

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**SUBDIRECCION DE POS GRADO**

5



**EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS PRINCIPALES  
MACRONUTRIMENTOS: PROTEINAS, GRASAS Y  
CARBOHIDRATOS EN DIFERENTES MARCAS DE GRANOLA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Q.F.B. YOLANDA ARACELI GRACIA VASQUEZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN ALIMENTOS**

**San Nicolás de los Garza, N. L. México    Junio de 2001**





1080117199

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCIÓN DE POS GRADO



EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS PRINCIPALES  
MACRONUTRIMENTOS: PROTEINAS, GRASAS Y  
CARBOHIDRATOS EN DIFERENTES MARCAS DE GRANOLA

TESIS

PRESENTADA POR:

Q.F.B. YOLANDA ARACELI GRACIA VASQUEZ

PRIMERO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN ALIMENTOS

San Nicolás de los Gerzo, N. L. México    Junio de 2001



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRINCIPALES  
MACRONUTRIMENTOS: PROTEÍNAS, GRASAS Y  
CARBOHIDRATOS EN DIFERENTES MARCAS DE GRANOLA**

**TESIS**

Presentada por

**Q.F.B. YOLANDA ARACELI GRACIA VÁSQUEZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN ALIMENTOS**

San Nicolás de los Garza, N.L., México

Junio de 2001

FM  
TX 557  
.67  
2001

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRINCIPALES  
MACRONUTRIMENTOS: PROTEÍNAS, GRASAS Y  
CARBOHIDRATOS EN DIFERENTES MARCAS DE GRANOLA**

**TESIS**

Presentada por

**Q.F.B. YOLANDA ARACELI GRACIA VÁSQUEZ**



---

**DRA. MA. GUADALUPE ALANÍS GUZMÁN  
DIRECTOR**



---

**DRA. MAYELA BAUTISTA JUSTO  
DIRECTOR EXTERNO**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRINCIPALES  
MACRONUTRIMENTOS: PROTEÍNAS, GRASAS Y  
CARBOHIDRATOS EN DIFERENTES MARCAS DE GRANOLA**

**TESIS**

Presentada por

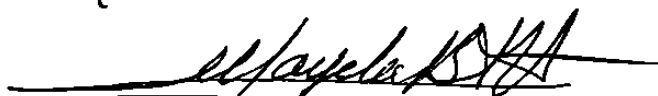
**Q.F.B. YOLANDA ARACELI GRACIA VÁSQUEZ**

**COMISIÓN DE TESIS**



---

**DRA. MA. GUADALUPE ALANÍS GUZMÁN  
PRESIDENTE**



---

**DRA. MAYELA BAUTISTA JUSTO  
SECRETARIO**



---

**M.C. CARLOS LEONEL GARCÍA DÍAZ  
VOCAL**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS.....**

Por haberme dado la vida.

Por haberme dado estos padres, hermanos y amigos

Por haberme dado la familia más maravillosa.

### **A MIS PADRES:**

**Carlos y Ma. Elena**

Por el apoyo que durante toda la vida me han brindado, por su amor incondicional, pero sobre todo por confiar en mí y haberme brindado la oportunidad de estudiar una carrera profesional para mi superación y la de toda mi familia. GRACIAS, LOS QUIERO

### **A MI ESPOSO**

**José Ma.**

Gordo, Gracias, porque no tengo palabras para expresarte mi agradecimiento ya que sin tu apoyo no hubiera sido posible la culminación de éste trabajo. GRACIAS, TE QUIERO MUCHO.

**A MIS HIJOS**

**Claudia Araceli**

**Carlos Antonio**

**José Alejandro**

Por el tiempo que dejé de estar con ustedes en una etapa difícil de su formación lo cual me motivó a concluir el presente trabajo. GRACIAS, LOS ADORO

**A MIS HERMANOS**

**Ma. Elena y Jesús**

**Sandra y Gerardo**

**Martha y Miguel**

**Irma y Carlos**

**A MIS SOBRINOS**

**Rocío, Mariela, Karla**

**Gaby, Luis, Aldo**

**Miguelito, Mony**

**Carlitos y Alejandro**

Porque todos ellos de alguna manera compartieron conmigo el tiempo de mis padres para que ellos me apoyaran en los momentos difíciles durante la realización de la tesis. GRACIAS LOS QUIERO

## **A MIS ASESORES**

**Dra. Ma. Guadalupe Alanís Guzmán**

**M.C. Carlos Leonel García Díaz**

**Dra. Mayela Bautista Justo**

Con profunda admiración y respeto, por su paciencia, tiempo y confianza en la elaboración del presente proyecto, el cual me ha dejado grandes satisfacciones.

## **CON AMOR PARA**

**Mis Suegros**

**Mis Cuñados**

**Mis Abuelitos**

**Mis Tíos**

**Mis Primos**

**Mis Sobrinos**

Y para todos mis amigos que no quiero mencionar sus nombres para no olvidar a ninguno porque estuvieron a mi lado durante todo este tiempo. Por todo el apoyo que me brindaron. GRACIAS, NO LOS OLVIDARÉ.

## **RECONOCIMIENTOS**

Deseo expresar mi más profundo reconocimiento a las siguientes Dependencias Universitarias ya que de alguna forma contribuyeron en mi formación

**LABORATORIO CIENCIA DE LOS ALIMENTOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

## **RESUMEN**

La Organización Mundial de la Salud y La Organización Panamericana de la Salud recomiendan el consumo de cereales ya que este grupo provee cantidades importantes de proteínas, grasa, carbohidratos, vitaminas, fibra y minerales, especialmente los granos enteros o los productos elaborados con ellos. La granola se encuentra dentro de los cereales para el desayuno, la cual puede ser elaborada con una gran variedad de ingredientes tales como: avena (principal constituyente), trigo, ajonjolí, pasas, azúcar, aceite, etc. Para realizar el presente estudio se obtuvieron ocho diferentes marcas de granola (mismo lote) en diferentes puntos del área Metropolitana de la Cd. de Monterrey. En los resultados de composición (%) se encuentra gran diversidad de ingredientes en diferentes proporciones; avena 47.2-82.7, uva pasa 3.0-16.2, nuez 2.2-5.1. En el análisis realizado se observaron los siguientes rangos (%) para algunas de las determinaciones: humedad 2.55-5.81, proteína 7.98-14.33, grasa 10.30-21.5, hidratos de carbono 58.2-74.83, acidez (% ac. oleico) 0.10-0.43, índice de peróxido 5.49-20.36 (meq/Kg), grasa saturada 2.11-4.65, proteína digestible 78.49-90.41, entre otros. De acuerdo a los resultados de la composición de ingredientes, las diferencias se reflejan en los resultados del análisis proximal en donde obtenemos rangos amplios en las diferentes determinaciones observándose más marcadas dichas diferencias en los resultados de proteínas, grasa y carbohidratos. La proporción grasa total/grasa saturada es aceptable considerando no más de 0.3 para dicha relación. Los resultados de acidez de la grasa fueron altos en todas las marcas, por lo que se puede inferir cierto grado de deterioro de los componentes

confirmado con el índice de peróxido donde los resultados en todos los casos rebasan lo establecido en la legislación. La calidad de la proteína en cuanto a la digestibilidad presenta gran variabilidad, sin embargo, una de las marcas rica en avena, ajonjolí, coco y almendras se asemeja su digestibilidad a la caseína utilizada como proteína estándar.

**ÍNDICE**

	<b>PÁGINA</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>I</b>
<b>RECONOCIMIENTOS</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>IX</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	<b>XI</b>
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
Los Cereales	12
Avena	13
Leguminosas	15
Cacahuate	17
Coco	18
Nueces	20
Frutas	21
Uvas Pasas	21
Cereales para el Desayuno	23
Macronutrientes	24
Proteínas	24
Evaluación de la Calidad de la Proteína en Animales Experimentales	29
Grasa	33
Efectos Nocivos de la Grasa Oxidada	40
Carbohidratos	41
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>52</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>53</b>



<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>54</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>58</b>
Composición de Ingredientes en Granolas	58
Composición Química de Granolas	61
Aporte de Proteína de Granolas a una Dieta de 2000 Kcal	63
Aporte de Grasa de Granolas a una Dieta de 2000 Kcal	66
Aporte de Carbohidratos de Granolas a una Dieta de 2000 Kcal	68
Contenido Energético (Kcal/30g)	70
Calidad de la Proteína en Diferentes Marcas de Granola	73
Calidad de Grasa en Diferentes Marcas de Granola	77
Relación Grasa Saturada/Grasa Total	81
Relación Carbohidratos Simples/Carbohidratos Complejos	84
Almidón Resistente	87
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>92</b>
<b>CONSULTAS EN INTERNET</b>	<b>100</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA	
<b>Tabla 1</b>	Composición de Ingredientes en Diferentes Marcas de Granola	60
<b>Tabla 2</b>	Composición Química de Diferentes Marcas de Granola	62
<b>Tabla 3</b>	Aporte de Proteína en Diferentes Marcas de Granola para una Dieta de 2000 Kilocalorías	65
<b>Tabla 4</b>	Aporte de Grasa Total y Grasa Saturada en Diferentes Marcas de Granola para una Dieta de 2000 Kilocalorías	67
<b>Tabla 5</b>	Aporte de Carbohidratos Totales en Diferentes Marcas de Granola a una Dieta de 2000 Kilocalorías	69
<b>Tabla 6</b>	Contenido Energético (Kcal/30g) en Diferentes Marcas de Granola	72
<b>Tabla 7</b>	Calidad de la Proteína en Diferentes Marcas de Granola	76
<b>Tabla 8</b>	Calidad de la Grasa en Diferentes Marcas de Granola	80
<b>Tabla 9</b>	Grasa Saturada en Diferentes Marcas de Granola	83
<b>Tabla 10</b>	Relación Carbohidratos Simples/ Carbohidratos Complejos en Granolas Comerciales	86
<b>Tabla 11</b>	Almidón Resistente en Diferentes Marcas de Granola	89

**ANEXOS**

		<b>PÁGINA</b>
<b>Anexo 1</b>	<b>Formulación de Dietas Experimentales</b>	<b>103</b>
<b>Anexo 2</b>	<b>Patrón de Aminoácidos FAO/OMS</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 3</b>	<b>Contenido de Proteínas en Alimentos</b>	
	<b>Animales y Vegetales</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 4</b>	<b>Contenido de Grasa en Algunos Alimentos</b>	<b>106</b>
<b>Anexo 5</b>	<b>Contenido de Carbohidratos en Algunos</b>	
	<b>Alimentos</b>	<b>107</b>
<b>Anexo 6</b>	<b>Contenido de Almidón Resistente en</b>	
	<b>Algunos Alimentos</b>	<b>108</b>

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

		<b>PÁGINA</b>
<b>Gráfica 1</b>	<b>Humedad en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>109</b>
<b>Gráfica 2</b>	<b>Proteína Cruda y Proteína Digestible en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>110</b>
<b>Gráfica 3</b>	<b>Cenizas Totales en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>111</b>
<b>Gráfica 4</b>	<b>Grasa Cruda en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>112</b>
<b>Gráfica 5</b>	<b>Fibra Cruda en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>113</b>
<b>Gráfica 6</b>	<b>Extracto Libre de Nitrógeno en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>114</b>
<b>Gráfica 7</b>	<b>Acidez (% de Ácido Oleico) en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>115</b>
<b>Gráfica 8</b>	<b>Índice de Peróxido en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>116</b>
<b>Gráfica 9</b>	<b>Grasa Total y Grasa Saturada en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>117</b>
<b>Gráfica 10</b>	<b>Relación Grasa Saturada/Grasa Total en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>118</b>
<b>Gráfica 11</b>	<b>Relación Carbohidratos Simples/ Carbohidratos Complejos en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>119</b>
<b>Gráfica 12</b>	<b>Almidón Resistente en Diferentes Marcas de Granola</b>	<b>120</b>