



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

RELACIÓN ENTRE LOS RITMOS BIOLÓGICOS Y LA OBESIDAD ABDOMINAL EN POBLACIÓN ADULTA DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL 2017.

N.D. MARÍA FERNANDA CANDO OÑATE

**Trabajo de titulación modalidad. Proyecto de investigación y desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGISTER EN NUTRICION CLÍNICA

Riobamba – Ecuador

Octubre 2017



CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de titulación modalidad Proyectos de Investigación y desarrollo, denominado **“RELACIÓN ENTRE LOS RITMOS BIOLÓGICOS Y LA OBESIDAD ABDOMINAL EN POBLACIÓN ADULTA DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL 2017”** de responsabilidad de la N.D. María Fernanda Cando Oñate, ha sido revisado y autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Freddy Proaño Ortiz. PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dra. Tannia Valeria Carpio Arias MsC. PhD.

DIRECTORA

Dra. Verónica Carlina Delgado López. MsC.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Janine Taco. MsC.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, Octubre del 2017

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, N.D. MARÍA FERNANDA CANDO OÑATE, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y desarrollo y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**.

N.D. MARÍA FERNANDA CANDO OÑATE

CI. 060443960-4

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, quien ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante.

A mi padre quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mi hermana, quien ha velado por mí durante este arduo camino.

A mi esposo por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre podré contar con él. A mi hija quien ha sido parte fundamental para haber alcanzado este logro, y la principal protagonistas de este “sueño alcanzado”.

AGRADECIMIENTO

Primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Por su esfuerzo y dedicación, quienes con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación. Dra. Valeria Carpio, Dr. Patricio Ramos, Dra. Verónica Delgado.

A mis Padres, por ser los mejores, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser una mujer de bien, y darme excelentes consejos en mi caminar diario.

CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1.2. Situación problemática.....	4
1.1.3. Formulación del problema	5
1.1.4. Preguntas directrices o específicas de la investigación.....	5
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1. General.....	7
1.3.2. Específicos	7
1.4. HIPÓTESIS	8
CAPITULO II	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.2. Antecedentes del problema (Obesidad)	9
2.3. Estudios Científicos	10
2.4. Bases Teóricas	13
2.4.1 Sobre peso y Obesidad.....	13
2.4.1.1 Epidemiología del sobrepeso y obesidad	13
2.4.1.2 Concepto de sobrepeso y obesidad.....	14
2.4.1.3 Etiopatogenia del sobrepeso y obesidad.....	15
2.4.1.4 Fisiopatología del sobrepeso y la obesidad	16
2.4.1.5 Consecuencias patológicas del sobrepeso y obesidad.....	18
2.4.1.6 Causas del sobrepeso y la obesidad.....	19
2.4.1.7 Tratamiento del sobrepeso y obesidad	21
2.4.1.7.1. Dietoterapia.....	21
2.4.1.7.2. Actividad física.....	22
2.4.1.7.3. Modificación conductual/cognitiva.....	22
2.4.1.7.4. Farmacoterapia.....	23
2.4.1.7.5. Tratamiento quirúrgico de la obesidad.....	23
2.4.1.8 Diagnóstico de la obesidad.....	24
2.4.1.9 Clasificación del sobrepeso y obesidad.....	24
2.4.1.10 Concepto de obesidad abdominal.....	26

2.4.1.11	Factores etiológicos implicados en el aumento de grasa visceral	27
2.4.1.12	Complicaciones metabólicas asociadas con obesidad visceral	28
2.4.1.13	Indicadores antropométricos para el diagnóstico de la obesidad abdominal.	30
2.4.1.14	Determinación del riesgo de un paciente con obesidad abdominal.....	31
2.4.2	Cronobiología.....	32
2.4.2.1	Concepto de cronobiología	32
2.4.2.2	Organización del sistema circadiano.....	33
2.4.2.3	Cronodisrupción (CD) o desincronización.....	33
2.4.2.4	Causas de la Cronodisrupción (CD).....	34
2.4.2.5	Cronodisrupción y enfermedad.	34
2.4.2.6	Cronodisrupción y fallas en el reloj central.	35
2.4.2.7	Un reloj periférico en el tejido adiposo.....	36
2.4.2.8	Horario de las comidas como sincronizador del reloj circadiano.	37
2.4.2.9	Ritmos circadianos, tiempos de alimentación y obesidad.....	38
2.4.2.10	Se puede cambiar qué, cómo y cuándo se come.	38
2.4.2.11	Calidad de la dieta, ritmos en la selección de macronutrientes.....	39
2.4.2.12	Ritmos en los procesos digestivos de nutrientes, absorción y digestión.	40
2.4.2.13	Leptina responsable de la disfunción circadiana y obesidad.....	40
2.4.3	Glosario de términos	42
CAPITULO III.....		44
3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....		44
3.1.	Variable dependiente. Obesidad abdominal.....	44
3.2.	Variable independiente. Ritmos biológicos	44
3.3.	Variable control.....	44
3.1 Operacionalización de variables		45
3.2 Matriz de consistencia.....		50
3.3 Metodología		55
3.3.1	Tipo y diseño de estudio.	55
3.3.2	Métodos de investigación.....	55
3.3.3	Enfoque de la investigación.	55
3.3.4	Alcance investigativo.....	55
3.3.5	Población de estudio.	55
3.3.6	Unidad de análisis.	55
3.3.7.	Selección de la muestra.....	56
3.3.8.	Tamaño de la muestra.	56
3.4. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios		57
3.4.1.	Fichaje.....	57

3.4.2.	Encuesta.....	57
3.5.	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.....	57
3.5.1.	Antropométricos.....	57
3.5.2.	Clínicos.....	57
3.5.3.	Dietéticos.....	57
3.5.4.	Actividad física.....	58
3.5.5.	Formulario de matutinidad – vespertinidad de Horne y Ostberg.....	58
3.5.6.	Formulario de la calidad de sueño (Pisbburg).....	58
3.6.	Instrumentos para procesar datos recopilados.....	58
3.7.	Estructura del proyecto final de investigación.....	58
3.7.1.	Acercamiento y Procedimiento.....	58
3.7.2.	Procesamiento de la información.....	59
IV. CAPITULO.....	60
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	60
4.1. Resultados.....	60
4.2. Discusión.....	70
4.3. Conclusiones.....	74
4.4. Recomendaciones.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS.....	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.2	Factores epidemiológicos asociados al exceso de peso	
	Fuente: Revista Médica Clínica Condes. 2012	Pág. 16
Tabla 2.2	Factores que intervienen en la regulación del apetito /saciedad.	
	Fuente: Fernández et al. 2003	Pág. 18
Tabla 3.2	Principales causas de la obesidad.	
	Fuente: Actualización en Obesidad. Coruña. 2010	Pág. 21
Tabla 4.2	Clasificación de la obesidad según la OMS.	
	Fuente: Instituto Nacional de Salud de los EE.UU. (NIH), 2010	Pág. 25
Tabla 5.2	Clasificación de la obesidad según el IMC.	
	Fuente: SEEDO 2007	Pág. 25
Tabla 6.2	Valores del ICC, asociada al riesgo cardiovascular	
	Fuente: OMS., 2017	Pág. 27
Tabla 7.2	Valores de circunferencia abdominal según NIH	
	Fuente: Instituto Nacional de salud de los EE.UU. (NIH) 2010	Pág. 27
Tabla 8.2	Perímetro de la cintura, para diagnóstico de obesidad central.	
	Fuente: National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III. 2009	Pág. 30
Tabla 9.2	Riesgo relativo de presentar comorbilidades asociadas al exceso de peso y distribución del tejido adiposo.	Pág. 31
	Fuente: Consenso SEEDO	Pág. 36
Tabla 10.4	Características generales, y pareamiento (casos y controles) de la población en estudio	Pág. 60
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 11.4	Características antropométricas y clínicas de la población en estudio.	Pág. 61

	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 12.4	Clasificación del porcentaje de grasa corporal según sexo.	Pág. 62
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 13.4	Nivel de actividad física que realiza la población en estudio.	Pág. 62
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 14.4	Análisis de la ingesta alimentaria de la población en estudio.	Pág. 63
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 15.4	Prevalencia de obesidad en la población en estudio.	Pág. 64
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 16.4	Análisis de la calidad de sueño.	Pág. 64
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 17.4	Evaluación de las características antropométricas, en función de casos y controles.	Pág. 65
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 18.4	Evaluación de la distribución de los compartimentos grasos en función de la grasa corporal y la grasa visceral, caso y controles.	Pág. 65
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 19.4	Evaluación clínica de la población en estudio en función de la tensión arterial de casos y controles.	Pág. 66
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 20.4	Evaluación del nivel de actividad física en función de los casos y controles.	Pág. 66
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 21.4	Análisis de la ingesta alimentaria de los casos y los controles.	Pág. 67
	Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017	
Tabla 22.4	Análisis de la matutinidad y vespertinidad en función de casos y controles.	Pág. 68

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

Tabla 23.4 Análisis de la influencia de los horarios de las comidas (desayuno) y la Obesidad Abdominal en los casos y controles.

Pág. 68

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

Tabla 24.4 Análisis de la calidad de sueño en función de los casos y controles.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

Pág. 69

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.2.** Definición del sobrepeso y obesidad
Fuente: Organización mundial de la salud 2017 Pág. 14
- Figura 2.2.** Obesidad y sus complicaciones
Fuente: Revista Cubana Endocrinol 2003 Pág. 17
- Figura 3.2.** Clasificación del sobrepeso y obesidad, según distribución de la grasa.
Fuente: SEEDO. 2000 Pág. 25
- Figura 4.2.** Circunferencia de la cintura (riesgo elevado).
Fuente: Revista Médica Clínica CONDES 2012 Pág. 26
- Figura 5.2.** Factores etiológicos implicados en el desarrollo de obesidad visceral.
Fuente: Salvador J et al. 2006. Obesidad abdominal Pág. 28
- Figura 6.2** Clasificación según el IMC y CC y riesgo de enfermedad asociada
Fuente: SEEDO 2000 Pág. 31
- Figura 7.2** Clasificación según el periodo o duración de un ciclo completo.
Fuente: Association of usual sleep duration with hypertension 2016 Pág. 32
- Figura 8.2.** Cronodisrupción
Fuente: Garaulet M and Madrid JA. 2009 International Journal of Obesity. Pág. 34
- Figura 9.2.** Orden temporal en el tejido adiposo humano.
Fuente: Garaulet et al. 2011 Pág. 37

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en población adulta del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil en el año 2017. El estudio es de diseño no experimental tipo transversal, con casos y controles, participaron 200 pacientes pareados por edad y sexo (100 casos y 100 control), se utilizó el software estadístico STATA 14.0, para el análisis estadístico, tanto descriptivo poblacional como bi variado (pruebas T de Student, Chi cuadrado y tests de Person), se realizó medidas antropométricas (peso, talla, perímetro de la cintura y cadera, % masa grasa), clínicas (tensión arterial), de ingesta alimentaria (recordatorio de 24 h), de actividad física, y encuestas validadas para determinar el cronotipo.

Se encontró que los casos tienden a ser más vespertinos (19%) con respecto a los controles (12%) sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,182$), los controles tienen una calidad de sueño más aceptable que los casos ($p = 0.0044$), igualmente los controles suelen tener horarios de comida (en el desayuno) más tempranos que los casos ($p=0,02$). Así también se pudo observar que los casos son menos activos (31,3%) que los controles 74 (%) ($p<0,000$). Se concluye que la obesidad abdominal se relaciona con los horarios de las comidas y con la calidad de sueño por lo que se recomienda tener horarios establecidos para el consumo de las comidas y tener una buena higiene del sueño como medidas preventivas, junto con un buen estilo de vida para prevenir la obesidad abdominal.

Palabras claves <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS <NUTRICIÓN CLÍNICA>, <RITMOS BIOLÓGICOS >, <OBESIDAD ABDOMINAL >, <POBLACIÓN ADULTA.>, <GUAYAQUIL (CANTÓN)>.

ABSTRACT

The objective was to analyze the relationship between biological rhythms and abdominal obesity in a population aged 25 to 45 years of the Teodoro Maldonado Carbo Hospital in Guayaquil city, 2017. This study is non-experimental design and transversal type, with cases and controls, participated 200 patients paired by age and sex (100 cases and 100 controls). Statistical software STATA 14.0 was used, bivariate analysis was performed with (Student T tests, Chi Square and Person tests). Anthropometric measurements were performed (weight, height, perimeter waist and hip, fat mass), clinics (blood pressure), dietary intake (reminder of 24 h), physical activity, and validated surveys to determine the Chrono type.

It was found that the cases tend to be more evening (19%) with respect to the controls (12%) However these differences were not statistically significant ($P = 0,182$), the controls have a more acceptable sleep quality than the cases ($P = 0.0044$), Also the controls usually have meal schedules (at breakfast) earlier than the cases ($P = 0.02$). Thus it was also observed that the cases are less active (31.3%) than the controls 74 (%) ($P < 0$). It is concluded that abdominal obesity is related to meal times and sleep quality it is recommended to have established schedules for them consumption of meals and having good sleep hygiene as preventative measures, along with a good lifestyle to prevent abdominal obesity.

Keywords: < TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCES>, <CLINICAL NUTRITI3N>, <BIOLOGICAL RHYTHMS >, <ABDOMINAL OBESITY >, <ADULT POPULATION>, <GUAYAQUIL (CANT3N)>.

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, define la obesidad abdominal como una enfermedad crónica con un aumento del depósito de grasa intraabdominal, lo cual constituye factores de riesgo cardiovascular, dislipidemias, hipertensión arterial y otras patologías. Puede ser multifactorial, consecuencia del medio ambiente y el genotipo del paciente y compromete a grupos de cualquier edad.

La OMS, considera como una pandemia a la obesidad, hay 1000 millones de adultos con sobrepeso, y el 30% presentan algún grado de obesidad.

Hay un aumento de la prevalencia de la obesidad, en América Latina, siendo más alta en el sexo femenino, y se debe, a la introducción de hábitos de vida y características nutricionales, inadecuadas de países desarrollados.

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut), en los años 2011 – 2013, informa que 5558.185 ecuatorianos de entre 19 y 59 años presentan sobrepeso u obesidad. Galápagos es la provincia con menos cantidad de habitantes, pero con más personas con sobrepeso, seguida por las provincias de Azuay, Carchi y El Oro. La obesidad abdominal, afecta a una de cada dos personas, de 10 a 59 años, Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas, y por ello, la actividad física se reduce, y se incrementa el consumo de alimentos procesados e hiperprocesados.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.2. *Situación problemática*

La incidencia de obesidad y el síndrome metabólico, se ha convertido en un grave problema de salud pública, que va cada vez en aumento, y que alcanza proporciones alarmantes en todo el mundo. Las modificaciones en los hábitos alimenticios, cantidad, calidad y frecuencia con la que se consumen los alimentos, generan una alta incidencia, de sobrepeso y obesidad, ya que son factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2, enfermedad arterial coronaria y cerebrovascular, principales causas de muerte a nivel mundial. La obesidad es un problema que preocupa a países desarrollados y subdesarrollados, esta epidemia no solo afecta a adultos, sino también a niños y jóvenes. La obesidad en general así como la obesidad abdominal, se asocian con un incremento del riesgo de morbimortalidad.

La principal causa de la obesidad, es un desequilibrio energético, entre las calorías consumidas y las calorías gastadas. El gran problema de los individuos que presentan sobrepeso y obesidad, es la ingesta de alimentos de alto contenido calórico, ricos en grasa, y un gran descenso en la actividad física, debido al entorno de la vida sedentaria.

Un grupo de investigadores involucrados en el estudio de la cronobiología, ha demostrado que nuestra fisiología, se adapta continuamente a los cambios cíclicos del ambiente, sean estos diarios o estacionales. Esto ocurre gracias a la presencia de un 'reloj biológico' que regula la expresión y actividad de enzimas y hormonas que están implicadas en la regulación del metabolismo del ser humano, así como de todas las funciones homeostáticas.

El reloj biológico se altera, debido al estilo de vida moderno de los individuos, esto implica una baja actividad física, ingesta copiosa de comida durante la noche, entre otros factores. Gracias a estudios epidemiológicos y modelos experimentales, se ha demostrado que las alteraciones circadianas, son un factor promotor importante de la obesidad en sentido general, sin embargo no se ha demostrado aún la relación entre los ritmos circadianos y la obesidad abdominal.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en pacientes adultos del hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil 2017?

1.1.4. Preguntas directrices o específicas de la investigación

¿Cómo se estableció la presencia de la obesidad abdominal con los componentes antropométricos para de ésta manera clasificar a la población en grupos de casos y controles pareados por edad y sexo?

¿Cómo se analizó la diferencia de la obesidad abdominal, con los ritmos biológicos, expresados a través del índice de matutinidad y vespertinidad, entre el grupo control y los pacientes con obesidad abdominal?

¿Cómo se analizó, como los ritmos biológicos medidos a través de los horarios de consumo de los alimentos pueden influenciar en los pacientes con obesidad abdominal versus los del grupo control?

¿Cómo se analizó cómo los ritmos biológicos medidos a través de la calidad del sueño pueden influenciar a los pacientes con obesidad abdominal versus los del grupo control?

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Durante la segunda mitad del siglo XX, se constató que las enfermedades más frecuentes como, enfermedades cardiovasculares y la obesidad, poseían un fuerte componente nutricional. El sobrepeso y la obesidad se consideraban, un problema de los países de ingresos altos, y en la actualidad estos trastornos aumentan, en los países de ingresos bajos y medianos.

La obesidad es una patología que se ha asociado con un alto riesgo, de padecer enfermedades crónicas como, hipertensión, insuficiencia cardíaca, diabetes mellitus tipo 2 entre otras.

Es importante señalar, que la modificación de los hábitos de vida, mediante una dieta equilibrada y saludable, y a esto le sumamos el aumento de la actividad física diaria, lo cual constituye el aspecto preventivo y terapéutico, más importante del problema, no obstante evidentemente en la actualidad sea todo lo contrario.

La importancia que radica en realizar la presente investigación, es demostrar que no solo “que” comemos sino también “cuando” lo hacemos, es muy determinante para que un individuo presente sobrepeso y obesidad, como se sabe, existen datos alarmantes de población adulta que presentan estos problemas de salud, y a la vez la obesidad es un factor de riesgo que se relaciona con otras patologías y complicaciones, por lo cual se investigara la relación que existe entre la obesidad abdominal y los ritmos biológicos (es decir cambios físicos, mentales y conductuales, que responden principalmente a la luz, oscuridad, en el ambiente de un organismo, estos cambios, provocan alteraciones del sistema digestivo, cardiovascular, patrón de sueño, síntesis de adrenalina, comportamiento y modificaciones de actividad hormonal), y sus implicaciones para el desarrollo de la obesidad abdominal, en este grupo de población y así se brindará los conocimientos necesarios, para prevenir a las futuras generaciones sobre el grave problema de salud, que provocan estas patologías para el ser humano.

Y de igual manera esta información podrá ser utilizada por el profesional de salud, para promover nuevos desarrollos en la investigación, que se emplearan a los problemas nutricionales, estos problemas presentan especial relevancia en la población, y los efectos de un desajuste nutricional favorecerán a un mayor riesgo de presentar alteraciones metabólicas, que ha demostrado incrementar al doble de riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares o cerebrovasculares temprano en la vida adulta, con consecuencias irreversibles en un futuro para la salud.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. General

Analizar la relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en población de 25 a 45 años del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil 2017.

1.3.2. Específicos

- Establecer la presencia de la obesidad abdominal con los componentes antropométricos para de ésta manera clasificar a la población en grupos de casos y controles pareados por edad y sexo.
- Analizar la diferencia de la obesidad abdominal, con los ritmos biológicos, expresados a través del índice de matutinidad y vespertinidad, entre el grupo control y los pacientes con obesidad abdominal.
- Analizar cómo los ritmos biológicos medidos a través de los horarios de consumo de los alimentos pueden influenciar en los pacientes con obesidad abdominal versus los del grupo control.
- Analizar cómo los ritmos biológicos medidos a través de la calidad del sueño pueden influenciar a los pacientes con obesidad abdominal versus los del grupo control.

1.4. HIPÓTESIS

Las personas que tienen ritmos biológicos alterados: tienden a ser más vespertinas, tienen un horario de comidas peor (comen más tarde) y tienen peor calidad de sueño, tienen mayor afectación con relación a la obesidad abdominal con respecto al grupo control que suele tener ritmos biológicos más estables (tendencia a ser matutino, horarios de comida más tempranos y mejor calidad de sueño).

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.2. Antecedentes del problema (Obesidad)

Según la OMS, en la región latinoamericana, unos 130 millones de personas, son víctima del sobrepeso y obesidad. Esto significa un cuarto de la población. México, con 32,8% de su población afectada por la obesidad, Venezuela el 30,8% de las personas adultas son obesas, tiene el % más alto en Sudamérica de individuos con sobrepeso con 67,5%, casi igual que EE.UU con 69% población presenta sobrepeso, y 32% presenta obesidad. En Argentina un 29,4% de las personas, con obesidad. Chile presenta casi el mismo nivel de personas obesas que Argentina, con 29,1%. En Uruguay el 23,5% de la población presenta obesidad. Los datos del Banco Mundial indican que si continúa esta tendencia, para el año, 2030 la cantidad de obesos latinoamericanos alcanzaría el 30% de la población. (OMS, 2015).

En cuanto a los resultados encontrados, en (ENSANUT 2011–2013), señala que 5558.185 ecuatorianos, entre las edades de 19 a 59 años, presentan sobrepeso u algún grado de obesidad, también se encontró, porcentajes elevados de sobrepeso, en niños menores de 5 a 11 años, con un 29,9%, y en adolescentes en edades de entre 12 a 19 años con un 26%. En la provincia de Galápagos, es la zona con menos habitantes, pero, sin embargo, se encuentran un número elevado de individuos con sobrepeso u obesidad, también se encuentran resultados muy similares en las provincias de Guayas, Azuay, Carchi y El Oro. (ENSANUT, 2013).

A pesar del enorme avance científico, los factores de riesgo relacionados con su desarrollo y aparición clínica, no son satisfactoriamente controlados, y algunos de ellos, como la obesidad, están aumentando de forma alarmante, incluso en la población infantil. En Europa constituye la primera causa de muerte, y además provoca un alto número de ingresos hospitalarios, y elevados costos como médicos y socioeconómicos. (Alberti K. et al., 2005),

Frente al incremento de la obesidad en los últimos años, la cantidad de adultos en EE.UU. que se salta el desayuno, ha aumentado de un 14 % a un 25 %, podría haber una relación causal del horario de la comida en la obesidad. Durante algunos años ha habido una creencia que defendía, que saltarse el desayuno y trasladar la ingesta energética hacia la tarde y/o noche, suponía un aumento de la obesidad. Estos últimos años, la ciencia ha empezado a demostrar, que el momento de la ingesta de los alimentos, es un factor clave en la obesidad, independiente de la ingesta calórica diaria que realice el individuo. (Haines A et al., 1996).

2.3. Estudios Científicos

(Corbalán D et al., 2012), realizó el estudio con el **Tema:** Tiempo y duración del sueño y comidas en mujeres obesas y de peso normal. Asociaciones con aumento de la presión arterial. En el cual su objetivo es, Evaluar la eficacia y la duración del sueño y las comidas en condiciones normales el peso y las mujeres obesas y el impacto de estos factores del síndrome metabólico (SM).

Los resultados obtenidos de la investigación: las mujeres obesas mostraron más tiempo y un número significativamente mayor de despertares por semana en mujeres de peso normal y una mayor duración de las siestas. La eficiencia del sueño se debió a las diferencias de merienda. Por otra parte, una mayor eficiencia del sueño se correlacionó con una disminución de la presión arterial diastólica tarde/mañana ratio. Curiosamente, entre las mujeres de peso normal, la grasa visceral aumentó con el número de despertares cuando la grelina plasmática se correlacionó inversamente con la duración de la comida ($p = 0,027$).

El autor Concluye: las mujeres obesas tuvieron una menor eficiencia de sueño, comieron más rápido y las mujeres de peso normal pasaron más tiempo comiendo y durmiendo durante las horas diurnas. La eficacia del sueño fue asociada con características de SM. Otras intervenciones en la obesidad podrían incluir educar a los pacientes en la sincronización de los alimentos y en prácticas de higiene del sueño más saludables, ayudándoles a modificar los malos hábitos de sueño.

(Garaulet M al et., 2012), realizó el estudio con el **Tema:** Sincronización de la ingesta de alimentos predice la efectividad de la pérdida de peso. En el cual el objetivo es. Evaluar el papel de la sincronización de los alimentos en la efectividad de la pérdida de peso en individuos que siguieron un tratamiento de pérdida de peso de 20 semanas.

En el métodos utilizado. Se agruparon, comedores tempranos y comedores tardíos, (según el momento de la comida principal). El 51% de los sujetos eran comedores tempranos y el 49% eran tardíos (hora de almuerzo antes y después de 15:00 horas, respectivamente), consumo y gasto de energía, hormonas del apetito, genotipo CLOCK, duración del sueño y cronotipo.

El autor encontró en los resultados, que los consumidores finales del almuerzo perdieron menos peso y mostraron una tasa de pérdida de peso más lenta durante las 20 semanas de tratamiento con tan temprana edad ($p=0,002$). La ingesta de energía, composición de la dieta, gasto energético estimado, hormonas del apetito y duración del sueño fueron similares entre

ambos grupos. Los tardíos eran más tipos de tarde, menos desayunos energéticos y se saltaban el desayuno con más frecuencia que los primeros. Ni la duración del sueño, ni CLOCK SNP sor mañana/tarde cronotipo de noche fue independiente con pérdida de peso (todos, $P > 0,05$).

Y concluye señalando, que comer tarde influye en el éxito de la terapia de pérdida de peso. Las nuevas estrategias terapéuticas deben incorporar no sólo la ingesta calórica, la distribución de macronutrientes, sino también el momento de los alimentos.

(Ruiz T et al., 2006). Realizó el **Tema:** La sincronización de la ingesta de alimentos se asocia con la evolución de la pérdida de peso en pacientes obesos graves después de la cirugía bariátrica. Con el objetivo. Evaluar el papel de la distribución de alimentos en la evolución de la pérdida de peso en una muestra de 270 pacientes sometidos a cirugía bariátrica con un seguimiento de 6 años.

En el método utilizado por los autores, a los pacientes se clasificaron según su patrón de pérdida de peso después de la cirugía bariátrica: buenos respondedores de pérdida de peso (67,8% (10,8%) o pobres en pérdida de peso (21,4%). Luego, se agruparon en comedores tempranos y comedores tardíos, según el momento de la comida principal (antes o después de las 15:00 h).

En el cual los resultados obtenidos, se encontró que el % de comedores tardíos (después de las 15:00 h) fue significativamente mayor en los que respondieron a la pérdida de peso (~70%) que en los que respondieron a la pérdida de peso secundariamente pobre (~42%) y el buen peso (~37%) ($p=0,011$). Los que respondieron a las pérdidas de peso eran los que comían más tarde, en comparación con los que respondían bien a la pérdida de peso, buenos y secundariamente pobres ($p = 0,034$). La edad, el sexo y el tipo de cirugía no fueron determinantes. Las variables relacionadas con la obesidad, parámetros bioquímicos, gasto energético total pre quirúrgico, duración del sueño, cronotipo, consumo de calorías y distribución de macronutrientes fueron similares entre los grupos. Y concluyen diciendo que, la efectividad de la pérdida de peso después de la cirugía bariátrica está relacionada con el momento de la comida principal. Se sugieren que el momento de la ingesta de alimentos es importante para la regulación del peso y que comer en el momento adecuado es un factor relevante en la pérdida de peso, incluso después de la cirugía bariátrica.

(Garault M et al., 2010), realizó el estudio con el **Tema:** Las variantes PER2 se asocian con obesidad abdominal, factores psicoconductuales y desgaste en el tratamiento dietético de la obesidad. Objetivo: Asociación entre el polimorfismo en el reloj circadiano relacionado con el

gen PER2 y el desgaste en pacientes propensos a la retirada de una base de programa de reducción de peso conductual de la dieta mediterránea.

En el método utilizado en este estudio, participaron 454 con sobrepeso/obesidad, mujeres de 20 a 65 años, que acudieron a clínicas ambulatorias especializadas en obesidad entre los meses de junio y diciembre de 2008. Se analizaron las variables antropométricas, bioquímicas y de ingesta dietética. Se evaluó la efectividad del programa y se consideró un cuestionario de barreras para la pérdida de peso. Se realizaron análisis multivariado y modelos de regresión logística.

En el cual se encontró resultados, indican que los polimorfismos PER2 rs2304672C> G y rs4663302C> T fueron asociados con la obesidad abdominal (P 0.05). Los participantes que se retiraron del tratamiento eran significativamente más obesos y tenían más barreras para bajar de peso (P 0,05). También mostraron una menor probabilidad de planificación, comiendo por adelantado y experimentando estrés con la dieta que los que terminaron el tratamiento. Frecuencia de rs4663307 alelo menor fue significativamente mayor en los retirados que en aquellos que completaron con éxito el tratamiento (P 0,05). Análisis de regresión logística mostró que rs2304672 C menor portadores de alelo tenía una mayor probabilidad de dejar caer, mostrando extrema en la merienda, experimentando estrés con la dieta, comer cuando se aburren y omitir el desayuno como los transportistas.

(Ruiz L et al., 2016), el **tema del estudio**: El cronotipo de noche se asocia con la obesidad en personas obesas, interacción con CLOCK 3111T/C. En el cual cuenta con dos objetivos: 1.- Examinar si el cronotipo de noche está relacionado con la evolución de la obesidad y la pérdida de peso en obesos severos, durante 6 años después de la cirugía bariátrica. 2.- Examinar posibles interacciones entre las preferencias circadianas y CLOCK 3111T/en esta población.

En los resultados encontrados, es que los sujetos de tipo nocturno mostraron un peso corporal inicial significativamente más alto (P=0,015) y un IMC (P=0,014) que los tipos de la mañana. El tipo de noche, en comparación con los tipos de la mañana, perdió menos peso (% de la pérdida de exceso de peso) después de la cirugía bariátrica (P=0,015). La progresión de la pérdida de peso, entre los dos grupos de cronotipo, difirió significativamente del cuarto año, cirugía bariátrica hacia un aumento de peso entre los tipos de tarde (Po0.05). Entre los portadores del alelo C de riesgo, por la noche, los tipos mostraron mayor peso corporal que los tipos de la mañana (P=0,012). El CLOCK 3111T/C SNP se asoció con obesidad y duración del sueño en los sujetos mayores.

Y concluye diciendo que: El cronotipo nocturno se asocia con mayor obesidad en sujetos gravemente obesos y con menor eficacia de pérdida de peso después de la cirugía bariátrica. Las preferencias circadianas interactúan con CLOCK 3111T/C para la obesidad. El circadiano y la evaluación genética podrían proporcionar recomendaciones de pérdida de peso, en sujetos sometidos a cirugía bariátrica.

(Baldin C et al., 2012), el **tema del estudio es:** Diferencias en la ritmicidad circadiana en las variantes genéticas CLOCK 3111T/C en mujeres obesas moderadas evaluadas por termometría, actimetría y posición corporal. En el cual su objetivo fue: determinar, en condiciones de vida libre, si la presencia del polimorfismo CLOCK 3111T/C en mujeres con sobrepeso podría estar relacionado con: (a) trastornos circadianos, y (b) cambios en la calidad del sueño.

En el método de estudio se utilizó a 85 mujeres con sobrepeso, Las variables de temperatura de la muñeca (T), actimetría (A), posición del cuerpo (P) y TAP se midieron como marcadores de la funcionalidad sistema circadiano durante 8 días consecutivos. Adicionalmente se completó un cuestionario de actividad, un registro de comida y sueño diario, mientras que la calidad del sueño se determinó mediante polisomnografía domiciliaria. Se encontró que 43 mujeres portaban el SNP del alelo menor (C) para CLOCK 3111 y 42 mujeres eran no portadoras de dicho alelo (portadoras del alelo mayor TT). Ambos grupos de pacientes estaban igualados en número, edad, parámetros de obesidad e ingesta de energía.

En los resultados se encontró que en comparación con los sujetos TT, que mostraron perfiles del ritmo circadiano más robustos, los pacientes con el alelo C muestran anomalías del sistema circadiano significativas, tales como: menor amplitud y una mayor fragmentación del ritmo, con un patrón circadiano debilitado según lo evaluado por el Índice de Funcionalidad circadiana (CFI).

2.4. Bases Teóricas

2.4.1 Sobrepeso y Obesidad

2.4.1.1 Epidemiología del sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y obesidad, afecta a una de cada dos personas en población de 10 a 59 años, siendo aún mayor en individuos de 40 a 49 años con un (74,6%) y de 50 a 59 años con un (81,4%). En total la población con sobrepeso y obesidad en el país, es de: 5'558.185. Más de la mitad de la población, vive en áreas urbanas, y con ello, la actividad física se reduce, y se incrementa el

consumo de alimentos procesados. Se ha realizado estudios epidemiológicos, en los cuales se constata, que la prevalencia de obesidad es alta en los EE.UU., moderada en Sudamérica, y baja en los países asiáticos. El impacto de esta realidad, sobre la incidencia y prevalencia de otras enfermedades asociadas (comorbilidades), como la hipertensión, diabetes, es enorme. (Human obesity, 1992).

En Ecuador, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), las principales causas de mortalidad en 2010, fueron enfermedades hipertensivas con 7%, diabetes con 6,5%, y cerebro vasculares con 5,3%. De cada diez personas adultas y adultos mayores, de 65 años en adelante, 5 individuos, sufren sobrepeso, mientras que 1 de cada 4 adolescentes, presenta el problema.

El exceso de peso se asocia a la aparición de muchas patologías y complicaciones como: Enfermedades cardiovasculares (hipertensión, accidente cerebrovascular, cardiopatía isquémica); problemas metabólicos (insulinorresistencia y diabetes mellitus tipo 2), y enfermedad neoplásica, algunos tipos de cáncer, hormono -dependientes y cáncer de colon. Los estudios epidemiológicos, han tenido como objetivos cuantificar dichas asociaciones, esto quiere decir, establecer el riesgo relativo de padecer alguna de esas enfermedades, por el hecho de ser obeso. (Seidel I et al., 2008).

2.4.1.2 Concepto de sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y obesidad se lo definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo, y presenta un serio problema de salud pública. Este problema se extendió en un tiempo relativamente rápido, y presenta consecuencias negativas, en la salud física y emocional. La OMS ha calificado el padecimiento como “la epidemia del siglo XXI”. (OMS., 2017).

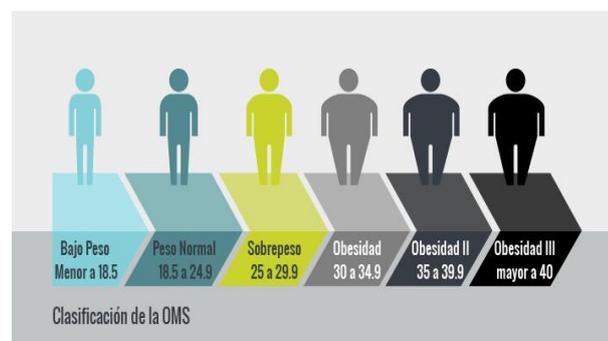


Figura 1.2. Definición del sobrepeso y obesidad

Fuente: Organización mundial de la salud 2017

2.4.1.3 Etiopatogenia del sobrepeso y obesidad

La etiopatogenia del sobrepeso y obesidad, es una situación multifactorial, entre la regulación de la energía corporal, y el medio ambiente. Se produce por la predisposición genética, y el entorno de la sociedad. Su desarrollo y mantenimiento, es el resultado de la acumulación de errores diarios, y del balance energético, durante periodos largos de tiempo. Entre los factores causales se encuentran los siguientes:

- Alteraciones de la conducta alimentaria. Resultado de la interacción de procesos, que regulan la iniciación y finalización de las comidas, tamaño, composición, frecuencia y regulación a largo plazo, y de la interrelación entre el aporte y los requerimientos corporales.
- Regulación a largo plazo de la ingesta, existen sistemas defensivos del peso, y grasa corporal. Algunos factores circulantes, influyen en la regulación, como la insulina, y leptina, Se ha implicado patrones cerebrales de regulación, el denominado memoria metabólica, que afecta a la relación de los compartimentos corporales.
- La resistencia periférica a la insulina, es un componente mayor de la obesidad y de la diabetes no-insulina dependiente. Es un estado de intensidad variable, a la acción de la insulina exógena y endógena, con un déficit en el número de receptores, o de disminución en la respuesta máxima, con alteración metabólica post receptor.
- Regulación del sistema nervioso central, controla los mecanismos de restauración, mantenimiento o pérdida de la masa corporal. Existe una fuerte asociación, entre los desórdenes de la conducta y la obesidad mórbida, con mayor frecuencia en aquellos individuos, que presentan alteraciones psicológicas, cambios de humor, ansiedad, bulimia y tabaquismo.
- Termogénesis o energía, se utiliza en el trabajo metabólico, y producción de calor, que se encuentra influenciada por la temperatura ambiental y la dieta. La termogénesis inducida por la dieta, presenta variaciones individuales, y son más evidentes, cuando el individuo está delante de dietas con alto o bajo contenido calórico.
- Génica, la obesidad, puede ser explicada por mutaciones de 5 diferentes genes localizados en los cromosomas 2, 4, 6, 7 y 8, cuyos productos génicos son, leptina, receptor de la leptina, carboxipeptidasa E y dos proteínas de señalización. (Farriol et al., 2001).

Tabla 1.2. Factores epidemiológicos asociados al exceso de peso.

Demográficos	Socioculturales	Biológicos	Conductuales	Actividad Física
>Edad	< Nivel educacional	> Paridad	> Ingesta alimentaria	Sedentarismo
Sexo femenino	< Ingreso económico		Tabaquismo	
Raza			Ingesta de alcohol	

Fuente: Revista Médica Clínica Condes. 2012.

2.4.1.4 Fisiopatología del sobrepeso y la obesidad

Cuando la energía consumida, supera al gasto, el exceso de calorías, se deposita en el tejido adiposo, y si se mantiene este balance positivo, se produce la obesidad. “El apetito, está controlado por áreas separadas del hipotálamo, un centro de la alimentación en el núcleo ventro lateral (VHL) y un centro de la saciedad en el hipotálamo ventromedial (VMH). La corteza cerebral, recibe señales del centro de la eliminación, el cual estimula el apetito, y el centro de la saciedad, modifica el proceso enviando señales inhibitoras, al centro de la alimentación”. (Isselbacher et al., 1994).

Los lípidos consumidos en la dieta, son sintetizados a partir de un exceso de carbohidratos, son transportados al tejido adiposo, como quilomicrones o lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Los triglicéridos de estas partículas son hidrolizados por la Lipoproteinlipasa, que se encuentra localizada en los capilares endoteliales, introducidos en el adipocito y reesterificados como, triglicéridos tisulares. Durante el balance positivo de energía, los ácidos grasos, son almacenados en la célula, en forma de triglicéridos, cuando lo ingerido supera al gasto, es cuando se produce el sobrepeso y obesidad. (Elservier., 2012)

En medida que “se acumulan lípidos en el adipocito, este se hipertrofia, y cuando la célula alcanza su tamaño máximo, se forman nuevos adipocitos, a partir de células adiposas precursoras, y se establece la hiperplasia. El individuo muy obeso, que desarrolla hiperplasia y empieza a adelgazar, disminuye el tamaño de los adipocitos, pero no su número”. (Laycock et al., 1996). La distribución de los adipocitos, está condicionada genéticamente, mientras mayor sea la fuerza genética, para la obesidad, mayor será la probabilidad, de que este proceso, se desarrolle con el menor esfuerzo y mayor rapidez.

En cuanto en las leyes de la termo energética, el paciente obeso, debe comer más, para mantener su peso, porque su gasto energético es mayor, ya que también se incrementa el tejido magro con

la obesidad, la actividad adrenérgica está estimulada, por vía de la leptina, y esta es importante en el mantenimiento de la obesidad. El obeso está expuesto, a un incremento del gasto, mediado por el sistema neurovegetativo, y efectos neuroendocrinos. Cuando se pierde peso, a partir de un estado de sobrepeso y/o obesidad, el gasto energético basal (GEB) disminuye, por la ley de la termoenergética, y por la disminución de la actividad simpática. La pérdida de unos kg de peso, representa un beneficio multiplicado, por las consecuencias positivas, que lo condiciona. Los obesos con alteraciones en los receptores de la leptina, presentan un gasto energético disminuido, con desregulación de los mecanismos que controlan la ingestión, que da origen a la aparición de la obesidad.

En el proceso de envejecimiento, se pierde masa magra, y si esta no es balanceada, con una disminución de la ingesta, lleva a la ganancia de peso lenta e irreparablemente. El aumento de peso, está mediado por el tejido magro y graso, cuando se llegado el límite superior de crecimiento del tejido magro, todo aumento que se realice posteriormente, depende de la grasa, cuyo gasto energético es menor, por lo cual el gasto energético total (GET) tiende a estabilizarse o disminuir de acuerdo con el punto inicial. (Rev Cubana Endocrinol., 2003)



Figura 2.2. Obesidad y sus complicaciones.

Fuente: Revista Cubana Endocrinol 2003.

Existen sustancias que interactúan inhibiendo, o estimulando la ingesta de los alimentos. “Las sustancias implicadas son la leptina, la grehlina y el neuropéptido Y (NPY). La leptina hormona, que se sintetiza en el tejido adiposo. La grhelina es un factor orexígeno. El NPY, estimula el apetito y la ganancia de peso, su expresión está regulada por la leptina”. Para la regulación apetito/saciedad existen otros factores que intervienen. (Fernández et al., 2003)

Tabla 2.2 Factores que intervienen en la regulación del apetito /saciedad.

Factores estimulantes del apetito: OREXIGÉNICOS	Factores Saciantes: ANOREXIGÉNICOS
Ghrelina NPY (Neuropéptido Y) AgRP (Péptido relacionado con el agut) Orexinas Galanina MCH (hormona concentradoramelatonina) GABA (Acido gammaaminobutírico) Endocannabinoides	Leptina POM (Proiomelanocortina) CART (Transcriptor regulado por cocaína y anfetamina) MSH (Hormona estimuladora de melanocitos) CRH (Hormona liberadora de corticotropina) TRH (Hormona liberadora de tirotropina) GLP (Péptidos afines al glucagón) Serotonina, noradrenalina Colecistoquinina

Fuente: Fernández et al. 2003

2.4.1.5 Consecuencias patológicas del sobrepeso y obesidad.

El sobrepeso y la obesidad, tiene efectos adversos graves en la salud, con un aumento de la mortalidad.

- Resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2 (DM2). En la obesidad, aparece un hiperinsulinismo y una resistencia a la insulina, que aumentan con el incremento de peso del individuo. La resistencia a la insulina está relacionada con la grasa intraabdominal. La mayoría de individuos obesos, no padece diabetes, ya que necesitan otros factores adicionales.
- Dislipemias y dislipoproteinemia. Elevación preprandial de los triglicéridos y de los ácidos grasos, disminución de las HDL y elevación de las LDL, llevando a un aumento del riesgo de enfermedades cerebrovasculares ECV.
- Complicaciones cardiovasculares. El índice cintura/cadera, es el mejor factor de predicción de este riesgo. El sobrepeso y la obesidad es perjudicial, cuando se asocia a la hipertensión arterial (HTA) e intolerancia a la glucosa, con aumento de la resistencia vascular periférica, y del gasto cardíaco, una mayor sensibilidad a la sal y retención de ésta mediada por insulina. (Zugasti & Moreno., 2005).
- Enfermedades pulmonares. Puede producir apnea obstructiva y síndrome de “hipo ventilación por obesidad. La apnea puede ser obstructiva, central o mixta y acompaña a la

HTA. La hipersomnolencia, nocturna o diurna, se asocia con pautas apneicas, durante el sueño, policitemia y finalmente insuficiencia cardíaca derecha. (Zugasti & Moreno., 2005).

- Enfermedades hepatobiliares: hepatopatía grasa no alcohólica, por infiltración de grasa hepática, y puede evolucionar a cirrosis o carcinoma hepatocelular. “presenta un aumento de la secreción biliar de colesterol, y una mayor incidencia de cálculos, de colesterol. (Harrell et al., 2015).
- Cáncer: En los varones se presenta, mayor mortalidad por cáncer de, esófago, colon, recto, páncreas, hígado y próstata. En mujeres, cáncer de vesícula biliar, conductos biliares, mama, endometrio, cuello uterino y ovario.
- Enfermedades óseas, articulares y cutáneas: Mayor riesgo de osteoartritis, por el sobrepeso añadido. La prevalencia de gota aumenta. Entre los problemas cutáneos, se encuentran la acantosis nigricans, con oscurecimiento y engrosamiento de los pliegues cutáneos, del cuello, codos y espacios interfalángicos dorsales. La fragilidad de la piel puede aumentar produciendo estrías. Y en los pliegues, presenta un mayor riesgo de infecciones por hongos.
- Trastornos de la reproducción. “El varón desarrolla hipogonadismo, aumento de tejido adiposo y ginecomastia, disminución de la testosterona plasmática y globulina ligadora de hormonas sexuales (SHBG), y a un aumento de los estrógenos (procedentes de la conversión de los andrógenos suprarrenales en el tejido adiposo). En la mujer se relaciona con oligomenorrea, a novulación e hiperandrogenismo, en relación con el SOP (síndrome de ovario poliquístico”. (Ortega et al.,2016)

2.4.1.6 *Causas del sobrepeso y la obesidad*

Es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y calorías gastadas. Se ha visto, una ingesta mayor de alimentos ricos en grasa, sal y azúcares, y muy pobres en micronutrientes. Otro aspecto importante, es la disminución de la actividad física.

Solo 2 a 3% de los obesos, tendría como causa, alguna patología endocrinológica (hipotiroidismo, síndrome de Cushing, hipogonadismo y lesiones hipotalámicas, asociadas a hiperfagia). La acumulación excesiva de grasa, produce alteraciones de la regulación, metabolización y secreción de diferentes hormonas. Factores, asociados a la obesidad. (Ford et al., 2008)

- **Falta de balance energético:** Para que haya balance energético, la energía que se ingiere en los alimentos, debe ser igual a la que se gasta. La energía que se ingiere es la cantidad de energía o calorías, que se obtiene de los alimentos y bebidas consumidas. La energía que se gasta es la cantidad de energía que el cuerpo usa en funciones como respirar, digerir los alimentos y mantenerse activo.
- **Un estilo de vida poco activo:** Las personas poco activas, tienen más probabilidades de subir de peso, ya que no queman las calorías que consumen en los alimentos. El moderno estilo de vida, eleva el riesgo de sufrir patologías coronarias, presión alta, diabetes, cáncer del colon y otros problemas de salud, que afecta negativamente.
- **Medio ambiente:** El medio ambiente que nos rodea, no ayuda a que tengamos hábitos saludables, por el contrario, estimula al sobrepeso y obesidad. Esto se debe a: horarios de trabajo, raciones extra grandes de comida, falta de acceso a alimentos saludables, publicidad que oferta alimentos, con alto contenido de calorías, grasas, y azúcar.
- **Genes y antecedentes familiares:** En estudios realizados, se ha demostrado que los genes, tienen mucha influencia en el peso de una persona. El sobrepeso y obesidad, son hereditarios.
- **Medicina:** Como algunos corticoesteroides, antidepresivos y anticonvulsivantes. Estos medicamentos, disminuye la velocidad, en la que el cuerpo quema calorías, aumenta el apetito, o hace que el cuerpo retenga más líquidos, lo que conduce a un aumento de peso.
- **Factores emocionales:** Algunos individuos, comen más de lo acostumbrado, cuando se encuentran aburridas, enojadas o estresadas.
- **Otros factores:** Hormonales, hábito de fumar, edad, embarazo y desequilibrios en el sueño.

Tabla 3.2. Principales causas de la obesidad.

Síndromes genéticos
• Síndrome de Prader Willi
• S. de Laurence-Moon-Bieldt
• S. de Alstrom
• S. de Albright
• S. de Cohen
• S. de Carpenter
Alteraciones hormonales
• Hipotiroidismo
• Síndrome de Cushing
• S. de ovario poliquístico
• Insulinoma
• Síndrome de Stein-Leventhal
• Ciertas lesiones hipotalámicas
Fármacos
• Insulina y antidiabéticos orales: sulfonilureas, tiazolidindionas, meglitinidas.
• Corticoides
• Antidepresivos tricíclicos
• Antipsicóticos tipo Fenotiazida
• Anticomiciales: Valproato
• Anticonceptivos orales
• Litio, ciproheptadina
Abandono del hábito tabáquico: Aumento de peso variable (2-10 kg)

Fuente: Actualización en Obesidad. Coruña. 2010.

2.4.1.7 Tratamiento del sobrepeso y obesidad

2.4.1.7.1. Dietoterapia.

La dieta es el componente más importante, en las intervenciones para la reducción de peso, incluso cuando se opta por fármacos o la cirugía. Para la prescripción dietética, es primordial determinar la ingesta nutricional, y requerimientos calóricos. Se debe aportar diariamente 500 calorías, menos que el gasto calórico total (GCT), estimado para mantener el peso actual. Así se puede inducir una reducción de peso de aproximadamente 0,5 a 1,0 kg por semana. Las dietas muy bajas, 800 cal/día, deben ser supervisadas estrictamente por el profesional nutricionista.

Las recomendaciones actuales, recomiendan una distribución, 20-25% grasa, 55-65% carbohidratos, 15-20% proteínas, fibra de 20 a 40 g/día. Además, hay que considerar las modificaciones necesarias, para el manejo dietario de comorbilidades específicas. Una vez alcanzada la meta, que es la reducción del peso, se debe iniciar un programa de mantención, es cuando el peso no varía, de aproximadamente 2,5 kg. Se debe realizar ajuste de los aportes calóricos y destacar la importancia de la mantención de la actividad física. (Evaluation and Treatment of Overweight., 2002).

La dieta mediterránea, es considerada como una de las más completas, equilibradas y sanas. Esta dieta contribuye a bajar de peso, controlar la presión arterial y la hipercolesterolemia, y a

retrasar el deterioro cognitivo, enfermedades crónicas como la diabetes o el Alzheimer. La dieta mediterránea presenta las siguientes características:

- Alimentos con bajo contenido en grasas saturadas, y proteínas de origen animal.
- Consumo elevado de grasas insaturadas, procedentes del aceite de oliva, y de pescados ricos en ácidos grasos omega 6 y 3.
- Rica en carbohidratos que son procedentes de los cereales.
- Alto en fibra, vitaminas, minerales y otros antioxidantes, que se encuentran en todo tipo de frutas, frutos secos, verduras y legumbres. (Carbajal Ángeles., 2005)

2.4.1.7.2. *Actividad física.*

El ejercicio, es un potente activador de la lipólisis, libera ácidos grasos, desde los triglicéridos almacenados como grasa, para ser utilizados como fuente de energía. Realizar actividad física regular, es el componente del tratamiento, que más promueve la mantención del peso reducido a largo plazo.

La realización de ejercicio de 30-45 min diarios, al menos 3 veces por semana. Generará un gasto de aproximadamente 150 calorías al día, esto significa 500 a 1.000 calorías/semanales. Los ejercicios recomendados para la reducción de peso son los que incrementan la frecuencia cardíaca y el gasto energético como los ejercicios aeróbicos.

El plan de actividad física, debe ser individualizado e iniciarse de forma progresiva. Reducir el sedentarismo recomendando, subir escaleras, no utilizar el auto. Conforme mejore la capacidad funcional, se debe comenzar con ejercicios como; caminar deprisa, nadar, bicicleta estática, etc. (Freedman et al., 2001)

2.4.1.7.3. *Modificación conductual/cognitiva.*

Las terapias de cambios de conducta son estrategias importantes, para cambiar y modificar los hábitos de alimentación y de actividad física de los pacientes con presencia de sobrepeso y/o obesidad. Es importante la enseñanza de metas realistas, en la reducción de peso, manejo de la autoestima y prevención de recaídas. (Rapoport et al., 2000)

2.4.1.7.4. *Farmacoterapia.*

El uso de fármacos, deben ser indicados, cuando no se logra una respuesta positiva, a los cambios y modificaciones del estilo de vida. Y se clasifican en tres grupos importantes:

- **Fármacos que reducen la ingesta alimentaria:** Intervienen a nivel central, aumentando la liberación de norepinefrina (NE), o bloqueando su recaptación a nivel neuronal. La mayor disponibilidad de NE estimula receptores β adrenérgicos en el hipotálamo y de esta forma reducen el apetito de los individuos. Entre estos se encuentran; Fentermina, Sibutramina, Bupropión, Topiramato.
- **Medicamentos que reducen la absorción de nutrientes:** Orlistat. Bloquea la lipasa gástrica y pancreática, reduciendo la absorción de grasa de la dieta.
- **Medicamentos que aumentan el gasto energético:** Efedrina. Estimula la termogénesis y puede inducir pérdida de peso. (Glazer et al., 2001).

2.4.1.7.5. *Tratamiento quirúrgico de la obesidad.*

Se lo realiza en individuos con un IMC ≥ 40 kg/m² o con IMC >35 kg/m², asociado a comorbilidades, relacionadas a la obesidad y con una respuesta negativa al tratamiento. Tratamiento que ha demostrado ser efectivo, en la reducción del peso.

La realización de la cirugía bariátrica, debe tener un seguimiento a largo plazo, por un equipo médico calificado y multidisciplinario, para disminuir el riesgo asociado a la cirugía, y obtener el mayor éxito en la reducción permanente del peso, y en la mejoría de las patologías asociadas. (Sampalis et al., 2004).

Las técnicas quirúrgicas incluyen:

- **Técnicas restrictivas:** que reducen la cavidad gástrica como la gastroplastia vertical anillada o bandeada y la banda gástrica ajustable. Conllevan mala calidad de vida.
- **Técnicas mal absorptivas:** Derivan los alimentos a porciones distales del intestino sin absorber.

- **Técnicas mixtas:** Combinan reducción gástrica con algún tipo de derivación intestinal. Las más representativas son el bypass gástrico Roux en Y.

2.4.1.8 Diagnóstico de la obesidad.

Los métodos antropométricos, son indicadores indirectos del exceso de grasa.

- **Obesidad general.** El método aceptado en la actualidad para el diagnóstico y clasificación de la obesidad, es el IMC. Es un buen indicador indirecto, de adiposidad general.

$$\text{IMC} = \text{Peso (en kilogramos)} / \text{Talla (en metros)}^2$$

- **Obesidad abdominal o central.** Es la acumulación central en la región abdominal, llamado androide. En la práctica clínica se utilizan, el perímetro de la cintura (PC), relación del índice cintura/cadera (ICC). El PC considerado un buen indicador indirecto, de acumulación de grasa visceral, y se utiliza para definir la obesidad abdominal o central. (Lopez et al., 2010).

2.4.1.9 Clasificación del sobrepeso y obesidad.

Etiológica:

- **Obesidad primaria,** idiopática o exógena: es el tipo más frecuente de obesidad.
- **Obesidad secundaria:** se asocia a alguna enfermedad, alteración hormonal: síndrome de cushing, hipotiroidismo, alteraciones hipotalámicas, o asociadas a enfermedades genéticas. Pero también algunos fármacos, pueden desencadenar o agravar el problema de la obesidad, como son; antidepresivos, esteroides, insulina, anticonceptivos orales.

Según la distribución de la grasa

- **Obesidad abdominal o androide (forma de manzana):** la localización del exceso de grasa se encuentra en el abdomen, el tórax y la cara. Está muy asociada con la diabetes y enfermedades del corazón.
- **Obesidad periférica o ginoide (forma de pera):** la grasa acumulada se encuentra en muslos y caderas. Se da especialmente en mujeres y se encuentra relacionada con problemas de varices y artrosis en las rodillas.

- **Obesidad homogénea:** no existen una predominancia, de exceso de grasa en una zona localizada, sino que la grasa se reparte por el cuerpo en las mismas proporciones. (SEEDO., 2000).



Figura 3.2. Clasificación, según distribución de grasa.

Fuente: SEEDO. 2000.

Según el índice de masa corporal (IMC).

El IMC, parámetro recomendado, para clasificar el sobrepeso y/o obesidad, y estimar el riesgo de comorbilidad, así como para valorar la efectividad de la pérdida de peso. Se clasifica al sobrepeso y la obesidad en grados, según la Organización Mundial de la Salud. (OMS., 2010).

Tabla 4.2. Clasificación de la obesidad según la OMS.

Clasificación	IMC (kg/m ²)	Riesgo Asociado a la salud
Normo Peso	18.5 – 24.9	Promedio
Exceso de Peso	≥ 25	
Sobrepeso o Pre Obeso	25 - 29.9	AUMENTADO
Obesidad Grado I o moderada	30 – 34.9	AUMENTO MODERADO
Obesidad Grado II o severa	35 - 39.9	AUMENTO SEVERO
Obesidad Grado III o mórbida	≥ 40	AUMENTO MUY SEVERO

Fuente: Guías Clínicas para la Obesidad del Instituto Nacional de Salud EE.UU. (NIH), 2010

La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), ha publicado otra clasificación del sobrepeso y la obesidad según el IMC.

Tabla 5.2. Clasificación, obesidad según el IMC

	I.M.C.(Kg./m²)
Bajo peso	<18.5
Normopeso	18.5-24.9
Sobrepeso grado I	25-26.9
Sobrepeso grado II	27-29.9
Obesidad de tipo I	30-34.9
Obesidad de tipo II	35-39.9
Obesidad de tipo III	40-49.9
Obesidad de tipo IV(extrema)	>50

Fuente: SEEDO 2007.

Según la circunferencia de la cintura: Un valor elevado de circunferencia de la cintura, se asocia con un riesgo mayor de desarrollar diabetes tipo 2, dislipemias, hipertensión y enfermedad cardiovascular. (Lopez et al., 2010).

Hombres	>102 cm (>40 In)
Mujeres	> 88 cm (>35 In)

Figura 4.2. Circunferencia de la cintura (riesgo elevado)

Fuente: Revista Médica Clínica CONDES. 2012.

2.4.1.10 Concepto de obesidad abdominal

En la década de los años 40, el médico francés Jean Vague, planteó que la acumulación preferencial de grasa, en la zona toraco abdominal, se asocia a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica.

En la obesidad el exceso de tejido adiposo, puede distribuirse por todo el cuerpo o puede concentrarse especialmente en determinadas regiones del cuerpo. Cuando este exceso de grasa, se acumula en la cavidad abdominal, es cuando se habla de obesidad abdominal o central. (Pedro et al., 2006).

Para determinar la distribución de la grasa corporal, el índice cintura/cadera (ICC) es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. La medición de la circunferencia de la cintura, es un buen predictor clínico del riesgo cardiovascular, asociado a la obesidad abdominal.

OMS establece niveles normales del ICC, 0,8 en mujeres y 1 en hombres; valores por encima en un indicador de obesidad abdomino visceral, y se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado y a un incremento de la probabilidad de contraer enfermedades como Diabetes tipo 2, e HTA.

Tabla 6.2. Valores ICC, asociada al riesgo cardiovascular.

Hombres	Mujeres	Riesgo cardiovascular
< 0,95	< 0,80	Muy bajo
0,96 – 0,99	0,81 – 0,84	Bajo
≥ 1	≥ 0,85	Alto

Fuente: OMS 2017

En la práctica clínica, se prefiere la medición de cintura. Según las recomendaciones de las Guías Clínicas para la Obesidad (NIH) EE.UU, se establecieron puntos de corte de circunferencia de cintura, como nivel de alerta. (Instituto Nacional de salud de los EE.UU. 2010).

Tabla 7.2. Valores circunferencia abdominal según NIH.

	Zona de Alerta	Nivel de Acción
Hombres	≥ 94 cm.	≥ 102 cm.
Mujeres	≥ 80 cm.	≥ 88 cm.

Fuente: Instituto Nacional de salud de los EE.UU.(NIH) 2010.

En la Encuesta Nacional de Salud del año 2009 - 2010, se utiliza el concepto de “obesidad abdominal para aquellas personas que sobrepasan el límite máximo de circunferencia de cintura central”. (Ford et al., 2008)

2.4.1.11 Factores etiológicos implicados en el aumento de grasa visceral

El desequilibrio en el balance energético, y alteraciones genéticas afectan al comportamiento alimentario de los individuos. La edad, el sexo y las hormonas sexuales, son factores reguladores, de la masa grasa visceral. El entorno hormonal, explica el aumento de grasa

visceral, en la mujer menopáusica, y la mayor predisposición a la obesidad abdominal en el varón. Hay influencias nutricionales, hábitos inadecuados y el sedentarismo, que originan la acumulación de grasa, y en especial de la visceral.

La deficiencia de somatotropina (GH), la reducción en la secreción de GH, favorece el aumento de la adiposidad visceral. La hiperactividad del eje hipotálamohipofisoadrenal (HPA) y la consiguiente hipercortisolemia, se relacionada con la obesidad visceral, y favorece la acumulación de grasa centrípeta y la obesidad abdominal. El estrés juega un papel importante. Uno de los mecanismos que implica en la activación del eje HPA, produce hipercortisolemia, e inhibe los ejes somatotropo y gonadal, y estimula el desarrollo de la grasa visceral. (Salvador et al., 2006)

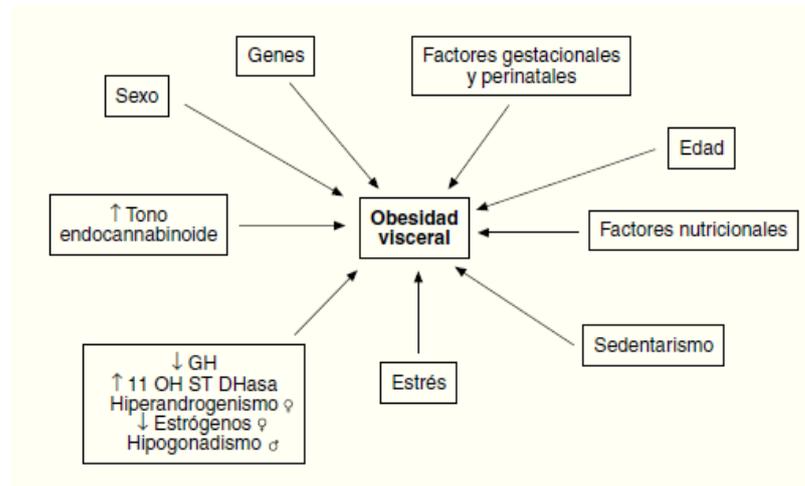


Figura 5.2. Factores etiológicos implicados desarrollo obesidad visceral.

Fuente: Salvador J et al. Obesidad abdominal: un estandarte del riesgo cardiometabólico 2006

2.4.1.12 Complicaciones metabólicas asociadas con obesidad visceral

Diabetes mellitus tipo 2 (DM2). La obesidad abdominal, es uno de los principales factores de riesgo, para el desarrollo de la DM2. El riesgo de presentar DM2, aumenta a medida que se incrementa el IMC, y el efecto de la obesidad abdominal.

En un estudio realizado, los factores que permitieron anunciar con mayor exactitud la aparición de diabetes fueron: tener un antecedente de diabetes en un familiar de primer grado y presentar obesidad central. La susceptibilidad genética contribuye decisivamente a la DM2 y la obesidad especialmente abdominal.

Dislipemias y alteración en el metabolismo de las grasas. Los pacientes con obesidad abdominal, presentan hipertrigliceridemia, concentraciones bajas del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL) y, los valores de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son normales, presentan un aumento en la proporción de las partículas LDL pequeñas y densas y un aumento de la apoproteína B.

“Los individuos con obesidad abdominal, con o sin la presencia de DM2, presentan un trastorno en el almacenamiento, y movilización de los ácidos grasos libres (AGL). La concentración de los AGL, resulta del balance entre su liberación y captación. Los AGL captados se reesterifican en el tejido adiposo e hígado, y sufren oxidación en el músculo, corazón, hígado y otros tejidos” (Farooqi et al., 2007). En los estados de ayuno o postabsortivos la concentración de AGL, depende de los procesos de lipólisis, y lo contrario sucede en los períodos postprandiales, ya que la concentración depende del ritmo de captación. La insulina, facilita la captación de AGL, estimulando la acción de la Lipoproteinlipasa (LPL), y facilitando la liberación de AG, de las lipoproteínas ricas en triglicéridos (TG). La insulina, estimula el transporte de glucosa, al interior del adipocito aumentando la disponibilidad de glicerol para la síntesis de TG.

En los pacientes con obesidad abdominal, en el período postabsortivo hay aumento de la lipólisis en el adipocito, ya que el efecto supresor que ejerce la insulina en la HSL está disminuido. Esta resistencia a la acción de la insulina, es el resultado del exceso de la masa grasa, la lipólisis se normaliza cuando se normaliza el peso.

En el músculo esquelético, los AGL favorecen un almacenamiento de TG, dentro de los miocitos (IMTG) y se ha asociado a resistencia insulínica. Se ha encontrado IMTG en el músculo de los atletas, esto indica que los TG acumulados, pueden carecer de consecuencias metabólicas en los músculos, que tienen capacidad para una eficaz utilización de los lípidos. Los músculos de los individuos obesos, tienen una capacidad disminuida para la oxidación de los AGL en ayunas y durante el ejercicio físico.

La esteatosis hepática no alcohólica, o hígado graso que se presenta en los pacientes con obesidad abdominal, reside en una acumulación de TG, en el citoplasma de los hepatocitos. La esteatosis producida por la capacidad que tiene el hígado para acumular TG, como ocurre en la obesidad central, la capacidad de síntesis de TG, supera a la capacidad de oxidación de los AG y de secreción de VLDL. (Salvador et al., 2006).

Resistencia insulínica. Exceso de tejido adiposo intraabdominal causa resistencia a la insulina por:

- Aumento en la secreción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF α)
- Alteraciones hormonales relacionadas con el adipocito (leptina, resistina y adiponectina),
- Aumento de los AGL y la acumulación excesiva de triglicéridos en los tejidos sensibles a la insulina.

El incremento de la lipólisis de los TG, en el tejido adiposo visceral, presenta aumento en la producción de AGL, y un aumento en el flujo de éstos, hacia tejidos sensibles a la insulina (hígado y músculo), con una acumulación de TG. Esta alteración del metabolismo lipídico, es una de las manifestaciones de resistencia a la insulina y de alteraciones de la glucemia. En el hígado, la oxidación de los AGL, presentes en cantidades suprafisiológicas, da lugar a un exceso de acetyl-CoA, que estimula a la piruvato carboxilasa y, aumenta la producción hepática de glucosa, a partir del piruvato. Concentraciones elevadas de AGL, inhiben la extracción hepática de insulina, empeorando la hiperinsulinemia periférica, y se suprime la utilización de glucosa, por el músculo esquelético. (Salvador et al., 2006).

2.4.1.13 Indicadores antropométricos para el diagnóstico de la obesidad abdominal.

Medidas antropométricas como indicadores indirectos de distribución de grasa.

- Perímetro de cintura (PC)
- Relación del Índice cintura/cadera (CC)
- Relación entre la cintura y la talla.

El PC, buen indicador indirecto de acumulación de grasa visceral y es la medición indicada para definir la obesidad abdominal o central. Se consideran patológicos valores ≥ 102 cm en el varón y ≥ 88 en la mujer según los criterios NCEP/ATP III. (Alberti et al., 2009).

Tabla 8.2. Perímetro cintura, diagnóstico obesidad central.

		Perímetro de cintura recomendado para diagnóstico de obesidad central	
Población	Organización	Hombres	Mujeres
Europid (origen europeo)	IDF	≥ 94 cm	≥ 80 cm
Caucasiana	OMS	≥ 80 cm (riesgo elevado)	≥ 94 cm (riesgo alto)
		≥ 102 cm (riesgo muy elevado)	≥ 88 cm A (riesgo muy elevado)
Estados Unidos	AHA/NHLBI(ATP-III)	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Europea	ESC	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Asiática (incluye Japón)	IDF	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Asiática	OMS	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Japonesa	Japanese obesity Society	≥ 85 cm	≥ 90 cm

IDF (International diabetes federation) OMS (Organización mundial de la salud) AHA/NHLBI(American Heart Association/ National heart, lung and blood Institute) ESC (European cardiovascular societies)

Fuente: National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III. 2009

Se recomienda la medida del PC en personas con un IMC entre 18,5 y 35 kg/m², el riesgo de morbilidad asociado, está en relación con la magnitud del exceso de grasa y no añade valor predictivo al riesgo ya proporcionado por un IMC superior a 35 kg/m².

Tabla 9.2. Riesgo de presentar comorbilidades asociadas al exceso de peso y distribución del tejido adiposo.

	IMC (kg/m ²)	Grado obesidad	Perímetro de cintura	
			Varón <102 cm Mujer <88 cm	Varón >102 cm Mujer >88 cm
Normopeso	18,5-24,9	-	Normal	Ligeramente aumentado
Sobrepeso	25-29,9	-	Aumentado	Alto
Obesidad	30-34,9	I	Alto	Muy alto
Obesidad	35-39,9	II	Muy alto	Muy alto
Obesidad mórbida	≥ 40	III	Muy alto	Muy alto

Fuente: Consenso SEEDO

2.4.1.14 Determinación del riesgo de un paciente con obesidad abdominal

El riesgo de determinadas comorbilidades, se establece determinando el grado de sobrepeso u obesidad, basándose en el IMC, estimando la presencia de obesidad abdominal, midiendo el CC, y valorando la presencia de otros factores de riesgo.

	IMC	Grado Obesidad	Riesgo de enfermedad* según CC	
			Varón < ó = 102 cm Mujer < ó = 88 cm	Varón > 102 cm Mujer > 88 cm
Bajo peso	< 18,5			
Normal	18,5-24,9			
Sobrepeso	25,0-29,9		Aumentado	Alto
Obesidad	30,0-34,9	I	Alto	Muy alto
	35,0-39,9	II	Muy alto	Muy alto
Obesidad Extrema	> ó = 40	III	Extremadamente alto	Extremadamente alto

Figura 6.2. Clasificación sobrepeso y obesidad según IMC y CC

Fuente: SEEDO 2000.

2.4.2 Cronobiología

2.4.2.1 Concepto de cronobiología

Palabra que se derivada de tres términos griegos: kronos tiempo, bio vida y logos estudio. Trata de un campo científico que estudia los procesos de sincronización, que se producen en los organismos vivos, en sus diferentes niveles de organización.

La cronobiología es la cual analiza los cambios, fisiológicos, bioquímicos y nutricionales que se producen a lo largo de un día, y a estos cambios se les denomina ritmos circadianos. Si éstos se alteran, debido a la alteración en los ciclos sueño/vigilia, escasas horas de sueño, estrés, la hora de las comidas, se corre el riesgo, de alterar los relojes biológicos, y esto resultaría perjudicial para la salud de los individuos. (Garaulet et al., 2010)

- **Ritmos circadianos.** Se definen como ritmos biológicos, cuya frecuencia está alrededor (circa) de un día 24h. Ejemplo las secreciones de hormonas como (cortisol, melatonina, etc.).
- **Ritmos ultradianos.** Ritmos cuya frecuencia es mayor de un ciclo por día (periodo de menos de 20h), como la respiración, latidos del corazón, movimientos intestinales, etc.
- **Y los ritmos infradianos.** Aquellos cuya frecuencia es inferior a un ciclo por día (periodo de más de 28h), como los ritmos circalunares o el ciclo menstrual en las mujeres.

Todos estos tipos de ritmos caracterizan la función biológica de las diferentes especies de animales incluyendo a los seres humanos. (Shearman et al., 2000).



Figura 7.2 Clasificación según el periodo o duración de un ciclo completo.

Fuente: Association of usual sleep duration with hypertension Study 2016.

2.4.2.2 Organización del sistema circadiano.

“El sistema circadiano, compuesto por una red de estructuras jerárquicamente organizadas, que son responsables de los ritmos circadianos y de su sincronización, con el entorno que lo rodea. El sistema circadiano formado, por un marcapasos central, localizado en el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo. Debido a que el periodo de oscilación endógeno del NSQ, no es exactamente de 24 horas, los sujetos cuando se mantienen bajo condiciones ambientales constantes, los ritmos circadianos discurren en un curso libre con un periodo ligeramente diferente a 24 horas”. (Purificación et al., 2012)

“En condiciones ambientales naturales, el NSQ se reajusta, cada día mediante una señal periódica de luz/oscuridad, gracias a una ruta no visual, basada en las células ganglionares provistas del pigmento melanopsina, y en el tracto retinohipotalámico. La entrada luminosa de cambios luz/oscuridad, es la principal señal entrante al NSQ, pero también existen otras entradas, como, horario de las comidas, ingesta/ayuno y el ejercicio programado, actividad/reposo, capacitados para poner en hora el sistema circadiano”. (Purificación et al., 2012).

“El marcapasos central, sincroniza la actividad de varios relojes periféricos, fuera del NSQ mediante la secreción cíclica de hormonas y la actividad del sistema nervioso vegetativo. La diferencia, entre el mantenimiento del orden interno temporal saludable y no saludable, es conocido como, cronodisrupción (CD), este depende de que los relojes periféricos produzcan ritmos ordenados por el marcapasos central”. (Purificación et al., 2012)

2.4.2.3 Cronodisrupción (CD) o desincronización.

- **La desincronización interna**, importante alteración, del orden interno de los ritmos circadianos fisiológicos, bioquímicos y conductuales. El efecto de la desincronización interna, está asociada, con aumento del riesgo a desarrollar enfermedades, o agravamiento de ciertas patologías existentes como, envejecimiento prematuro, cáncer, enfermedades cardiovasculares, obesidad, y síndrome metabólico.
- **La desincronización externa**, pérdida de la relación normal, entre los ritmos internos y los ciclos ambientales. Esta se origina por algunas situaciones como, el jet-lag y el trabajo nocturno o rotatorio, la contaminación lumínica nocturna, o la realización de actividades lúdicas, durante la noche. (Erren et al., 2009)

2.4.2.4 Causas de la Cronodisrupción (CD).

La CD, es el resultado de alteraciones en diferentes estructuras. O por deterioro de las entradas, al oscilador central o sincronizador (ciclos luz/oscuridad, horarios de las comidas, fallos en el oscilador central (NSQ), o problemas en las salidas, relacionadas con la melatonina y glucocorticoides.

- **Entradas.** Deficiencia de luz, o puede presentar una intensidad y espectro de luz, contribuyen a la aparición de manifestaciones patológicas, relacionadas con la CD. Cambios en los horarios de comidas, es considerado como uno de los más importantes sincronizadores externos.
- **Oscilador central.** Alteración de la maquinaria molecular del reloj central, como es en el caso, de la alteración de sus propios genes reloj, o incluso por una desincronización de este reloj central, con los relojes periféricos situados en otros tejidos.
- **Salidas.** Incluyen fallos en la secreción de la melatonina y el cortisol, son hormonas que se van a comunicar, con el reloj central con los tejidos periféricos. (Barness et al., 2007).

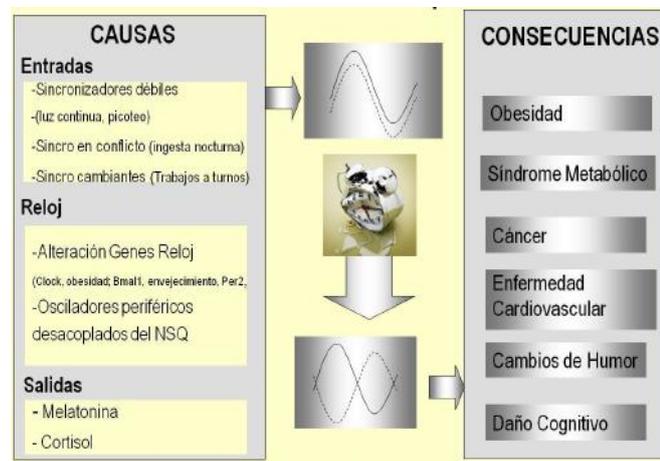


Figura 8.2. Cronodisrupción.

Fuente: Geraulet M and Madrid JA. International Journal of Obesity. 2009.

2.4.2.5 Cronodisrupción y enfermedad.

La CD, está asociada, con el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades, o un empeoramiento de patologías existentes en la población.

- **Envejecimiento prematuro.** El funcionamiento del sistema circadiano, se ve afectado por la edad. En edades avanzadas los ritmos circadianos, se caracterizan por conservar, la fase anticipada, una amplitud reducida, y un empeoramiento de la habilidad de resincronización, después de un cambio horario, y una desincronización interna. (Bandín et al., 2013).

Además, “determinados estudios indican que la CD, tiene un efecto directo sobre la aceleración del envejecimiento. Por ello, la interrupción de los ritmos circadianos, parece reducir las expectativas de vida, mientras que su apropiado funcionamiento permite un aumento de la longevidad”. (Garaulet et al., 2010).

- **Enfermedades cardiovasculares.** El patrón circadiano normal de presión arterial (dipper), se caracteriza por presentar los valores más bajos en la noche, y un valor máximo en la mañana, esto coincide con la hora de despertarse de los sujetos. Se sabe que el mejor indicador, para predecir el riesgo de infarto de miocardio, es la presencia de valores de presión arterial, elevados durante la noche.
- **Obesidad.** Uno de los efectos que tiene la cronodisrupción, sobre la salud, es el desarrollo de obesidad y del SM. Algunas de las funciones del sistema circadiano, que se relacionan con el metabolismo como, regulación metabólica de lípidos y glucosa o la respuesta a la insulina, estos pueden verse afectados por la cronodisrupción, favoreciendo a la fisiopatología de la obesidad. (Bandín et al., 2013).

2.4.2.6 Cronodisrupción y fallas en el reloj central.

La CD puede ser el resultado, de alteraciones en el sistema circadiano en diferentes niveles. Las deficiencias pueden estar presentes, en el reloj central circadiano, situado en la zona del NSQ, y también en el reloj central. Los fallos aparecen debido a diferentes circunstancias:

- No hay cambios entre la sincronización día/noche, como luz/oscuridad, el momento de la ingesta de alimentos comer/ayuno, o ejercicio actividad/descanso.
- Períodos poco frecuentes de los agentes de sincronización, como puede ser, luz en la noche, alimentación nocturna o actividad física.
- Cambios en el tiempo proporcionado por zeitgebers, es decir, desfase horario, trabajo por turnos.

Es decir que “Las salidas del marcapasos central, puede ser alterada por, supresión de la melatonina por la noche o pérdida del ritmo de los glucocorticoides como el cortisol. El reloj interno, regula los cambios fisiológicos, durante todo el día. Esta funciona, como resultado de la expresión de varios genes reloj, que pueden activar y desactivar el reloj, para mostrar un patrón general de 24 h”. (López et al., 2015).

“Los genes reloj, se clasifican en dos grupos, positivo (CLOCK, BMAL1) y negativo (PER, CRY), que actúan como genes positivos, activando el reloj y son responsables de la síntesis de dos factores transcripcionales, que después de la dimerización (CLOCK-BMAL1), inducen la expresión de genes negativos. Elementos negativos, que después de la dimerización (PER-CRY), sufren una translocación nuclear, y actúan como supresores de la expresión de CLOCK y BMAL1, es decir ralentizan y detienen el reloj”. (López et al., 2015).

“Los niveles de elementos positivos y negativos, oscilan en antiphase generando ritmos circadianos (con un período de aproximadamente 24 h), en el NSQ en Vitro. El sistema circadiano, se forma por el marcapasos central en el NSQ, este reloj central, sincroniza la actividad de varios relojes periféricos, presentes en nuestros órganos y tejidos como, corazón, pulmón, hígado, mucosas orales, páncreas y tejido adiposo, entre otros, por una secreción cíclica de hormonas y la activación del sistema nervioso autónomo”. (López et al., 2015).

2.4.2.7 Un reloj periférico en el tejido adiposo.

El exceso de energía se acumula en el tejido adiposo. Desde el punto de vista cronobiológico, el tejido adiposo es un tejido periférico, en el cual se expresan genes reloj, que juegan un papel importante en la fisiología del propio tejido, y por lo tanto en la fisiopatología de la obesidad. Estos genes reloj, son capaces de regular la expresión rítmica, de diversas sustancias bioactivas, secretadas por el tejido adiposo como, la adiponectina, leptina y la resistina, afectan el metabolismo sistémico.

Un estudio, realizado en plasma sanguíneo y saliva de humanos, demostró que alrededor del 15% de todos los metabolitos identificados, están controlados, por el sistema circadiano y este control es independiente del sueño y la alimentación. (Purificación et al., 2015)

Un equipo de investigadores, ha descubierto, que los genes reloj se expresan en diferentes localizaciones adiposas; viscerales y subcutáneas, en un tiempo determinado del día, y esta expresión es dependiente del sexo. Tanto los elementos negativos del reloj, PER2 y CRY1, como los positivos, CLOCK y BMAL1, muestran ritmicidad circadiana en su expresión, y

oscilan independientemente del reloj central del organismo, del núcleo (NSQ). Cuando se estudió la expresión de estos genes reloj del tejido adiposo en cultivo, la ritmicidad circadiana perduró al menos durante dos ciclos circadianos, después de la cirugía, lo que demuestra la existencia de un reloj periférico independiente del reloj central, y capaz de actuar fuera del organismo, sin la influencia del NSQ. (Purificación et al., 2015).

Existen diferentes genes implicados en el metabolismo del tejido adiposo, que muestran expresión circadiana.

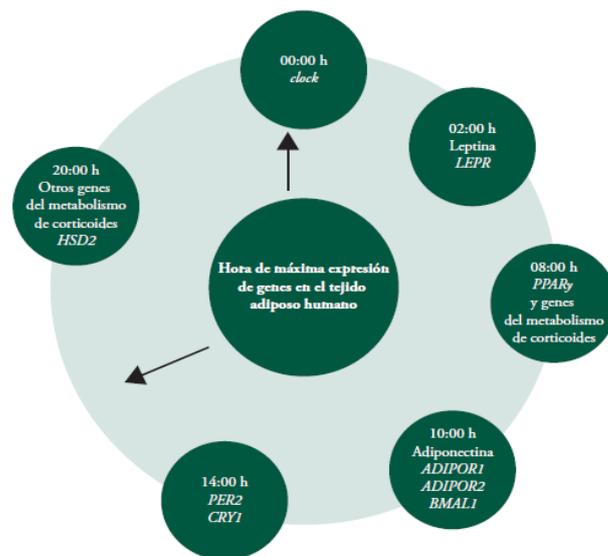


Figura 9.2. Orden temporal en el tejido adiposo humano.

Fuente: Garaulet et al. (2011).

La figura representa la hora de máxima expresión, de diferentes genes implicados en el metabolismo del tejido adiposo. (Garaulet et al., 2010).

2.4.2.8 Horario de las comidas como sincronizador del reloj circadiano.

Se observa la constancia de un patrón básico de comidas, conocido como el patrón de tres comidas al día. Consiste, mañana (desayuno), mediodía (almuerzo) y noche (merienda), aunque también se incorporen, una a media mañana y a media tarde. Un horario regular de comidas, ayuda a mantener el orden temporal interno del sistema circadiano, pero la sociedad actual de 24 horas, hace que abandonemos estos patrones, por el trabajo a turnos jet-lag, y en los jóvenes, debido al estudio, e incluso de ocio y placer conocido como el jet-lag social.

El comportamiento alimentario, una de las principales señales de apetito. En ocasiones se come en momentos precisos, porque es la hora de comer y muchas veces sin sentir apetito. Algunas

obesidades se relacionan, con ingestas específicas a ciertas horas del día. Un grupo de investigadores, ha demostrado asociación entre la acumulación de grasa, en el abdomen, y la ingesta de grasas saturadas y azúcares simples, específicamente durante la noche. Este comportamiento alimentario, se asocia con la variabilidad diaria del cortisol plasmático y con el grado de obesidad. (García et al., 2007)

En el 2009, datos de experimentos realizados, mostraron una alteración de 12 horas del ciclo ayuno/ayuno, y el sueño/vigilia, es decir comer durante la noche y ayunar durante el día, se acompaña de una alteración de la tolerancia a la glucosa y una disminución de leptina (hormona de la saciedad). Cambios ligeros en el horario de las comidas, distribución de la ingesta calórica, durante un periodo normal de vigilia, influye en el éxito de la pérdida de peso. En un “reciente estudio experimental de 12 semanas de duración, ha mostrado que los sujetos a los que se les asignaba una alta ingesta de calorías durante el desayuno (aprox. 700 kcal), perdían significativamente más peso que aquellos a los que se les asignaba un alto consumo de calorías durante la cena (también 700 kcal)”. (Arble et al., 2009).

2.4.2.9 Ritmos circadianos, tiempos de alimentación y obesidad.

Los genes del reloj, no sólo se asocian a la obesidad, si no también, con varios comportamientos obesogénicos. Los comportamientos pueden interactuar con los genes, y puede disminuir el efecto deterioro de una variante específica de riesgo, se puede cambiar la predisposición a la obesidad y, aunque no somos capaces de cambiar nuestra código genético, podemos cambiar nuestros comportamientos.

Si se cambia el comportamiento se puede cambiar el genoma. Se ha demostrado que los niveles CLOCK de metilación del ADN en diferentes sitios el CpG de CLOCK, son más altos en obesos, que en mujeres no obesas, y estos niveles de metilación, fueron asociados con varios comportamientos obesogénicos como, comer cuando se aburre o comer paquetes grandes. A través de algunos cambios pequeños, pero estables en nuestro comportamiento al comer, se puede cambiar la estructura del ADN, una consecuencia de la expresión génica y, lo que es más importante, se puede cambiar el destino. (Lopez et al., 2015).

2.4.2.10 Se puede cambiar qué, cómo y cuándo se come.

“Se ha demostrado que se puede interactuar con el genoma, incluso cambiarlo, y mejorar la salud, a través de cambios en cómo comer, lo que se come y otros comportamientos diarios. Un aspecto a considerar en la dieta, las intervenciones pueden ser cuando se come, el momento de

la ingesta de alimentos. Comer es un sincronizador del reloj periférico, y el tiempo de comer puede causar una alteración del sistema circadiano”. (Arble et al., 2009).

El “cuándo” se come puede tener un papel significativo, en el tratamiento de la obesidad. Un estudio realizado en 2013, reveló que comer tarde puede influir, en el éxito de la terapia de pérdida de peso, y una disminución de su eficacia. Estudio realizado en sujetos con sobrepeso y obesos, que se sometieron a tratamiento dietético de pérdida de peso, 199 sujetos fueron comedores tempranos (tenía su comida principal del día, almuerzo, antes 15.00 horas) y 212 sujetos comedores tardíos (tenían almuerzo después de las 15.00 horas). Los comedores tardíos perdieron significativamente menos peso, que los comedores tempranos. La conclusión de este estudio fue que, si pudieran cambiar los comportamientos, hacia un almuerzo temprano, tal vez se podría perder más peso, durante un tratamiento dietético.

Otro estudio observacional, demostró que el momento de la ingesta de alimentos, podría también influenciar en la efectividad de la cirugía bariátrica en obesos. Muchos sujetos tuvieron buena respuesta al tratamiento (68%) perdiendo el 80% del exceso de peso inicial, durante el primer año después de la cirugía, y mantuvieron esta pérdida de peso, durante 6 años seguidos. Alrededor del 11% de la población definidos como "principalmente los que respondieron mal a la pérdida de peso"; sujetos que perdieron alrededor del 40% de su exceso inicial, durante el primer año después de la cirugía. (Minguez et al., 2015).

2.4.2.11 Calidad de la dieta, ritmos en la selección de macronutrientes.

El organismo tiene mecanismos que regulan el equilibrio, de diferentes tipos de macronutrientes, con el fin de conseguir una dieta equilibrada, que responda a las necesidades nutricionales. Estos organismos, no sólo regulan la cantidad de nutrientes que toman, también el horario en el que lo realizan. Se ha estudiado en humanos, los ritmos en la selección de los alimentos, y a pesar de las recomendaciones de una dieta saludable, se tiende a ingerir diferentes proporciones de nutrientes según la hora del día, el ser humano tiende a seleccionar carbohidratos para el desayuno, y grasas para la merienda o cena. (Garaulet et al., 2013)

“La tolerancia a la glucosa empeora cuando se aproxima a la hora de irse a la cama, el tránsito gastrointestinal se ralentiza, parece lógico pensar que la cena no debería contener una gran cantidad de carbohidratos. Se sabe que los carbohidratos, se metabolizan mejor en el desayuno y es conveniente ingerir una cantidad suficiente de energía en forma de proteína, que permita estar alerta rápidamente y poder romper la inercia del sueño. Una inquietud de los individuos, es que

las diferencias en la distribución de macronutrientes durante el día, se asocian con la obesidad”. (Garaulet et al., 2011)

2.4.2.12 Ritmos en los procesos digestivos de nutrientes, absorción y digestión.

Las secreciones gástricas, pancreáticas y biliares, exponen patrones rítmicos en situaciones de ayuno, y que combinan los ritmos circadianos con los ultradianos. Los ritmos ultradianos, presentan períodos de entre 90 y 120 minutos, que son característicos del complejo motor migrante, y se asocian con la motilidad gastrointestinal. En especies diurnas, las secreciones gástricas y pancreáticas, muestran ritmos circadianos con sus máximos durante la noche en situación de ayuno.

Estos ritmos, con los de vaciamiento gástrico, muestran un significativo descenso, después de una cena (lo cual no sucede con la comida del mediodía), esto indica la existencia de un deterioro del proceso digestivo después de la cena. Existe gran número de enzimas digestivas, que muestran ritmos biológicos como, disacaridasas intestinales, maltasa y sacarasa. Su actividad enzimática, aumenta alrededor de 1h antes de la alimentación y desciende 3h después.

2.4.2.13 Leptina responsable de la disfunción circadiana y obesidad.

“El descubrimiento de la leptina en 1994, supuso una nueva perspectiva del tejido adiposo. Este polipeptido de 16 kDa, está codificado por el gen obese (OB), y se produce en el tejido adiposo, se sintetiza en el estómago, músculo estriado: esquelético y cardíaco, y en epitelios mamarios”. (Alshaker et al., 2015). “Existen otras células que sintetizan y secretan leptina, y su receptor se ha encontrado en órganos como, corazón, hígado, riñones, páncreas y en numerosos tejidos vasculares”. (Ghantous et al., 2015). La leptina considerada como una de las adipocinas más abundantes, presenta un papel central en el balance energético, y regulación de la ingesta al actuar como factor saciante.

La “leptina tiene un papel de regulador de la ingesta, cuando es secretada se introduce en el SNC, atravesando la barrera hematoencefálica, para unirse a su receptor, en el núcleo ventromedial del hipotálamo, maticos, están entre 5 y 15 ng/mL en personas sanas”. (Sinha et al., 1996). “Estas se encuentran reduciendo el apetito, incrementando el gasto energético y disminuyendo la ingesta. Los niveles plasmáticos pueden alcanzar los 50 ng/mL, en individuos obesos, debido a la cantidad de tejido adiposo. Los niveles altos, en individuos obesos quedan explicado, por la acción de glucocorticoides e insulina, que actúan sobre los adipocitos, incrementando la expresión de leptina. Pero el ayuno, la testosterona y hormonas tiroideas,

llevan a una reducción en la expresión de la leptina. Al igual que ocurre con la insulina, la leptina incrementa sus niveles durante la obesidad, y consecuentemente se genera un estado de leptinorresistencia en el organismo, que dificulta la saciedad en el individuo”. (Campillo, 2013). “La deficiencia de leptina, está relacionado con alteraciones fisiológicas, como la insulinoresistencia, hiperglicemia, dislipidemias, patologías endocrinas así como hígado graso”. (Paz et al., 2015).

Alteraciones genéticas y ambientales de la homeostasis circadiana, conducen a diferentes patrones de alteración de la homeostasis energética. “El control circadiano directo de la expresión de leptina, en las células de adipocitos blancos, a través de la transcripción de leptina, puede explicar esta regulación, independiente de la ingesta de alimento. El péptido de leptina, secretado por el tejido adiposo blanco, tiene un impacto en el metabolismo, a través de su acción sobre los órganos periféricos, o en el sistema nervioso central, y más particularmente en el hipotálamo, donde la leptina actúa como un fuerte inhibidor del apetito. En individuos obesos la señalización de la leptina es desequilibrada, presentando alto nivel de leptina, debido al aumento del tejido adiposo blanco, pero su efecto es neutralizado, por un fenómeno que se llama resistencia a la leptina”. (Martínez et al., 2011).

El hallazgo clave, de este estudio sobre la perturbación del reloj circadiano, que conduce a la resistencia a la leptina, muestra que el trabajo por turnos o la desalineación circadiana, conduce a la secreción perturbada de leptina, y este proceso es importante en la comprensión de las enfermedades metabólicas. (Charna & Frédéric., 2015).

Este estudio destaca la interconexión entre el reloj circadiano y la señalización de la leptina. Las evidencias, sugieren que el estrés ER, desempeña una función primordial, en la inducción de la resistencia a la leptina en la obesidad, y el desequilibrio energético. La obesidad se correlaciona con una fuerte activación del estrés, en diferentes tejidos incluyendo el hipotálamo. El metabolismo de los lípidos desequilibrado en el hipotálamo, es un fuerte inductor del estrés ER, en el que provoca resistencia a la leptina. La deficiencia del reloj circadiano inducido genéticamente, y su asociada alteración de la homeostasis lipídica, se ha relacionado con la activación del estrés de ER en el hígado (Cretenet et al., 2010).

2.4.3 *Glosario de términos*

IDF. Federación internacional de diabetes.
OMS. Organización mundial de la salud
ENSANUT. Encuesta nacional de salud y nutrición Ecuador
IMC. Índice de masa corporal
HDL. Lipoproteínas de alta densidad
MT. Melatonina
T. Temperatura
WT. Peso
CFI. Índice de funcionalidad circadiana
CRQ. Cociente respiratorio corregido
EE. Comedores tempranos
LE. Comedores tardíos
MSP. Ministerio de salud pública
INEC. Instituto nacional de estadísticas y censos
VLDL. Lipoproteínas de muy baja densidad
LDL. Lipoproteínas de baja densidad
HDL. Lipoproteína de alta densidad
RI. Resistencia a la insulina
ATP III. Adult Treatment Panel III
DM2. Diabetes mellitus 2
OBS. Obesidad
TG. Tejido graso
HTA. Hipertensión arterial
ATE. Aterosclerosis coronaria
ECV. Enfermedades cardiovasculares
NSQ. Núcleo supraquiasmico
CD. Cronodisrupción
CCG. Reloj controlado de genes
ER. Estrés
KCAL. Kilocalorías
VHL. Núcleo ventro lateral
VMH. Hipotálamo ventro medial
GEB. Gasto energético basal
GET. Gasto energético total
GCT. Gasto calórico total

NPY. Neuropeptido Y
SHBG. Globulina ligadora de hormonas sexuales
SOP. Síndrome de ovario poliquístico
NE. Norepinefrina
PC. Perímetro cintura
CC. Circunferencia cintura cadera
SEEDO. Sociedad española para el estudio de la obesidad
NIH. Instituto nacional de salud
GH. Somatotropina
HPA. Hipotalamohipofisoadrenal
AGL. Ácidos grasos libres
AG. Ácidos grasos
LPL. Lipoproteinlipasa
TG. Triglicéridos
TNFa. Factor de necrosis tumoral alfa
NCEP. Programa nacional de educación del colesterol

CAPITULO III.

3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

3.1. Variable dependiente. Obesidad abdominal

- Componentes antropométricos
- Clínicos
- Dietéticos

3.2. Variable independiente. Ritmos biológicos

- Horarios de las comidas
- Tendencia matutino o vespertino
- Calidad de sueño

3.3. Variable control.

- Características generales de la población (Edad y Sexo)
- Actividad física

3.1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	ESCALA	INDICADOR
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Edad actual	Tiempo que el individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un tiempo determinado, expresado en años.	Continua	Años
Nivel de instrucción	Medición del Nivel de instrucción	Nominal	Educación superior completa Educación superior incompleta Secundaria completa Secundaria incompleta Primaria completa
Lugar de residencia	Es el lugar geográfico donde la persona, reside en forma permanente o por un largo periodo de tiempo	Nominal	Urbano Rural Urbano marginal
Sexo	Conjunto de factores genéticos que determinan o diferencian al hombre de la mujer.	Nominal	Hombre Mujer
ANTROPOMETRÍA			
Talla	Es la medición de la longitud, desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza.	Continua	Cm
Peso	Cantidad de masa corporal en kilogramos.	Continua	Kg

IMC	Medida que asocia el peso y la talla o estatura de una persona	Continua	Kg/m ²
		Continua Nominal	Normopeso: 18,5 - 24,9 Sobrepeso I: 25,0 - 26,9 Sobrepeso II: (preobesidad) 27,0-29,9 Obesidad de grado I: 30,0 - 34,9 Obesidad de grado II: 35,0 - 39,9 Obesidad de grado III: (mórbida) 40,0- 49,9 Obesidad de grado IV: (extrema)> 50
Perímetro cintura	Índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal y, por tanto, es un indicador sencillo y útil.	Continua	Cm
		Continua Nominal	<u>Hombres</u> ≥ 80 cm(riesgo elevado) ≥ 102 cm (riesgo muy elevado) <u>Mujeres</u> ≥94 cm (riesgo alto) ≥ 88 cm (riesgo muy elevado)
Índice cintura/cadera		Continua Nominal	<u>Hombres</u> < 0,95 Muy bajo 0,96 – 0,99 Bajo ≥ 1 Alto <u>Mujeres</u>

			< 0,80 Muy bajo 0,81 – 0,84 Bajo ≥ 0,85 Alto
% Masa grasa	Distribución de un compartimento del organismo	Continua	%
		Continua Nominal	<u>Mujer</u> Normal 24-30 Limite 31-33 Obesidad > 33 <u>Hombre</u> Normal 12-20 Limite 21-25 Obesidad > 25
Grasa visceral	Es un tipo de grasa corporal que existe en el abdomen y alrededor de los órganos internos.	Continua	
CLÍNICOS			
Tensión arterial Sistólica	La cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas. Se mide en milímetros de mercurio (mmHg).	Continua	TA muy baja 50 – 90 mmHg TA levemente baja 90–100 mmHg TA normal 100–130 mmHg TA levemente alta 130–140 mmHg

			TA moderadamente alta 140–160 mmHg TA muy alta 160 - 230 mmHg
Tensión arterial Diastólica		Continua	TA muy baja 35 – 60 mmHg TA levemente baja 60 –70 mmHg TA normal 70 – 85 mmHg TA levemente alta 85 – 90 mmHg TA moderadamente alta 90–110 mmHg TA muy alta 110 – 135 mmHg
DIETÉTICOS			
Ingesta actual	Técnica que recolecta datos de ingesta reciente, durante todo un día	Continua	Kcal
ACTIVIDAD FÍSICA			
Nivel de actividad física de un individuo	Cuestionario internacional de actividad física	Nominal	Inactivo Mínimamente activo Actividad saludable
RITMOS BIOLÓGICOS			
Horarios de las comidas	Hora del desayuno	Continua	Comedor temprano (antes de las 3 de la tarde) Comedor tardío (después de las 3 de la tarde)
Cronotipo	Aspectos más destacados es el efecto que tiene el cronotipo en la	Nominal	Matutinidad extrema

	función cognitiva medido a través del Formulario de matutinidad y vespertinidad		Matutinidad moderada Indefinido Vespertinidad moderada Vespertinidad extrema
Calidad del sueño	Formulario de la calidad de sueño de Pittsburg	Nominal	Muy buena Bastante buena Bastante mala Muy mala

3.2 Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	
¿Cuál es la relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en población adulta del hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil 2017?	Analizar la relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en población de 25 a 45 años del hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil 2017.	Las personas que tienen ritmos biológicos alterados: tienden a ser más vespertinas, tienen un horario de comidas peor (comen más tarde) y tienen peor calidad de sueño, tienen mayor afectación con relación a la obesidad abdominal con respecto al grupo control que suele tener ritmos biológicos más estables (tendencia a ser matutino, horarios de comida más tempranos y	Edad actual	Años	Fichaje y Encuesta	Instrumentos de recolección	
			Nivel de instrucción	Superior completa			Medical body composition analyzer seca mBCA 515
				Superior incompleta			
				Secundaria completa			
				Secundaria incompleta			
			Lugar de residencia	Urbano			Cinta métrica marca seca 201
				Rural			
			Sexo	Urbano marginal			Tensiómetro automático de muñeca, marca Omron R2
Masculino	Formulario para la toma de datos.						
Femenino							
Talla	Cm	Recordatorio de 24h					
Peso	Kg						
IMC	Normo peso: 18,5-24,9	Horarios del					

		mejor calidad de sueño).		<p>Sobrepeso I: 25,0 -26,9</p> <p>Sobrepeso II: (preobesidad) 27,0 - 29,9</p> <p>Obesidad de grado I: 30,0 - 34,9</p> <p>Obesidad de grado II: 35,0 - 39,9</p> <p>Obesidad de grado III: (mórbida) 40,0 - 49,9</p> <p>Obesidad de grado IV: (extrema)> 50</p>		<p>consumo de las comidas.</p> <p>Formulario de Actividad Física.</p> <p>Cuestionario Matutinidad - Vespertinidad De Horne Y Ostberg.</p> <p>Cuestionario de calidad de sueño</p>
			Perímetro cintura	<p><u>Hombres</u></p> <p>≥ 80 cm(riesgo elevado)</p> <p>≥ 102 cm (riesgo muy elevado)</p> <p><u>Mujeres</u></p> <p>≥94 cm (riesgo alto)</p> <p>≥ 88 cm (riesgo muy elevado)</p>		

			<p><u>Mujer</u></p> <p>Normal 24-30</p> <p>Limite 31-33</p> <p>Obesidad > 33</p> <p><u>Hombre</u></p> <p>Normal 12-20</p> <p>Limite 21-25</p> <p>Obesidad > 25</p>		
			Grasa visceral		
			<p>Tensión arterial</p> <p>Sistólica</p>	<p>TA muy baja 50 – 90 mmHg</p> <p>TA levemente baja 90 – 100 mmHg</p> <p>TA normal 100 – 130 mmHg</p> <p>TA levemente alta 130 – 140 mmHg</p>	

				<p>TA moderadamente alta 140 mmHg – 160</p> <p>TA muy alta 160 - 230 mmHg</p>		
			Diastólica	<p>TA muy baja 35 – 60 mmHg</p> <p>TA levemente baja 60 – 70 mmHg</p> <p>TA normal 70 – 85 mmHg</p> <p>TA levemente alta 85 – 90 mmHg</p> <p>TA moderadamente alta 90 – 110 mmHg</p> <p>TA muy alta 110 – 135 mmHg</p>		
			Ingesta actua	Kcal		
			Nivel de actividad física	<p>Inactivo</p> <p>Mínimamente activo</p> <p>Activamente saludable</p>		
			Horarios de las	Comedor temprano		

			comidas	(antes de las 3 de la tarde) Comedor tardío (después de las 3 de la tarde)		
			Cronotipo	Matutinidad extrema Matutinidad moderada Indefinido Vespertinidad moderada Vespertinidad extrema		
			Calidad de sueño	Muy buena Bastante buena Bastante mala Muy mala		

3.3 Metodología

3.3.1 Tipo y diseño de estudio.

La investigación es de diseño no experimental de tipo transversal. Con un estudio de casos y controles.

3.3.2 Métodos de investigación.

Los métodos de la presente investigación son métodos deductivo, analítico y sintético, donde hace la generalización y por ende el análisis de la problemática establecida.

3.3.3 Enfoque de la investigación.

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, al utilizar fórmulas y modelos estadísticos que permitirán detectar los fenómenos y cuantificarlos.

3.3.4 Alcance investigativo.

Esta investigación presenta un alcance correlacional, descriptivo y explicativo en cual se asociará las variables de estudio.

3.3.5 Población de estudio.

La presente investigación se realizó en pacientes de 25 a 45 años del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil 2017.

3.3.6 Unidad de análisis.

La presente investigación se realizó en población de 25 a 45 años, que acude a consulta externa de nutrición del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

La población participante será aquella con su respectivo consentimiento informado y que cumplan con los siguientes criterios para casos y controles:

Criterios de inclusión (casos).

- Toda la población que se encuentre en edades entre 25 a 45 años.
- Población de ambos sexos: hombre, mujer.
- Población con presencia de sobrepeso y obesidad abdominal.
- Todos los que acepten formar parte de la investigación.

Criterios de exclusión (casos).

- Mujeres que se encuentren embarazadas.
- Pacientes que presenten patologías como hipo e hipertiroidismo, ya que puedan alterar los resultados para la investigación.

Criterios de inclusión (control)

- Toda la población que se encuentre en edades entre 25 a 45 años.
- Población de ambos sexos: hombre, mujer.
- Población que no tenga sobrepeso y obesidad.
- Todos los que acepten formar parte de la investigación

Criterios de exclusión (control).

- Mujeres que se encuentren embarazadas.
- Pacientes que presenten patologías como hipo e hipertiroidismo, ya que puedan alterar los resultados para la investigación.

3.3.7. Selección de la muestra.

El tipo de muestreo a emplear es no probabilístico por conveniencia.

Se tomaron los datos de los pacientes que acudan a consulta externa del Hospital, se parearon los datos por edad y sexo entre aquellos pacientes con obesidad abdominal (casos) y aquellos pacientes sin obesidad abdominal (controles)

3.3.8. Tamaño de la muestra.

(Casos) 100 pacientes que presentan obesidad abdominal

(Controles) 100 pacientes que no presentan obesidad abdominal

3.4. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios

3.4.1. Fichaje.

Este permitió obtener datos generales y personales además datos antropométricos, clínicos para determinar la obesidad abdominal, en la población en estudio.

3.4.2. Encuesta.

La relación entre los ritmos biológicos y obesidad abdominal en población de 25 a 45 años, se obtuvo mediante la realización de diferentes encuestas las cuales arrojaron, datos de los horarios de consumo de los alimentos, su tendencia a ser matutino o vespertino, además se identificó la calidad de sueño que presenta el grupo de estudio, datos de mucha importancia para la investigación, con información personalizada que viabiliza un estudio profundizado.

3.5. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios

3.5.1. Antropométricos.

- **Peso:** se lo realizó mediante una balanza de bioimpedancia medical body composition analyzer seca mBCA 515/514
- **Talla:** se utilizó una balanza mecánica de columna con tallímetro mod. 700
- **Perímetro de cintura:** Se lo realizó con la cinta métrica marca seca 201
- **% grasa corporal:** Se utilizó la balanza de bioimpedancia medical body composition analyzer seca mBCA 515/514 (Anexo B).

3.5.2. Clínicos.

- **Tensión arterial:** Se lo realizó con un tensiómetro automático de muñeca, marca Omron (Anexo B).

3.5.3. Dietéticos.

- **Cuestionario de 24 horas:** se lo realizó mediante un cuestionario para analizar la Kcal y los diferentes nutrientes consumidos en el día. (Anexo C).

3.5.4. Actividad física.

- **Actividad Física:** se obtuvo mediante una encuesta para la clasificación del nivel de actividad física (Anexo D).

3.5.5. Formulario de matutinidad – vespertinidad de Horne y Ostberg

- **Formulario de matutinidad - vespertinidad:** encuesta para conocer la tendencia a ser matutino o vespertino (Anexo E).

3.5.6. Formulario de la calidad de sueño (Pisbburg).

- **Cuestionario de la calidad del sueño:** se lo realizó mediante un cuestionario para calificar en general el sueño. (ANEXO F)

3.6. Instrumentos para procesar datos recopilados

Una vez obtenidos los datos, se elaboró una hoja de datos electrónica Microsoft Excel, el mismo que facilitó el análisis de las variables de estudio. La información se procesó manualmente y se analizó en el software estadístico STATA 14. También se utilizó la tabla de composición química de los alimentos ecuatoriana revisión 2010, y preparaciones estandarizadas, para el procesamiento de la información de la encuestas de consumo (recordatorio de 24h).

3.7. Estructura del proyecto final de investigación

El estudio abordó los siguientes puntos para su elaboración:

3.7.1. Acercamiento y Procedimiento.

- Se contactó con la Dra. María Antonieta Zunino Cedeño, Coordinadora General de Investigación, del Hospital del IESS Teodoro Maldonado Carbo, quien procedió a dar apertura a dicha investigación. (Anexo G).
- Se contactó con la Dra. María Antonieta Zunino Cedeño, Coordinadora General de Investigación, del Hospital del IESS TMC, para terminada la investigación de su consentimiento para proceder a publicar el estudio.

- Se comunicó a cada uno de los pacientes participantes sobre la investigación y se entregó una “hoja de consentimiento informado”, que certifica el compromiso de los mismos (Anexo A).
- Se tomó a cada paciente (casos), las respectivas medidas antropométricas, clínicas para su respectivo diagnóstico de obesidad abdominal según criterios de (SEEDO).
- Se realizó la toma de datos a los pacientes (casos y controles), mediante una ficha de registro de datos y las encuestas validadas entre las cuales se encuentra, recordatorio de 24 horas para valorar la ingesta dietética, formulario de matutinidad y vespertinidad, calidad del sueño y la encuesta internacional de actividad física.

3.7.2. *Procesamiento de la información.*

- La información se procesó y analizó en forma manual y electrónica.
- Para la esquematización de resultados, se elaboró una base de datos en Microsoft Excel la cual se transportó al software estadístico **STATA 14.0**, para la elaboración de las tablas y gráficos respectivos.
- Para las variables medidas en escala nominal se utilizó número y porcentaje, mientras que para las variables medidas en escala continua se utilizó valores máximos, mínimo, mediana, desviación estándar y promedio.
- Para la relación entre variable se realizó una análisis bivariado. Las pruebas estadísticas de significancia para los análisis de relación entre variables dicotómicas se utilizó pruebas T de Student o Chi cuadrado y para la relación entre variables numéricas se usó las pruebas de correlación y Test de Pearson.

IV. CAPITULO

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

Tabla 10.4. Características generales, y pareamiento (casos y controles) de la población en estudio.

<i>SEXO</i>	<i>CASOS X (DS)</i>	<i>CONTROLES X (DS)</i>
Masculino	50 (0,01)	50 (0,01)
Femenino	50 (0,01)	50 (0,01)
	<i>Valor de P</i>	<i>0,786</i>
<i>EDAD</i>	<i>CASOS</i>	<i>CONTROLES</i>
	34,5 (0,64)	34,4(0,65)
	<i>Valor de P</i>	<i>0,232</i>
<i>NIVEL DE INSTRUCCIÓN</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Primaria completa.	19	9.5
Bachillerato incompleto.	29	14.5
Bachillerato completo	41	20.5
Superior completo	80	40.0
Superior incompleto	31	15.5
<i>Total</i>	200	100.0
<i>RESIDENCIA</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Urbano	82	41.0
Urbano marginal	55	27.5
Rural	63	31.5
<i>TOTAL</i>	200	100.0

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En el estudio realizado, se pareó los datos por edad y sexo, ambos no fueron estadísticamente significativos por lo que se puede asumir que reúnen características para ser comparados y obtener conclusiones.

En el nivel de instrucción, 80 pacientes, que presentan una instrucción superior completa, seguido de 41 pacientes, con un bachillerato completo, 31 pacientes con un nivel de instrucción superior incompleto, y 19 pacientes con primaria completa.

Se encuentro 82 pacientes, que viven en una zona urbana, 63 pacientes que viven en una zona rural, y 55 pacientes, que viven en una zona urbana marginal.

Tabla 11.4. Características antropométricas y clínicas de la población en estudio.

<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PROMEDIO</i>	<i>DS</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>
Edad (años)	200	34.5	6.3	25	45
<i>ANTROPOMÉTRICAS</i>					
Peso (kg)	200	84.5	23.1	45.5	153.4
Talla (m)	200	1.60	.09	1.44	1.85
IMC (kg/m ²)	200	32.6	7.7	18,6	60.69
Perímetro cintura (cm)	200	95.3	17.2	61	147
Circunferencia cadera (cm)	200	102.7	11.5	74	136
Masa grasa (%)	200	40.5	9.2	15.1	73.8
Masa magra (%)	200	59.4	9.2	32	84.9
Grasa visceral	200	3.4	2.2	2,5	14.2
<i>CLÍNICAS</i>					
TA Sistólica (mmHg)	200	118	15	94	174
TA Diastólica (mmHg)	200	77	10	58	114

Datos en función de número, promedio, desviación estándar, mínimo, máximo.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

La edad de la población presenta un promedio de 34,5 años, un minino 25 años, y máximo 45 años, DS 6.29. El promedio del peso es 84.5 kg, un peso minino 35.5 kg, y un máximo 153.4 kg, DS 23.12. IMC un promedio 32.6 kg/m², y un máximo 60.69 kg/m², DS 7.70. El PC un promedio de 95.3 cm, un minino 61 cm, y un máximo 147 cm, DS 17.2. El % de masa grasa, un promedio 40.5%, un minino 15.1%, y máximo 73.8%, DS 9.2. La grasa visceral, un promedio 3.4, con un minino 2,2, y máximo 14.2, DS 2.2.

La TA Sistólica, un promedio 118 mmHg, un mínimo 94 mmHg, y máximo 174 mmHg, DS 15. La TA Diastólica, un promedio 77 mmHg, un mínimo 58 mmHg, y un máximo 114 mmHg, DS 10.

Tabla 12.4. Clasificación del porcentaje de grasa corporal según sexo.

<i>CLASIFICACIÓN % MASA GRASA</i>	<i>MUJER #, %</i>	<i>HOMBRE #, %</i>
Normal Mujer (24-30%) Hombre (12-20%)	9 (8.51)	8(8.47)
Limite Mujer (31-33%) Hombre (21-25%)	3 (2.84)	4(3.39)
Obesidad Mujer (>33%) Hombre (>25%)	89(88.65)	88(88.14)
Total	100(100.0)	100(100.0)

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

Se puede observar, en la calificación del % masa grasa, dentro de la normalidad se encontró 9 mujeres y 8 hombres, en lo que se refiere al límite, 3 mujeres y 4 hombres, y en la clasificación considerado como obesidad se encontró 89 mujeres y 88 hombres.

Tabla 13.4. Nivel de actividad física que realiza la población en estudio.

<i>NIVEL ACTIVIDAD FÍSICA</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Inactivo	33	16.08
Mínimamente activo	62	31.16
Actividad saludable	105	52.76
Total	200	100.00

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate

En el nivel de actividad física, se encontró 105 pacientes con un 52.76% que se encuentran activamente saludables, 62 pacientes con un 31.16 % que son mínimamente activos, y con 33 pacientes con un 16.08 % que son inactivos.

Tabla 14.4. Análisis de la ingesta alimentaria de la población en estudio.

ENERGÍA Y MACRO NUTRIENTES	NÚMERO	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
Energía (kcal)	200	2678.2	545.4	1221.3	3801.6
Proteína (g)	200	82.9	24.4	16.0	202.8
Carbohidratos (g)	200	293.7	65.9	136.9	489.8
Grasas (g)	200	135.9	44.5	44.9	292.8
FIBRA Y MICRO NUTRIENTES					
Fibra (g)	200	23.4	7.3	9.9	43.4
Calcio (mg)	200	893.8	301.9	22.9	1741
Fosforo (mg)	200	1215.3	313.3	371.5	2854
Potasio (mg)	200	2572.3	785.3	1073	5115.3
Cinc (mg)	200	14.5	6.7	2.7	34.7
Retinol (mg)	200	1442.9	1126.6	246.5	8370.9
Tiamina (mg)	200	1.6	1.4	.52	21.4
Riboflavina (mg)	200	1.6	1.1	.4	14.4
Niacina (mg)	200	26.0	11.1	1.3	68.9
Vit C (mg)	200	201.7	70.1	50.4	478.9
COLESTEROL					
Colesterol	200	351.0	186.2	71.1	1108.3

Datos en función de número, promedio, desviación estándar, mínimo, máximo.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

La energía consumida, presenta un promedio 2678.2 kcal, con un mínimo 1221.3 kcal, y máximo 3801.6 kcal, DS 545.4. La proteína un promedio 82.9 g, con un mínimo 16.0 g, y un máximo 202.8 g, DS 24.4. Los carbohidratos un promedio 293.7 g, un mínimo 136.9 g, y máximo 489.8 g, DS 65.9. La grasa con un promedio 135.9 g, un mínimo 44.9 g, y máximo 292.8 g, DS 44.5.

En los micronutrientes, calcio, un promedio 893.8 mg, un mínimo 22.9 mg y máximo 1741 mg, DS 301.9. El fosforo un promedio 1215.3 mg, un mínimo 371.5 mg, y un máximo 2854 mg, DS 313.3. Potasio de 2572.3 mg, un promedio 1073 mg, y máximo 5115.3 mg, DS de 785.3. Vit C, un promedio 201.7 mg, un mínimo 50.4 mg, un máximo 478.9 mg, DS 70.1. En el colesterol se encontró, un promedio 351.0, un mínimo 71.1, un máximo 1108.3, DS 186.2.

Tabla 15.4. Prevalencia de obesidad en la población en estudio.

<i>CLASIFICACIÓN DEL IMC kg/m2</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
18,5 - 24,9 Normo peso	31	15.50
25 - 26,9 Sobrepeso grado I	10	5.0
27 - 29,9 Sobrepeso grado II	39	19.5
30 - 34,9 Obesidad tipo I	49	24.5
35 - 39,9 Obesidad tipo II	40	20.0
40 - 49,9 Obesidad tipo III	25	12.5
> 50 Obesidad tipo IV (extrema)	6	3.0
Total	200	100.0

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

Al analizar el IMC, 49 pacientes con una Obesidad tipo I (IMC 30-34,9 kg/m²), 40 pacientes Obesidad tipo II (IMC 35-39,9 kg/m²), 39 pacientes con Sobrepeso grado II (IMC 27-29,9 kg/m²), 31 pacientes con un Peso normal (IMC 18,5-24,9 kg/m²), y 6 pacientes, con Obesidad tipo IV (extrema) (IMC > 50 kg/m²).

Tabla 16.4. Análisis de la calidad de sueño

<i>CALIDAD DE SUEÑO</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Muy buena	57	28.5
Bastante buena	99	49.5
Bastante mala	43	21.5
Muy mala	1	0.50
Total	200	100.0

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En la calidad del sueño, se observó que hay 99 pacientes (49.5%), que presenta una calidad del sueño bastante buena, seguido de 57 pacientes (28.5%), tiene una muy buena calidad de sueño, con un valor más bajo se encuentran 43 pacientes (21.5%) que refieren que presentan una bastante mala calidad de sueño.

Tabla 17.4. Evaluación de las características antropométricas, en función de casos y controles

<i>ANTROPOMÉTRICAS</i>	<i>CASOS</i> \bar{x} (DS)	<i>CONTROLES</i> \bar{x} (DS)	<i>VALOR.</i> <i>P</i>
Peso kg	98.5 (20.2)	70.5 (1.6)	0.00
IMC kg/m ²	37.6 (6.4)	27.5 (5.1)	0.00
Perímetro cintura cm	107.8 (13.9)	82.9 (9.4)	0.00
Circunferencia cadera cm	108.2 (11.1)	97.3 (9.2)	0.00

Datos en función de promedio y desvíos estándar. Prueba de significancia estadística: T de Student

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En los casos, el promedio de peso es 98.5 kg, DS 20.2, en comparación con los controles el promedio 70.5 kg, DS 1.6. IMC, en los casos, el promedio 37.6 kg/m², DS 6.4, en comparación con los controles, el promedio 27.5 kg/m², DS 5.1.

El perímetro cintura, en los casos, el promedio 107.8 cm, DS 13.9, en los controles el promedio 82.9 cm, DS 9.4. Circunferencia cadera, los casos el promedio 108.2 cm, DS 11.1, los controles un promedio 97.3 cm, DS 9.2. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.

Tabla 18.4. Evaluación de la distribución de los compartimentos grasos en función de la grasa corporal y la grasa visceral, caso y controles.

<i>COMPARTIMENTOS</i> <i>GRASOS</i>	<i>CASOS</i> \bar{x} (DS)	<i>CONTROLES</i> \bar{x} (DS)	<i>VALOR.</i> <i>P</i>
Grasa Corporal %	45.17 (6.91)	36.00 (9.02)	0,00
Grasa Visceral	4.54 (2.47)	2.28 (0.99)	0.00

Datos en función de promedio y desvíos estándar. Prueba de significancia estadística: T de Student

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

La grasa corporal en los casos, con un promedio 45.17%, DS 6.91, los controles con un promedio de 36.0%, DS 9.02. La grasa visceral, en los casos un promedio de 4.54, DS 2.47, en comparación con los controles, un promedio 2.28, DS 0.99. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.

Tabla 19.4. Evaluación clínica de la población en estudio en función de la tensión arterial de casos y controles.

<i>TENSION ARTERIAL mmhg</i>	<i>CASOS # (%)</i>	<i>CONTROLES # (%)</i>	<i>TOTAL</i>
TA levemente baja 90–100/60-70	3 (3.0)	7 (7.0)	10 (5.0)
TA normal 100–130/70-85	69 (69.0)	84 (84.0)	153 (76.5)
TA levemente alta 130–140/85-90	13 (13.0)	7 (7.0)	20 (10.0)
TA moderadamente alta 140–160/90-110	8 (8.0)	2 (2.0)	10 (5.0)
TA muy alta 160 - 230/110-135	7 (7.0)	0 (0.0)	7 (3.5)
Total	100 (100.0)	100 (100.0)	200 (100.0)
Pr	0.004		

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji Cuadrado

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

La TA normal, en los casos, 69 pacientes, en comparación con los controles con 84 pacientes. En la TA levemente alta, los casos con 13 pacientes, y en los controles con 7 pacientes. En la TA moderadamente alta, en los casos con 8 pacientes, en comparación con los controles, con 2 pacientes. La TA muy alta, en los casos con 7 pacientes, mientras que en los controles no se encontró ningún paciente. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

Tabla 20.4. Evaluación del nivel de actividad física en función de los casos y controles.

<i>ACTIVIDAD FÍSICA</i>	<i>CASOS # (%)</i>	<i>CONTROLES # (%)</i>	<i>TOTAL</i>
Inactivo	26 (26.2)	6.00 (6.0)	32 (16.1)
Mínimamente activo	42 (42.4)	20 (20.0)	62 (31.2)
Actividad saludable	31 (31.3)	74 (74.0)	105 (52.8)
Total	100 (100.0)	100 (100.0)	200 (100.0)
Valor de P	0.00		

Datos en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

La actividad física, en los casos con 42 pacientes que son mínimamente activos, frente a los controles con 20 pacientes, en la actividad saludable, en los casos se encontró 31 pacientes, y los controles 74 pacientes, los casos con 26 pacientes que son inactivos, frente a los controles que apenas presento 6 pacientes. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

Tabla 21.4. Análisis de la ingesta alimentaria de los casos y los controles.

RECORDATORIO 24 H	CASOS \bar{x} (DS)	CONTROLES \bar{x} (DS)	VALOR P
ENERGIA Y MACRONUTRIENTE S			
Energía kcal	2969.3 (351.2)	2387.2 (551.0)	0.00
Proteínas g	89.6 (19.1)	76.1 (27.4)	0.001
Carbohidratos g	322.3 (59.3)	265.2 (59.9)	0.00
Grasas g	150.0 (36.7)	121.9 (47.3)	0.00
FIBRA Y MICRONUTRIENTE S			
Fibra g	20.9 (7.07)	25.82 (6.9)	0.00
Calcio mg	1005.1 (300.2)	782.5 (260.9)	0.00
Fosforo mg	1324.9 (256.6)	1105.7 (327.4)	0.00
Potasio mg	2763.1 (810.0)	2381.4 (714.2)	0.005
Cinc mg	16.5 (6.6)	12.5 (6.2)	0.00
Retinol mg	1523.8 (1125.2)	1361.9 (1127.8)	0.310
Tiamina mg	1.68 (.48)	1.61 (2.0)	0.743
Riboflavina mg	1.80 (.83)	1.45 (1.4)	0.037
Niacina mg	22.2 (11.3)	29.8 (9.4)	0.00
Vitamina C mg	227.1 (71.4)	176.3 (59.1)	0.00
Colesterol	453.1 (199.1)	248.9 (95.0)	0.00

Datos en función de promedio y desvíos estándar. Prueba de significancia estadística: T de Student

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En la energía, en los casos con un promedio 2969.3 kcal, DS 351.2, y en los controles con un promedio 2387.2 kcal, DS 551.0. Las proteínas en los casos, un promedio 89.6 g, DS 19.1, y en los controles un promedio 76.1 g, DS 27.4. En los casos los carbohidratos un promedio 322.3 g, DS 59.3, y en los controles, un promedio 265.2 g, DS 59.9, más bajo que en los casos. Las grasas, en los casos con un promedio 150.0 g, DS 36.7, y en los controles un promedio 121.9 g, DS 47.3. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.

En los micronutrientes, en los casos, el calcio un promedio 1005.1 mg, DS 300.2, en los controles, un promedio 782.5 mg, DS 260.9. En los casos el fosforo un promedio 1324.9 mg, DS 256.6, y en los controles un promedio 1105.7, DS 327.4. El potasio en los casos un promedio 2763.1 mg, DS 810.0, y en los controles un promedio 2381.4 mg, DS 714.2. La Vit C, en los casos un promedio 227.1 mg, DS 71.4, y en los controles un promedio 176.3 mg, DS de 59.1. El colesterol, en los casos un promedio 453.1 mg, DS 199.1, controles un promedio 248.9 mg, DS de 95.0. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.

Tabla 22.4. Análisis de la matutinidad y vespertinidad en función de casos y controles.

MATUTINIDAD Y VESPERTINIDAD	CASOS #, (%)	CONTROLES #, (%)	TOTAL
Matutinidad extrema	1 (1.0)	6 (6.0)	7 (3.5)
Matutinidad moderada	24 (24.0)	30 (30.0)	54 (27.0)
Indefinido	54 (54.0)	51 (51.0)	105 (52.5)
Vespertinidad moderada	19 (19.0)	12 (12.0)	31 (15.5)
Vespertinidad extrema	2 (2.0)	1 (1.0)	3 (1.5)
Total	100 (100.0)	100 (100.0)	200 (100.0)
P	0.182		

Los datos se presentan en función de número y porcentaje. Prueba de significancia estadística: Ji cuadrado.

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

De acuerdo a la encuesta de matutinidad y vespertinidad, 25 pacientes en los casos refieren matutinidad, y los controles presentan 36 pacientes, en la vespertinidad los casos con 21 pacientes y en los controles 13 pacientes. Se puede decir que en los casos se encuentran un número elevado de pacientes que son vespertinos, frente a los controles que con un número elevado que son matutinos. No es estadísticamente significativo P es >0.05, pero si se encontró diferencias clínicas.

Tabla 23.4. Análisis de la influencia de los horarios de las comidas (desayuno) y la Obesidad Abdominal en los casos y controles.

GRUPO	NÚMERO	PROMEDIO	DS.
Casos	100	7:23	1.09
Controles	100	6:51	.89
P	0.0270		

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En los casos, el consumo de alimentos (desayuno), se realiza más tarde, un promedio 7:23 min, DS 1.09, frente a los controles, es más temprano, un promedio 6:51 min, DS .89. Mientras más tarde se consuma los alimentos, se incrementa más la obesidad abdominal. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.

Tabla 24.4. Análisis de la calidad de sueño en función de los casos y controles.

<i>GRUPO</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>PROMEDIO</i>	<i>DS.</i>
Casos	100	4.77	1.69
Controles	100	3.98	2.15
<i>P</i>	0.0044		

Realizado por: María Fernanda Cando Oñate. Agosto 2017

En el estudio realizado, se observa que en los casos presenta un promedio 4.77, DS 1.69, en los controles un promedio 3.98, DS 2.15. El test presenta un punto de corte de 5, mientras este valor se encuentre por debajo de 5, los pacientes tienen una mejor calidad de sueño, y si este valor se encuentra por encima de 5, los pacientes presentan una peor calidad de sueño. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

4.2. Discusión

Existe evidencia científica, que manifiesta que el sobrepeso y obesidad, es una epidemia mundial. En América Latina y el resto del mundo se está originando un rápido incremento, en la prevalencia de obesidad, debido a factores como, cambios en los estilos de vida, mayor consumo de alimentos de alta densidad energética, y disminución de la actividad física.

Resultados generales en función de las características generales, antropométricas y clínicas, y pareamiento (casos y controles), de la población en estudio.

En el estudio realizado, se pareó los datos por edad y sexo, ambos no fueron estadísticamente significativos por lo que se puede asumir que reúnen características para ser comparados y obtener conclusiones.

De acuerdo con el nivel de instrucción de la población, se encuentran 80 pacientes, con una instrucción superior completa, 41 pacientes, con bachillerato completo, 31 pacientes, con instrucción superior incompleta, y 19 pacientes, con primaria completa. Del grupo de estudio, 82 pacientes, viven en zona urbana, 63 pacientes, en una zona rural, y 55 pacientes, que viven en una zona urbana marginal. Según la ENSANUT, 2012, la prevalencias de sobrepeso y obesidad en los adultos ecuatorianos, son mayores en las localidades urbanas, en comparación con las rurales.

En los datos antropométricos tomados de la población, el promedio del peso es 84.5 kg, un mínimo de 35.5 kg, y un máximo de 153.4 kg, DS 23.12. IMC el promedio es 32.6 kg/m², con un mínimo de 18.6 kg/m², y un máximo de 60.69 kg/m², DS 7.70. En el perímetro de la cintura (PC), se encontró un promedio 95.38 cm, con un mínimo de 61 cm, y un máximo de 147 cm, DS 17.23. Según la Encuesta Nacional de la situación Nutricional en Colombia 2010 (ENSIN), el promedio del perímetro de la cintura, es de 90.7 cm para hombres y de 86.2 cm para mujeres. Se puede observar, en la calificación del % masa grasa por sexo, dentro de la normalidad se encontró 9 mujeres y 8 hombres, en lo que se refiere al límite, 3 mujeres y 4 hombres, y en la clasificación considerada como obesidad se encontró 89 mujeres y 88 hombres. La grasa visceral con un promedio de 3.41, con un mínimo de 1.1, y máximo de 14.2, DS 2.19.

En el nivel de actividad física, se encontró 105 pacientes, que son activamente saludables, seguida de 33 pacientes, que son inactivos. Según un estudio realizado por la Asociación Española en Montevideo, Uruguay, 2007, se encontró que el 70,7% de la población estudiada es sedentaria, realiza menos de 30 min de actividad física, tres veces por semana, 9,1% realiza entre 90 y 149 min de actividad física semanal, y 20,2% realiza 150 o más minutos de actividad física semanal, registrando sedentarismo en la población estudiada. En cuanto a la prevalencia

de obesidad, según la clasificación del IMC, recomendaciones por (SEEDO), se encontró 49 pacientes con Obesidad tipo I (24.5%), 40 pacientes con Obesidad tipo II (20.0%), 39 pacientes con Sobrepeso grado II (19,5%), 25 pacientes con Obesidad tipo III (12.5%), y 6 pacientes con Obesidad tipo IV (extrema) (3.0%). En el estudio realizado (ENSANUT 2012), los resultados indican que el mayor índice de obesidad, se presenta en Galápagos (30.0%), Costa urbana (27.2%) y Guayaquil (26.3%).

En un estudio realizado en adultos mexicanos 2000-2012, se encontró que la prevalencia de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$), fue de 32.4%, y de sobrepeso de 38.8%. El grupo de edad, que presentó la mayor prevalencia de obesidad, es de 40 a 49 años, los grados más altos de obesidad, (grado II y III), de 50 a 59 años.

En el análisis de la calidad del sueño, se observó que 99 pacientes que presenta una calidad del sueño bastante buena, 57 pacientes tiene una muy buena calidad de sueño, y 43 pacientes que refieren que la calidad de sueño es bastante mala.

En los resultados encontrados en función de casos (presencia de obesidad abdominal) y controles (ausencia de obesidad abdominal).

En los casos, el promedio de peso es 98.5 kg, DS 20.2, en comparación con los controles el promedio 70.5 kg, DS 1.6. IMC, en los casos un promedio 37.66 kg/m^2 , DS 6.43, en comparación con los controles, un promedio más bajo 27.59 kg/m^2 , DS 5.16. En cuanto al PC, en los casos se observa un valor más elevado, que los controles un promedio 107.86 cm, DS 13.91, en los controles un promedio 82.9 cm, DS 9.41. En la CC, en los casos presenta un promedio 108.2 cm, DS 11.08, en los controles un promedio 97.3 cm, DS 9.21, mucho más baja que los casos. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

El % grasa corporal en los casos, presenta un promedio 45.17%, DS 6.91, en comparación con los controles, un promedio 36.0 %, más baja en comparación con los casos, DS 9.02. En la grasa visceral, en los casos un promedio 4.5, DS 2.47, en comparación con los controles, es más elevado, ya que el promedio es 2.2, DS 0.99. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

Los resultados de TA, TA levemente alta, en los casos 13 pacientes, y en los controles, se encontró 7 pacientes. TA moderadamente alta, en los casos 8 pacientes, en comparación con los controles, con 2 pacientes. TA muy alta, en los casos hay 7 pacientes, mientras que en los controles, no se encontró ningún paciente. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$. En un estudio realizado en adultos, por la Asociación Española en Montevideo,

Uruguay, 2007, en la cual demuestra que la prevalencia de HTA, prácticamente se duplica cuando existe sobrepeso, y aumenta aún más cuando el individuo presenta algún grado de obesidad.

Calidad del sueño, en el estudio realizado, se observa que en los casos presenta un promedio 4.77, DS 1.69, y en los controles un promedio 3.98, DS 2.15. El test presenta un punto de corte de 5, mientras este valor se encuentre por debajo de 5, los pacientes tienen una mejor calidad de sueño, y si se encuentra por encima de 5, los pacientes presentan una peor calidad de sueño. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

De acuerdo a la encuesta de matutinidad y vespertinidad, 25 pacientes en los casos refieren matutinidad, y los controles presentan 36 pacientes, en la vespertinidad los casos con 21 pacientes y en los controles 13 pacientes. Se puede decir que en los casos se encuentran un número elevado de pacientes que son vespertinos, frente a los controles que con un número elevado que son matutinos. Estos valores no son estadísticamente significativos $P > 0.05$, pero si se encontró diferencias clínicas.

En los horarios del consumo de los alimentos, en los casos, el consumo del, (desayuno), se realiza más tarde, con un promedio 7:23 min, DS 1.09, frente a los controles, es más temprano, con un promedio 6.51 min, DS .89. Estos valores son estadísticamente significativos $P < 0.05$.

Al momento de hablar sobre la ingesta de los alimentos, se ha demostrado que, al retrasar la hora del consumo de los alimentos, provoca cambios metabólicos y biológicos, se podría decir que los efectos diferenciales del horario de la comida, afectan la salud metabólica del individuo.

Mediante un estudio realizado por Bandin C., al et 2014, con una duración de 20 semanas, en el cual se ha demostrado, que comer tarde era predictivo de menor pérdida de peso, aunque no se encontraron diferencias significativas, en el consumo de energía y en la estimación del gasto energético, entre los comedores tardíos y los tempranos.

Por lo tanto en los casos (presencia de obesidad abdominal), se encontró que las horas principales del consumo de alimentos (desayuno, almuerzo, merienda), son realizados más tarde de lo habitual, frente a los controles (sin obesidad abdominal), que demuestran que el consumo de los alimentos lo realizan horas más temprano. Con lo cual se puede decir que mientras más tarde se consuman los alimentos, mayor incremento habrá de sobrepeso y obesidad abdominal.

En el nivel de actividad física, en los casos se encontró 42 pacientes que son mínimamente activos, frente a los controles con 20 pacientes. En cuanto a la actividad saludable, en los casos hay 31 pacientes, frente a los controles con 74 pacientes. Y los que no realizan ningún tipo de actividad o Inactivos, los casos presento 26 pacientes, frente a los controles, con 6 pacientes. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05 .

En el análisis de la ingesta alimentaria, se observó en los casos un promedio de energía 2969.3 kcal, DS 351.2, los controles un promedio 2387.2 kcal, DS 551.0. Las proteínas, en los casos un promedio 89.6 g, DS 19.05, los controles un promedio 76.2 g, DS 27.3. En los casos los carbohidratos presento un promedio 322.3 g, DS 59.2, mientras que los controles un promedio 265.2 g, DS 59.9, más bajo que en los casos. Las grasas, en los casos un promedio 150.0 g, DS 36.7, los controles un promedio 121.9 g, DS 47.3. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05 .

Los micronutrientes, en los casos, el calcio un promedio 1005.1 mg, fósforo un promedio de 1324.9 mg, potasio un promedio 2763.1 mg, la Vit C, un promedio 227.1 mg, estos valores se encuentran más elevados, frente a los controles, calcio un promedio de 782.5 mg, fósforo un promedio 1105.7, potasio un promedio 2381.4 mg, y Vit C un promedio 176.3 mg. El colesterol, en los casos un promedio 453.1 mg, DS 199.0, en los controles un promedio 248.9 mg, DS 95.0. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05 .

4.3. Conclusiones

Mediante los resultados obtenidos en el presente estudio, se observó que:

- La edad de la población presenta un promedio 34,5 años, DS 6.29. El valor del peso es extremadamente elevado con un máximo 153.4 kg, y un promedio 84.5 kg, lo cual son valores altos, IMC con un máximo 60.69 kg/m², que correspondería a Obesidad tipo IV (extrema). El PC con un promedio de 95.38 cm, y un máximo de 147 cm. Los valores recomendados por SEEDO, para hombres 102, y mujeres 88. El % masa grasa, un promedio 40.58%, y máximo de 73.8%, según (Bray G, 2003) indica, mujeres <30%, y para los hombres <20%. La grasa visceral, con un promedio de 3.4, y máximo de 14.2.
- Calidad del sueño, se observa en los casos un promedio 4.77, DS 1.69, y los controles un promedio 3.98, DS 2.15. El test presenta un punto de corte de 5, si se encuentra por debajo de 5, tienen una mejor calidad de sueño, y si se encuentra por encima de 5, los pacientes presentan una peor calidad de sueño. Estos valores son estadísticamente significativos P es < 0.05.
- De acuerdo a la encuesta de matutinidad y vespertinidad. Los casos se encuentra un número elevado de pacientes que son vespertinos, frente a los controles con un número elevado que son matutinos. Estos valores no son estadísticamente significativos P es > 0.05, pero si se encontró diferencias clínicas.
- En el horario del consumo de los alimentos, en los casos, se encontró que las horas principales del consumo de alimentos (desayuno, almuerzo, merienda), son realizados más tarde de lo habitual, frente a los controles (sin obesidad abdominal), que demuestran que el consumo de los alimentos lo realizan horas más temprano. Con lo cual se puede decir que mientras más tarde se consuman los alimentos, mayor incremento habrá de sobrepeso y obesidad abdominal
- En función de los resultados presentados en esta investigación se puede afirmar que se acepta la Hipótesis de estudio, es decir: Las personas que tienen ritmos biológicos alterados: tienden a ser más vespertinas, tienen un horario de comidas peor (comen más tarde) y tienen peor calidad de sueño, tienen mayor afectación con relación a la obesidad abdominal con respecto al grupo control que suele tener ritmos biológicos más estables (tendencia a ser matutino, horarios de comida más tempranos y mejor calidad de sueño).

4.4. Recomendaciones

- Hacer énfasis desde la formación académica de los profesionales en salud, acerca de conocimientos sobre el estudio de los ritmos biológicos, ciencia que estudia, los cambios que presenta el individuo a lo largo del tiempo, y está implicada en la mayoría de estas alteraciones, ya que modificar los ritmos habituales de dormir o comer, o alterar el reloj interno, que todos los seres humanos tenemos, podría generar un grave problema de salud.
- Lograr que el equipo de salud como médicos y nutricionistas, unan esfuerzos para trabajar en equipo, con el fin de mejorar el estado nutricional, y que un programa de reducción de peso resulte eficaz para los pacientes.
- Es necesario concienciar, a todos los pacientes, que no deben saltarse ningún tiempo de comida, y en especial que deben tener horarios regulares del consumo de los alimentos, ya que es un factor importante en el aumento de peso.
- Esta investigación, puede servir de referencia para la realización de otras investigaciones futuras, relacionadas con el tema, y así disminuir las complicaciones que aparecen con la obesidad como, (dislipidemias, intolerancia a la glucosa, disfunción endotelial, hipertensión, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular). Ya que la obesidad se ha convertido en un grave problema de salud pública, que se ha ido incrementando con el tiempo

BIBLIOGRAFÍA

- Arble, DM, Bass, J., Laposky, AD., Vitaterna, MH., & Turek, FW.** (2009). Circadian Timing of Food Intake Contributes to Weight Gain. *Obesity*, 17(11), 2100-2102.
- Alshaker, A., Sacco, K., Alfraide, A., Muhammad, A., Winkler, M., & Pchejestski, D.** (2015). Lepin signalling. *Obesity*, 6(34).
- Alberti, K., Eckel, R., Grundy, S., Zimmet, P., Cleeman, J.** (2009) Harmonizing the metabolic Syndrome. *International Association for the Study of Obesity*, 45(15), 120-1640.
- Barness, LA., Opitz, JM., Barness, E.** (2007). Obesity genetic, molecular, and environmental aspects. *American journal of medical genetics*, 143 (24), 3016-34.
- Barquera, S., Campos, I., Hernández, L., Pedroza, A., Rivera, J.** (2013). *Prevalence of obesity in Mexican adults*. Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México: Morelos.
- Bandin, C., Martínez, A., Ordovas, J., Madrid, JA., & Garaulet, M.** (2013). *Circadian rhythmicity as a predictor of weight-loss effectiveness* *Obesity*. España, Madrid.
- Bandin, C., Martinez, N., Ordovas, J., Madrid, JA., Garaulet, M.** (2013). *International Journal. Obesity*, 1(6), 128-300.
- Baldin, C., Scheer, FAJL., Luque, AJ., Ávila, V., Zamora, S., Madrid, JA., & Gómez, P.** (2014). *International Journal. Obesity* 1(6).
- Carbajal, A.** (2013). *La Nutricion en la red*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 20 febrero, 2017 de <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>.
- Clément, K.** (2006). Genetics of human obesity. *C R Biol*, 329, 600-22.
- Zarzosa, C.** (2010). *Sociedad española de cardiología*. España, Valencia.

- Campillo, JE.** (2010). *Drakontos Bolsillo. ISBN, 978 (84), 9892-2059.*
- Erren, T., Reiter, R.,** (2009). Defining chronodisruption. *J Pineal Res.* 46 (7), 245.
- Colombia, Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN).** (2010).
Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- Frank, A., Scheer, L., Christopher, J., Morris, A., Steven, A., Shea, T.** (2013). Brigham and Women's Hospital, Boston. *Obesity Silver Spring*, 21(3), 421–423.
- Farooqi, IS., Wangensteen, T., Collins, S., Kimber, W., Matarese, G., Keogh, JM.,** (2007)
Clinical and molecular genetic spectrum of congenital deficiency of the leptin receptor.
N Engl J Med, 47, 356: 237.
- Farreras, Rozman.** (2000). *Medicina Interna (13^{ra} ed).* 669, 1919, 1941.
- Ford, E., Mokdad, A.** (2008). Epidemiology of obesity in the western hemisphere. *J Clin Endocrinol Metab*, 93, S1-S8.
- Fernandez, JM., Ricart, W.,** (2003) Insulin resistance and chronic cardiovascular Inflammatory Syndrome. *Endocrinology Rev* 10,278-301.
- Freedman, MR., King, J., Kennedy, E.** (2001). A scientific review. *Obesity Res*; 9 (1): 1S-40S.
- Garulet, M., Gómez, P., Madrid, JA.,** (2010). Chronobiology and obesity. *The orchestra out of tune, Clin. Lipidol*, 5 (2).
- Garulet, M., Gómez, P., Albuquerque, B., Lee, YC., Ordovás, JM., & Scheer, FA.**
(2013). Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *Int J Obes.* Londres.
- García, MD., Tébar, FJ., Nicolás, F., Larqué, E., Zamora, S., & Garulet, M.,** (2007). *Clin Endocrinol.* 66 (2).

- Gil, M., Martín, M., Arribas, SM., González, MC., Aranguez, I., & Ruiz, M.** (2016). Arterial stiffness is associated with adipokine dysregulation in non hypertense obese mice. *Vascul Pharmacol*.
- Ghantous, CM., Azrak, Z., Hanache, S., Kheir, W., & Zeidan, A.** (2015). Differential role of leptin and adiponeptin in cardiovascular system. *Int J Endrocrinol*. 10, 1155.
- Federation Task Force on Epidemiology and Prevention and International.** (2009). Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16).
- Human obesity general aspects.** (1992). Epidemiology of Obesity. Filadelfia. 330-342.
- Harrell et al.** (2015) Preserved microvascular endotelial function in Young, obese adults with functional loss of nitric oxide signaling. *Front Physio*, 6, 387.
- Isselbacher, KJ., Braunwald, E., Wilson, J.** (1994). Harrison Principios de Medicina Interna. (13^{era} ed). Madrid, España. Interamericana Mc Graw Hill.Vol I y II.
- Carbalan, M., Madrid, J., Ordovas, J., Smith, C., Garaulet, M.** (2011). Chronobiology International. 28(5).
- Corbalán, T., Madrid, A., Garaulet, M.** (2012). Physiology and Behavior.
- Badman, M., Flier, J.** (2005). The gut and energy balance: *Visceral allies in the obesity wars* *Science*, 307, 1909-1914.
- Paz, GJ., Martinez, P.** (2016). The effects of leptin replacement on neural plasticity. *Neural n Plas*. DOI 10,1155.
- Purificación, G., Madrid, J., Ordovás, J., y Garaulet.** (2012). Chronobiology. *Obesity Metabolic Syndrome Elsevier*. 59(1).
- Purificación, G., Bandín, C., López, M., Marta, G.** (2015). Universidad de Murcia. *Revista Eubacteria. Cronobiología y obesidad*. 33. 1697-0071.
- Pischon, T., Boeing, H., Hoffman, K., Bergmann, M., Schulze, MB., et al.** (2008). General

and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med.* 359, 2105-20.

Rapoport, L., Clark, M., Wardle, J. (2000). Evaluation of a modified cognitive behavioural programme for weight management. *Int J Obes Relat Metab Disord.*

Rozman Farreras. (2012). *Medicina Interna.* (17^{ava} ed). Barcelona: Elsevier.

Rubio, P., Gómez, P., Martínez, A., Ordovás, J., Madrid, J., Garaulet, M. (2014). Evening physical activity alters wrist temperature circadian rhythmicity. *Chronobiology Int.*

Ruiz, L., Vidal, T., Hollanda, A., Canteras, M., Garaulet, M., & Izquierdo, M. (2016). *International Journal of Obesity.*

Sampalis, J., Liberman, M., Auger, S., Christou, N. (2004). The impact of weight reduction surgery on Health care costs in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 14(47)939.

Sandoya, E., Schwedt, E., Moreira, V., Schettini, C., Bianchi, M., Senra, H. (2007). Asociación Española, Montevideo, Uruguay.

Shearman, L., Sriram, S., Weaver, D., Maywood, E., Chaves, I., Zheng, B. (2000). Interacting molecular loops in the mammalian circadian clock. *Science.*

Sarrion, P., García, R., Marcos, F. (2014). *Cronobiología Nutrición.* Universidad de Alicante.

Sahai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, DR., Witkow, S., et al. (2008). Weight loss with a low Carbohydrate, *Mediterranean or low faat diet.* *N Engl J Med.*

Seidell, JC., Deerenberg, I. (1994). Obesity in Europe prevalence and consequences for use of medical care. *Pharmacoeconomics,* 5(1).

Zugasti, A., Moreno, B. (2005). Obesidad como factor de riesgo cardiovascular. Hipertensión

ANEXOS

ANEXO A. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Relación entre los ritmos biológicos y la obesidad abdominal en pacientes de 25 a 45 años del hospital del IESS en la ciudad de Guayaquil. **Organización del investigador:** Instituto de Posgrados y Educación Continua, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo **Nombre del investigador principal:** ND. María Fernanda Cando Oñate **Teléfonos de contacto:** 0999662469.

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación sobre alimentación y nutrición por que se desea realizar un estudio sobre ritmos biológicos y obesidad abdominal un grupo de población de casos y controles, para poder describir las diferencias entre estos dos grupos y que los resultados sirvan como referencia para intervenciones futuras. El estudio consiste en tomar datos como el peso, la talla, perímetro cintura, glucosa, tensión arterial, consumo de alimentos, formulario de vespertinidad o matutinidad y de actividad física mediante formularios que le serán explicados por los encuestadores. Los datos serán tomados en privado y bajo ninguna circunstancia, personas ajenas a la investigación tendrán acceso. Su participación en este estudio es voluntaria.

Me han explicado de manera detallada el propósito de este estudio, así como los riesgos, beneficios y mis opciones como participante. Entiendo que se guardará absoluta confidencialidad sobre el origen de los datos que estoy proporcionando, por lo cual acepto voluntariamente participar de esta investigación siempre y cuando se tomen las mismas precauciones sobre confidencialidad. El voluntario debe leer y contestar las siguientes preguntas con atención:

¿Ha recibido suficiente información sobre este proyecto? SI / NO

¿Ha recibido respuestas satisfactorias a todas las preguntas? SI / NO

¿Ha leído toda información que le ha sido facilitada sobre este proyecto? SI / NO

Está de acuerdo en participar? SI / NO

En caso de que más adelante usted quiera hacer alguna pregunta o comentario sobre este proyecto, o bien si quiere revocar su participación en el mismo, por favor contacte con: María Fernanda Cando Oñate: mafer25c@gmail.com.

Firma del participante: _____ Firma del representante: _____

Nombre del encuestador:.....

Lugar, fecha y Firma del encuestador: _____

ANEXO B. FORMULARIO DE TOMA DE DATOS

FORMULARIO DE TOMA DE DATOS				
Nombre del entrevistador:				
GENERALES				
Fecha:		Numero de encuesta:		
Nombres:			Apellidos:	
Genero:		Dirección de domicilio:		
Fecha de nacimiento:		Residencia:	Nivel de instrucción:	
ANTROPOMÉTRICOS				
Peso:	Talla:	PC:	IMC	CC:
% Masa grasa:	% Masa magra:	Masa visceral		
CLÍNICOS				
TA. Sistólica:		TA. Diastólica		

ANEXO C. RECORDATORIO DE 24h

DESAYUNO	HORA:	LUGAR
Menú	alimentos (cantidad)	
Colación	HORA:	LUGAR
Menú	alimentos (cantidad)	
ALMUERZO	HORA:	LUGAR
Menú	alimentos (cantidad)	
Colación	HORA:	LUGAR
Menú	alimentos (cantidad)	
MERIENDA	HORA:	LUGAR
Menú	alimentos (cantidad)	

Horarios habituales de comidas

Días	Horarios				
	Desayuno	Colación	Almuerzo	Colación	Merienda
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

ANEXO D. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los **últimos 7 días**. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte. Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas** y **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Actividades **vigorosas** son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hacen respirar algo más fuerte que lo normal.

PARTE 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO

La primera sección es relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases, y cualquier otra clase de trabajo no pagado que usted hizo fuera de su casa. No incluya trabajo no pagado que usted hizo en su casa, tal como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general, y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pagado fuera de su casa?

Sí

No **—————>** ***Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE***

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** como parte de su trabajo pagado o no pagado. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir escaleras **como parte de su trabajo**? Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa relacionada con el trabajo **—————>**

Pase a la pregunta 4

No sabe/No está seguro(a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo Usted actividades físicas **moderadas como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo**? Por favor no incluya caminar.

_____ días por semana

No actividad física moderada relacionada con el trabajo →

Pase a la pregunta 6

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **moderadas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

6. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuántos días **caminó** usted por lo menos 10 minutos continuos **como parte de su trabajo**? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o a su trabajo.

_____ días por semana

Ninguna caminata relacionada con trabajo →

Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente **caminado** en uno de esos días como parte de su trabajo?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **viajó usted en un vehículo de motor** como un tren, bus, automóvil, o tranvía?

_____ días por semana

No viajó en vehículo de motor → *Pase a la pregunta 10*

9. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **viajando** en un tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Ahora piense únicamente acerca de **montar en bicicleta** o **caminatas** que usted hizo para desplazarse a o del trabajo, haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **montó usted en bicicleta** por al menos 10 minutos continuos para **ir de un lugar a otro**?

_____ **días por semana**

No montó en bicicleta de un sitio a otro → ***Pase a la pregunta 12***

11. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **montando en bicicleta** de un lugar a otro?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

12. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir **de un sitio a otro**?

_____ **días por semana**

No caminatas de un sitio a otro → ***Pase a la PARTE 3:***

***TRABAJO DE LA
CASA,
MANTENIMIENTO DE
LA CASA, Y CUIDADO
DE LA FAMILIA***

13. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando** de un sitio a otro?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** en y alrededor de su casa tal como como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar **en el jardín o patio**?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio →

Pase a la pregunta 16

15. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en el jardín o patio?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y rastrillar **en el jardín o patio**?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada en el jardín o patio →

Pase a la pregunta 18

17. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en el jardín o patio?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer **dentro de su casa**?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada dentro de la casa →

Pase a la PARTE 4:
ACTIVIDADES
FÍSICAS
DE RECREACIÓN,
DEPORTE Y
TIEMPO
LIBRE

19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** dentro de su casa?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **caminó** usted por lo menos 10 minutos continuos **en su tiempo libre**?

_____ **días por semana**

Ninguna caminata en tiempo libre **Pase a la pregunta 22**

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando** en su tiempo libre?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su **tiempo libre**?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre **—————>**

Pase a la pregunta 24

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en su tiempo libre?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, jugar dobles de tenis, **en su tiempo libre**?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada en tiempo libre **—————>**

Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR

SENTADO(A)

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en su tiempo libre?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando tv. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

27. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día del fin de semana?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

ANEXO E. CUESTIONARIO DE MATUTINIDAD - VESPERTINIDAD DE HORNE Y OSTBERG

Instrucciones

- Antes de contestar a cada pregunta léala atentamente, por favor.
- Contesta a todas las preguntas.
- Conteste las preguntas consecutivamente una tras otra.
- Debe contestar cada pregunta independientemente de las demás. No vuelva atrás para verificar sus respuestas.
- Todas las preguntas contienen respuestas preestablecidas. En cada pregunta ponga una cruz al lado de una sola respuesta. Algunas preguntas muestran una escala, en este caso ponga una cruz en el lugar apropiado de la escala.
- Conteste con toda sinceridad. Tanto las respuestas como los resultados se mantendrán en estricta reserva.

EDAD:

1. Si solo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día.
.A qué hora te levantarías?
5 Entre las 5 y las 6:30 de la mañana.
4 El Entre las 6:30 y las 8.
3 Entre las 8 y las 9:30 de la mañana.
2 Entre las 9:30 y las 11 de la mañana.
1 Entre las 11 y las 12.
2. Si solo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día.
.A qué hora te acostarías?
5 Entre las 8 - 9 a.m.
4 Entre las 9 - 10 a.m.
3 Entre las 10:30 - 12:30 p.m.
2 Entre las 12:30-1:30 p.m.
1 Entre las 1:30 - 3 p.m.
3. Para levantarte por la mañana a una hora especifica. .Hasta qué punto necesitas que te avise el despertador?
4 No lo necesito.
3 Lo necesito poco.
2 Lo necesito bastante.
1 Lo necesito mucho.

- 4.** En circunstancias ambientales normales. .Que tal te resulta levantarte por las mañanas?
- 1 Nada fácil.
 - 2 No muy fácil.
 - 3 Bastante fácil.
 - 4 Muy fácil.
- 5.** Una vez levantado por las mañanas. .Que tal te encuentras durante la primera media hora?
- 1 Nada alerta.
 - 2 Poco alerta.
 - 3 Bastante alerta.
 - 4 Muy alerta.
- 6.** Una vez levantado por las mañanas. .Como es tu apetito durante la primera media hora?
- 1 Muy escaso.
 - 2 Bastante escaso.
 - 3 Bastante bueno.
 - 4 Muy bueno.
- 7.** Una vez levantado por las mañanas. .Que tal te sientes durante la primera media hora?
- 1 Muy cansado.
 - 2 Bastante cansado.
 - 3 Bastante descansado.
 - 4 Muy descansado.
- 8.** Cuando no tienes compromisos al día siguiente. .A qué hora te acuestas en relación con tu hora habitual?
- 4 Raramente o nunca más tarde.
 - 3 Menos de 1 hora más tarde.
 - 2 De 1 a 2 horas más tarde.
 - 1 Más de 2 horas más tarde.
- 9.** Has decidido hacer un poco de ejercicio físico. Un amigo te propone hacerlo una hora dos veces por semana y según la mejor hora seria de 7 a 8 de la mañana. .Como crees que te encontrarías?
- 4 Estaría en buena forma.
 - 3 Estaría en una forma aceptable.
 - 2 Me resultaría difícil.
 - 1 Me resultaría muy difícil.
- 10.** A qué hora de la noche te sientes cansado y como consecuencia necesitas dormir?
- 5 A las 8-9 p.m.
 - 4 A las 9-10:30 p. m.
 - 3 A las 10:30-12:30 p.m.

2 A las 1-2 a.m.

1 A las 2-3 a.m.

11. Quieres estar en tu punto máximo de rendimiento para una prueba de dos horas que va a ser mentalmente agotadora. Siendo totalmente libre de planificar el día y pensando solo en cuando te sentirías mejor. .Que horario elegirías?

6 De 8 a 10 de la mañana.

4 De 11 de la mañana a la 1 de] medio día.

2 De 3 a las 5 de la tarde.

1 De 7 de la tarde a 9 de la noche.

12. Si te acostarías a las 11 de la noche. .Qué nivel de cansancio notarías?

0 Ningún cansancio.

2 Algún cansancio.

3 Bastante cansancio.

5 Mucho cansancio.

13. Por algún motivo te has acostado varias horas más tarde de lo habitual, aunque al día siguiente no has de levantarte a ninguna hora en particular. .Cuando crees que te despertarías?

4 A la hora habitual y ya no dormiría mas.

3 A la hora habitual y luego dormiría.

2 A la hora habitual y volvería a dormirme.

1 Más tarde de lo habitual.

14. Una noche tienes que permanecer despierto de 4 a 6 de la madrugada debido a una guardia nocturna. Sin tener ningún compromiso al día siguiente, .que preferirías?

1 No acostarme hasta pasada la guardia.

2 Echar un sueño antes y dormir después.

3 Echar un buen sueno antes y un sueñecito después,

4 Hacer toda la dormida antes de la guardia.

15. Tienes que hacer dos horas de trabajo físico pesado. Eres totalmente libre para planificarte el día. Pensando solo en cuando te sentirías mejor, .que horario escogerías?

4 De 8 a 10 de la mañana.

3 De 11 de la mañana a 1 del mediodía.

2 De 3 a 5 de la tarde.

1 De 7 de la tarde a 9 de la noche.

16. Has decidido hacer ejercicio físico intenso. Un amigo te sugiere practicar una hora dos veces por semana de 10 a 11 de la noche. .Como crees que te sentaría?

1 Estaría en buena forma.

2 Estaría en una forma aceptable.

3 Me resultaría difícil,

4 Me resultaría muy difícil

17. Imagínate que puedes escoger tu horario de trabajo. Supón que tu jornada es de CINCO horas (incluyendo los descansos) y que tu actividad es interesante y remunerada según tu rendimiento. .Que CINCO HORAS CONSECUTIVAS seleccionarías?

Considera la casilla marcada para escoger entre los siguientes rangos.

1 Entre las 12p.m. y las 4 a.m.

5 Entre las 3 a.m. y las 7 'a.m.

4 A las 7 a.m.

3 Entre las 8 a.m. y la 1 p.m.

2 Entre la 1 p.m. y las 5 p.m.

1 Entre las 5 p.m. y las 12 p.m.

18. A qué hora del día crees que alcanzas tu cota máxima de bienestar?

1 Entre las 12 p.m. y las 4 a.m.

5 Entre las 4 a.m. y las 7 a.m.

4 Entre las 7 a.m. y las 9 a.m.

3 Entre las 9 a.m. y las 4 p.m.

2 Entre las 4 p.m. y las 9 p.m.

1 Entre las 9 p.m. y las 12 p.m.

19. Se habla de personas de tipo matutino y vespertino. .Cuál de estos tipos te consideras ser?

6 Un tipo claramente matutino.

4 Un tipo más matutino que vespertino.

2 Un tipo más vespertino que matutino.

1 Un tipo claramente vespertino.

Suma los puntos que figuran al lado de la casilla y consulta a que carácter corresponde la puntuación total.

Puntuación	Carácter
70-86	Matutinidad extrema
59-69	Matutinidad moderada
42-58	Indefinido
31-41	Vespertinidad moderada
Menos de 30	Vespertinidad extrema

La puntuación obtenida ha sido: _____ puntos; Carácter: _____

ANEXO F. CUESTIONARIO DE CALIDAD DEL SUEÑO DE PITTSBURG

1. Durante el último mes, ¿a qué hora solías acostarte por la noche?	
2. Durante el último mes, ¿cuánto tiempo (en minutos) te ha costado quedarte dormido después de acostarte por las noches.	
3. Durante el último mes, ¿a qué hora te has levantado habitualmente por la mañana?	
4. Durante el último mes, ¿cuántas horas de sueño real has mantenido por las noches? (puede ser diferente del número de horas que estuviste acostado).	
5. Durante el último mes, ¿con qué frecuencia has tenido un sueño alterado a consecuencia de...?	

Para cada una de las cuestiones siguientes, marca con una **X** la respuesta más adecuada a tu situación.

a. No poder conciliar el sueño después de 30 minutos de intentarlo:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

b. Despertarse en mitad de la noche o de madrugada:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

c. Tener que ir al baño:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

d. No poder respirar adecuadamente:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

e. Tos o ronquidos

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

f. Sensación de frío:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

g. Sensación de calor:

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

h. Pesadillas

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

i. Sentir dolor

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

j. Otra causa, describir: _____

¿Con qué frecuencia ha tenido un sueño alterado a consecuencia de este problema?

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

6. Durante el último mes, ¿cómo calificas en general tu sueño?

Muy bueno.	
Bastante bueno.	
Bastante mala.	
Muy mala.	

7. Durante el último mes, ¿con qué frecuencia tuviste que tomar medicinas (prescritas o auto medicadas) para poder dormir?

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

8. Durante el último mes, ¿con qué frecuencia tuviste dificultad para mantenerte despierto mientras conducías, comías o desarrollabas alguna actividad social?

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

9. Durante el último mes, ¿cómo de problemático ha resultado para ti el mantener el entusiasmo por hacer las cosas?

No me ha ocurrido durante el último mes.	
Menos de una vez a la semana.	
Una o dos veces a la semana.	
Tres o más veces a la semana.	

ANEXO G. AUTORIZACIÓN DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO

**HOSPITAL DR. TEODORO MALDONADO CARBO**
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Guayaquil, febrero 27 de 2017

Memorando No. IESS-HTMC-JUTNU-2017-0105-M
Guayaquil, 24 de febrero de 2017

Srta.:
María Fernanda Cando Oñate
Hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo- IESS

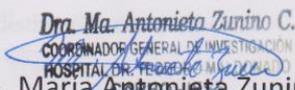
Coordinador General de Investigación Hospital de Especialidades
Teodoro Maldonado Carbo

Por medio del presente informo a ustedes que ha sido resuelta como favorable su solicitud de autorización para la realización de su investigación: **RELACIÓN ENTRE LOS RITMOS BIOLÓGICOS Y EL SÍNDROME METABÓLICO EN POBLACIÓN DE 25 A 45 AÑOS, en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil, FEBRERO 2017 - JUNIO 2017** una vez que, por medio del memorando, IESS-HTMC-JUTNU-2017-0105-M, de la Mgs. Gloria Alovillo, en calidad de Jefe Unidad Técnica de Nutrición, del Hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo; hemos recibido los informes de factibilidad de nuestro hospital.

Por lo anteriormente expuesto le reitero que está usted autorizada a realizar su trabajo de titulación siguiendo las normas y reglamentos del hospital Teodoro Maldonado Carbo; quedo a la espera de sus nuevos requerimientos.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atte,


Dra. Ma. Antonieta Zunino Cedeño
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN HTMC

Mgs. Gloria Cevallos Alovillo Magsara
JEFE UNIDAD TÉCNICA DE NUTRICIÓN HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
TEODORO MALDONADO CARBO