	383,85	225,00	374,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	253,50	10,58	228,48	278,52	210,00	283,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	310,38	24,72	251,92	368,83	204,00	398,00
Primera	Solvente 4 mg/kg (S)	8	249,63	7,99	230,73	268,52	221,00	281,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	302,00	2,96	294,99	309,01	292,00	317,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	286,13	7,32	268,82	303,43	258,00	316,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	375,38	18,83	330,84	419,91	287,00	474,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	275,00	10,82	249,42	300,58	230,00	320,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	317,63	18,99	272,71	362,54	237,00	389,00
Segunda	Solvente 4 mg/kg (S)	8	263,50	10,74	238,11	288,89	229,00	312,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	316,13	2,42	310,41	321,84	300,00	321,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	298,00	6,11	283,55	312,45	274,00	325,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	373,00	10,50	348,17	397,83	317,00	420,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	286,00	11,63	258,50	313,50	242,00	342,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	321,38	16,10	283,30	359,45	248,00	361,00
Tercera	Solvente 4 mg/kg (S)	8	263,75	16,19	225,47	302,03	202,00	337,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	310,00	3,38	302,02	317,98	289,00	319,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	293,63	4,45	283,11	304,14	279,00	307,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	373,13	8,72	352,49	393,76	326,00	414,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	288,00	11,46	260,90	315,10	253,00	346,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	311,00	15,82	273,59	348,41	253,00	360,00
Cuarta	Solvente 4 mg/kg (S)	8	270,50	14,87	235,33	305,67	221,00	337,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	325,38	3,73	316,56	334,19	313,00	343,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	306,00	5,05	294,06	317,94	286,00	324,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	381,88	7,10	365,09	398,66	362,00	411,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	303,38	13,94	270,41	336,34	255,00	354,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	323,75	11,94	295,52	351,98	274,00	357,00
Quinta	Solvente 4 mg/kg (S)	8	284,00	15,19	248,07	319,93	240,00	360,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	327,63	6,12	313,16	342,09	294,00	349,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	319,50	2,08	314,58	324,42	313,00	329,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	391,38	4,20	381,43	401,32	377,00	412,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	355,50	3,33	347,62	363,38	337,00	365,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	306,88	6,63	291,21	322,54	282,00	332,00
Sexta	Solvente 4 mg/kg (S)	8	296,25	16,70	256,76	335,74	245,00	373,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	340,88	6,83	324,72	357,03	302,00	364,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	329,13	2,80	322,51	335,74	315,00	339,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	400,50	5,36	387,82	413,18	381,00	422,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	366,25	4,01	356,77	375,73	353,00	386,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	315,88	6,20	301,21	330,54	295,00	347,00
Séptima	Solvente 4 mg/kg (S)	8	302,63	17,06	262,30	342,95	251,00	378,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	354,50	5,71	341,00	368,00	326,00	376,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	333,13	3,12	325,75	340,50	319,00	343,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	405,88	5,96	391,78	419,97	385,00	438,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	371,38	4,48	360,77	381,98	358,00	395,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	320,38	6,72	304,49	336,26	299,00	356,00
Octava	Solvente 4 mg/kg (S)	8	309,50	15,96	271,77	347,23	257,00	374,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	370,00	5,25	357,59	382,41	347,00	390,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	343,63	4,36	333,32	353,93	326,00	359,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	411,63	6,07	397,28	425,97	389,00	441,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	380,00	5,63	366,68	393,32	363,00	410,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	319,25	6,00	305,07	333,43	303,00	357,00
Novena	Solvente 4 mg/kg (S)	8	306,13	15,63	269,16	343,09	255,00	362,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	375,00	5,04	363,09	386,91	353,00	394,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	340,75	4,57	329,95	351,55	326,00	363,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	411,63	4,67	400,58	422,67	391,00	432,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	382,13	6,14	367,61	396,64	360,00	409,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	319,75	5,48	306,80	332,70	305,00	356,00
Décima	Solvente 4 mg/kg (S)	8	305,75	14,35	271,82	339,68	259,00	359,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	380,88	4,02	371,36	390,39	364,00	397,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	333,75	4,87	322,25	345,25	316,00	358,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	404,13	3,64	395,52	412,73	389,00	420,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	377,75	5,77	364,10	391,40	354,00	402,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	314,00	5,30	301,46	326,54	301,00	349,00

Variable	Tratamiento	N	Mean	Std. Error	95% intervalo de confianza		Minimum	Maximum
					Limite inferior	Limite superior		
Décimo primera	Solvente 4 mg/kg (S)	8	310,00	14,15	276,54	343,46	264,00	361,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	383,13	3,89	373,92	392,33	366,00	399,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	334,25	5,28	321,77	346,73	317,00	361,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	403,38	4,04	393,83	412,92	390,00	422,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	383,13	6,31	368,20	398,05	353,00	406,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	313,38	5,70	299,90	326,85	301,00	351,00
Décimo segunda	Solvente 4 mg/kg (S)	8	305,13	13,74	272,63	337,62	262,00	355,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	390,88	4,06	381,29	400,46	380,00	410,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	331,00	5,32	318,42	343,58	317,00	358,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	393,50	3,64	384,88	402,12	380,00	408,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	376,00	5,63	362,68	389,32	351,00	396,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	301,75	7,25	284,61	318,89	272,00	344,00
Décimo tercera	Solvente 4 mg/kg (S)	8	308,50	13,85	275,75	341,25	264,00	359,00
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	402,88	3,88	393,69	412,06	389,00	417,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	328,25	4,97	316,49	340,01	310,00	352,00
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	375,25	2,23	369,99	380,51	364,00	383,00
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	359,00	5,36	346,32	371,68	339,00	380,00
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	298,88	9,25	277,00	320,75	279,00	352,00
Colesterol total (mg/dL)	Solvente 4 mg/kg (S)	8	63,55	0,98	61,22	65,87	61,21	69,83
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	85,37	2,92	78,46	92,28	72,41	94,01
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	73,75	1,05	71,27	76,23	70,69	80,17
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	81,82	2,95	74,85	88,79	67,24	90,51
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	72,46	1,31	69,36	75,56	67,24	76,72
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	70,74	3,14	63,32	78,17	61,27	87,93
HDL (mg/dL)	Solvente 4 mg/kg (S)	8	14,53	0,26	13,90	15,15	13,48	15,63
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	12,29	0,55	17,37	19,96	15,62	19,97
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	16,49	0,40	15,56	17,43	14,12	17,98
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	12,91	0,73	16,22	19,65	14,13	20,76
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	16,38	0,49	15,21	17,54	13,91	17,98
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	16,53	0,65	14,98	18,07	14,34	20,55
LDL (mg/dL)	Solvente 4 mg/kg (S)	8	42,19	0,82	40,25	44,12	39,39	47,05
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	58,69	2,26	53,34	64,03	48,81	65,00
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	48,89	0,35	48,06	49,72	47,55	50,91
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	51,73	1,71	47,69	55,77	45,14	58,03
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	45,15	0,59	43,75	46,55	43,05	47,20
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	46,10	1,98	41,41	50,78	39,47	55,33
Triglicéridos (m	Solvente 4 mg/kg (S)	8	34,18	1,74	30,06	38,29	30,01	41,71
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	40,10	1,94	35,50	44,69	28,31	46,26
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	41,84	3,54	33,46	50,21	36,50	65,18
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	60,76	4,14	50,96	70,56	39,85	71,11
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	54,69	2,35	49,13	60,25	42,46	65,18
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	40,62	6,36	25,58	55,65	25,70	83,05
VLDL (mg/dL)	Solvente 4 mg/kg (S)	8	6,83	0,35	6,01	7,66	6,00	8,34
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	8,02	0,39	7,10	8,94	5,66	9,25
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	8,37	0,71	6,69	10,04	7,30	13,04
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	12,15	0,83	10,19	14,11	7,97	14,22
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	10,94	0,47	9,83	12,05	8,49	13,04
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	8,12	1,27	5,11	11,13	5,14	16,61
Lípidos totales	Solvente 4 mg/kg (S)	8	166,52	9,45	144,18	188,86	152,17	229,81
	S + Colesterol 120 mg/kg (SC)	8	216,94	8,58	196,65	237,24	180,12	242,24
	SC + Atorvastatina 2 mg/kg	8	182,22	6,66	166,47	197,96	170,81	226,71
	SC + Inulina 215 mg/kg	8	258,83	13,74	226,35	291,31	201,86	304,35
	SC + Inulina 430 mg/kg	8	257,75	12,30	228,67	286,84	186,33	294,41
	SC + Inulina 860 mg/kg	8	186,13	10,73	160,75	211,51	145,96	251,55

**TABLA 22. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DE PESO CORPORAL AL EVALUAR EL PERFIL LIPÍDICO DE INULINA EN RATAS DISLIPIDÉMICAS.**

Variable	Tratamiento	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Basal	Between Groups	49410,92	5,00	9882,18	5,68	0,000
	Within Groups	73057,75	42,00	1739,47		
Primera	Between Groups	74765,42	5,00	14953,08	11,70	0,000
	Within Groups	53690,50	42,00	1278,35		
Segunda	Between Groups	56139,92	5,00	11227,98	12,69	0,000
	Within Groups	37148,75	42,00	884,49		
Tercera	Between Groups	54455,42	5,00	10891,08	10,88	0,000
	Within Groups	42058,25	42,00	1001,39		
Cuarta	Between Groups	54241,85	5,00	10848,37	12,56	0,000
	Within Groups	36282,13	42,00	863,86		
Quinta	Between Groups	57438,69	5,00	11487,74	24,95	0,000
	Within Groups	19336,63	42,00	460,40		
Sexta	Between Groups	55610,35	5,00	11122,07	20,02	0,000
	Within Groups	23335,63	42,00	555,61		
Séptima	Between Groups	55851,60	5,00	11170,32	19,30	0,000
	Within Groups	24303,38	42,00	578,65		
Octava	Between Groups	60251,42	5,00	12050,28	22,28	0,000
	Within Groups	22717,25	42,00	540,89		
Novena	Between Groups	65373,85	5,00	13074,77	25,80	0,000
	Within Groups	21282,63	42,00	506,73		
Décima	Between Groups	65015,67	5,00	13003,13	30,43	0,000
	Within Groups	17946,25	42,00	427,29		
Décimo primera	Between Groups	64872,92	5,00	12974,58	29,32	0,000
	Within Groups	18587,00	42,00	442,55		
Décimo segunda	Between Groups	71530,67	5,00	14306,13	32,40	0,000
	Within Groups	18543,25	42,00	441,51		
Décimo tercera	Between Groups	65597,17	5,00	13119,43	28,04	0,000
	Within Groups	19652,75	42,00	467,92		
Colesterol total (mg/dL)	Between Groups	2483,92	5,00	496,78	12,06	0,000
	Within Groups	1729,39	42,00	41,18		
HDL (mg/dL)	Between Groups	82,25	5,00	16,45	7,17	0,000
	Within Groups	96,39	42,00	2,30		
LDL (mg/dL)	Between Groups	1366,22	5,00	273,24	15,65	0,000
	Within Groups	733,15	42,00	17,46		
Triglicéridos (mg/dL)	Between Groups	4095,18	5,00	819,04	7,45	0,000
	Within Groups	4619,74	42,00	109,99		
VLDL (mg/dL)	Between Groups	163,85	5,00	32,77	7,45	0,000
	Within Groups	184,82	42,00	4,40		
Lípidos totales (mg/dL)	Between Groups	63465,38	5,00	12693,08	14,37	0,000
	Within Groups	37096,13	42,00	883,24		

**TABLA 23. DATOS DE PERFIL LIPÍDICO EN RATAS CON INDUCCIÓN DE DISLIPIDÉMICAS POR ADMINISTRACIÓN DE COLESTEROL POR VÍA ORAL DURANTE NOVENTA DÍAS**

Tratamiento	Colesterol					Lípidos Totales
	Total	HDL	LDL	Triglicéridos	VLDL	
Ingreso	62,10	25,65	16,77	131,30	26,26	143,51
Ingreso	96,26	21,57	39,84	246,57	49,32	144,60
Ingreso	76,52	24,59	78,39	125,95	25,19	154,17
Ingreso	65,68	21,47	59,34	82,44	16,49	225,00
Ingreso	77,37	22,05	38,22	185,50	37,19	220,08
Ingreso	66,48	23,33	92,43	101,53	20,31	262,08
Ingreso	61,92	7,28	44,10	52,67	10,54	144,33
Ingreso	71,78	7,92	54,16	48,40	9,70	140,23
<b>MEDIA</b>	<b>72,26</b>	<b>19,23</b>	<b>52,91</b>	<b>121,80</b>	<b>24,38</b>	<b>179,25</b>
Salida	72,41	11,60	55,15	28,31	5,66	198,76
Salida	82,76	12,03	61,72	45,07	9,01	242,24
Salida	90,52	13,05	69,87	38,00	7,60	201,86
Salida	74,14	11,59	54,13	42,09	8,42	180,12
Salida	94,01	12,09	72,67	46,26	9,25	240,91
Salida	86,43	12,55	65,63	41,26	8,25	233,85
Salida	89,98	12,98	69,04	39,81	7,96	200,14
Salida	92,72	12,43	72,30	39,96	7,99	237,65
<b>MEDIA</b>	<b>85,37</b>	<b>12,29</b>	<b>65,06</b>	<b>40,10</b>	<b>8,02</b>	<b>216,94</b>

**TABLA 24. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS DATOS DE PERFIL LIPÍDICO EN RATAS CON INDUCCIÓN DE DISLIPIDÉMICAS POR ADMINISTRACIÓN DE COLESTEROL POR VÍA ORAL DURANTE NOVENTA DÍAS**

Variable	Tratamiento	N	Media	Ds	Error Estandar	95% intervalo de confianza		Minimo	Maximo
						Limite inferior	Limite superior		
Colesterol total (mg/dL)	Basal	8	72,26	26,96	9,53	66,51	121,59	61,92	96,26
	Salida	8	85,37	8,27	2,92	78,46	92,28	72,41	94,01
HDL (mg/dL)	Basal	8	19,23	9,96	3,52	14,20	30,85	7,28	25,65
	Salida	8	12,29	1,55	0,55	11,02	19,96	11,60	13,05
LDL (mg/dL)	Basal	8	52,91	23,98	8,48	32,86	72,95	16,77	92,43
	Salida	8	65,06	6,39	2,26	53,34	64,03	54,13	72,30
Triglicéridos (mg/dL)	Basal	8	121,80	67,46	23,85	65,39	178,20	48,40	246,57
	Salida	8	40,10	5,50	1,94	35,50	44,69	28,31	46,26
VLDL (mg/dL)	Basal	8	24,38	13,50	4,77	13,09	35,66	9,70	49,32
	Salida	8	8,02	1,10	0,39	7,10	8,94	5,66	9,25
Lípidos totales (mg/dL)	Basal	8	179,25	67,90	24,00	125,10	201,25	140,23	262,08
	Salida	8	216,94	24,28	8,58	196,65	237,24	180,12	242,24