

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICA
CARRERA DE BIOQUIMICA**



**DETERMINACION DEL NIVEL DE RIESGO DE CARDIOPATIA CORONARIA EN
TRABAJADORAS SEXUALES COMERCIALES QUE ACUDEN AL PROGRAMA
ITS/VIH/SIDA CDVIR LA PAZ, DURANTE LA GESTIÓN 2008**

Elaborado por: Univ. Ángela María Berríos Solíz

(Tesina para optar al grado de licenciatura en Bioquímica)

La Paz - Bolivia
2009

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICA
CARRERA DE BIOQUIMICA**



**DETERMINACION DEL NIVEL DE RIESGO DE CARDIOPATIA CORONARIA EN
TRABAJADORAS SEXUALES COMERCIALES QUE ACUDEN AL PROGRAMA
ITS/VIH/SIDA CDVIR LA PAZ, DURANTE LA GESTIÓN 2008**

Elaborado por: Univ. Ángela María Berríos Solíz
Asesora: Dra. María Elena Trigoso

(Tesina para optar al grado de licenciatura en Bioquímica)

La Paz - Bolivia
2009

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mi familia, por que gracias a su apoyo y amor incondicional pude alcanzar uno de mis más grandes logros y gracias a sus enseñanzas podré seguir alcanzando mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios por darme la vida, permitir concluir con mis estudios y realizar el presente trabajo
- Al Centro Piloto La Paz, Programa ITS/VIH/SIDA por haberme acogido en sus instalaciones y proporcionarme todos los recursos técnicos para la elaboración del mismo y por la experiencia adquirida.
- A la Dra. María Elena Trigoso, por su entera dedicación y apoyo en la realización de la presente Tesina.
- A la Dra. Eliana Tellería Velez por su amistad, ayuda y conocimientos transmitidos y aplicados en el presente trabajo.

INDICE

	Pagina
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVOS	4
A. Objetivo General	4
B. Objetivos Específicos	4
IV. DISEÑO TEORICO	4
A. Digestión y absorción de las grasas	5
1. Las grasas de la alimentación	5
2. Digestión de las grasas en el intestino	5
B. Cardiopatía Coronaria	6
1. Definición	6
2. Fisiopatología de la Cardiopatía Coronaria	6
3. Factores De Riesgo Coronario	7
C. Factores de riesgo lipídicos y no lipídicos	8
1. Bioquímica del colesterol	8
a. Definición	8
b. Estructura Química	8
c. Biosíntesis Del Colesterol	8
d. Hipercolesterolemia	8
2. Bioquímica de los triglicéridos	9
a. Definición	10
b. Biosíntesis de los triglicéridos	10
c. Transporte de los triglicéridos	10
d. Triglicéridos y salud	10
3. Bioquímica de las lipoproteínas	10
a. Definición	10
b. Características de las lipoproteínas	11
c. Principales lipoproteínas en el suero humano	11
4. Dislipidemia	12
5. Perfil Lipídico	12
6. Efectos del tabaco en el perfil lipídico	13
a. Tabaquismo Pasivo	14
7. Efectos del alcohol en el perfil lipídico	14

a. Efecto cardioprotector del consumo de bebidas alcohólicas en pequeñas cantidades	14
b. Efecto cardioprotector y riesgo cardiovascular sobre el perfil lipídico	15
1) Efecto del alcohol sobre el HDLc	15
2) Efecto del alcohol sobre el LDLc	16
3) Efecto del alcohol sobre los triglicéridos	16
V. DISEÑO METODOLÓGICO	16
A. Tipo de estudio	16
B. Población en estudio	16
C. Materiales y Métodos	17
1. Métodos Técnicas e Instrumentos	17
2. Validación del Método	17
3. Materiales, métodos del Bioanálisis	18
a. Extracción de sangre venosa	18
b. Determinación de la concentración de los analitos del perfil lipídico	19
VI. RESULTADOS	21
VII. DISCUSION	27
VIII. CONCLUSIONES	29
IX. BIBLIOGRAFIA	31

RESUMEN

Los lípidos se utilizan en su mayor parte para aportar energía al organismo, pero también son imprescindibles para otras funciones como la absorción de algunas vitaminas (las liposolubles), la síntesis de hormonas y como material aislante y de relleno de órganos internos; también forman parte de membranas celulares y de las vainas que envuelven los nervios.

Están presentes en los aceites vegetales (oliva, maíz maní, girasol, etc.), que son ricos en ácidos grasos insaturados, y en las grasas animales (tocino, mantequilla, manteca de cerdo, etc.), ricas en ácidos grasos saturados. Las grasas de los pescados contienen mayoritariamente ácidos grasos insaturados.

A pesar de que al grupo de los lípidos, pertenece un grupo muy heterogéneo de compuestos, la mayor parte de los lípidos que consumimos proceden del grupo de los triglicéridos que están formados por una molécula de glicerol, o glicerina, a la que están unidos tres ácidos grasos de cadena más o menos larga. En los alimentos que normalmente consumimos siempre nos encontramos con una combinación de ácidos grasos saturados e insaturados. Los ácidos grasos saturados son más difíciles de utilizar por el organismo, ya que sus posibilidades de combinarse con otras moléculas están limitadas por estar todos sus posibles puntos de enlace ya utilizados o "saturados". Esta dificultad para combinarse con otros compuestos hace que sea difícil romper sus moléculas en otras más pequeñas que atraviesan las paredes de los capilares sanguíneos y las membranas celulares. Por eso, en determinadas condiciones pueden acumularse y formar placas en el interior de las arterias, ocasionando una posible Cardiopatía Coronaria (C.C.).

La C.C. es una alteración patológica resultante de una disfunción endotelial y de la pérdida de integridad vascular, ocasionada por la formación de depósitos de lípidos, proliferación de fibra elástica, atrofia de tejido conjuntivo que disminuye la luz de la arteria y pérdida de elasticidad

El objetivo general para la realización del presente trabajo es determinar el nivel de riesgo de Cardiopatía Coronaria en Trabajadoras Sexuales Comerciales, comprendidas entre 20 a 40 años de edad, que acuden al Centro Piloto La Paz durante el año 2008.

La población estudiada estuvo conformada por 166 pacientes que asistieron a revisiones periódicas y fueron referidas al laboratorio, las cuales dieron su consentimiento informado para participar en el estudio, a las mismas se les tomó una muestra de sangre venosa previo ayuno, además se les aplicó una encuesta, posteriormente se comparó los valores lipídicos, con hábitos alimenticios, tabaquismo, consumo de bebidas alcohólicas. Y por último se compararon los

resultados de la población estudiada con los de una población considerada como grupo control conformada por 20 pacientes del sexo femenino.

Para la validación del método, se realizó el respectivo control de calidad de precisión bajo la forma de reproducibilidad y el de exactitud, se procedió en forma paralela con la serie de muestras de las pacientes correspondientes al estudio, como de nuestra población considerada grupo control, en ambos se obtuvieron resultados satisfactorios.

Se concluyó que, las Trabajadoras Sexuales Comerciales, que como forma de subsistencia se ven en la necesidad de presentar un diario vivir desordenado en el cual los horarios tanto alimenticios como de descanso se ven alterados por la actividad a la que se dedican, la misma que les exige el consumo excesivo de bebidas alcohólicas y tabaco prácticamente a diario. Al existir una estrecha relación de esta forma de vida con la ingesta excesiva de alcohol y tabaco, además de poseer malos hábitos alimenticios; sus niveles séricos de triglicéridos y colesterol se ven alterados presentando un riesgo coronario moderado, en comparación con los niveles séricos de la población considerada como grupo control, que no tiene ninguna relación con el modo de vida del grupo en estudio

X. INTRODUCCIÓN.

La Dislipidemia es uno de los factores de riesgo para el desarrollo de Cardiopatía Coronaria (C.C.), ya que puede dañar la capa endotelial del tejido vascular. En 1.850, Virchow reconoció por primera vez la presencia de placas de grasa en las arterias humanas; de allí en adelante, varios investigadores, trabajando tanto en animales de experimentación como en humanos, demostraron de manera concluyente la relación existente entre el colesterol sérico y la presencia de depósitos de grasa sobre las arterias. En 1.950, un gran estudio poblacional, el estudio Framingham, confirmó la relación entre el colesterol sérico y la enfermedad de las arterias coronarias. Posteriormente y hasta la fecha, una gran cantidad de estudios han demostrado en grandes grupos poblacionales que valores elevados de colesterol en la sangre, aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares aumentando además la mortalidad. La C.C. se ha constituido, durante los últimos años en la principal causa de muerte en la mayoría de los países más desarrollados del mundo, la mortalidad por alguna afección cardíaca alcanzó la cifra récord de 190 de cada 100.000 habitantes en México, en el año 1998, es decir unas 475.000 personas fallecieron ese año por esta razón.

Por otra parte en los Estados Unidos, 3 de cada 5 mujeres, tienen enfermedades cardiovasculares. A pesar de la disminución de la tasa de mortalidad debido a ésta patología observada desde el 2000, el 43% de todas las muertes se atribuyen a enfermedades cardiovasculares. La enfermedad coronaria es la principal causa de muerte en las mujeres norteamericanas, en quienes se establece un peor pronóstico que para los hombres.

Puesto que algunos factores de riesgo coronario no son modificables, la mayoría de los esfuerzos se han centrado en corregir los principales factores de riesgo modificables como ser: hábito de fumar, consumo excesivo de alcohol, hábitos alimenticios inadecuados.

Según el Programa de Coordinación en Salud Integral PROCOSI en nuestro país, si bien la magnitud del problema es inferior con respecto a otros países, la mortalidad por enfermedades cardiovasculares ha pasado de un 18,4% de todas las muertes en el año 2001 a un 27,4% en el 2005. Mientras que en este año la Cardiopatía Coronaria ocupaba el quinto lugar como causa de mortalidad, se prevé su liderazgo para el 2020.¹

Por otra parte existe un aumento en el riesgo de padecer Enfermedad Coronaria en relación con el consumo excesivo de tabaco. Durante el año 2004 se encontró una relación entre el tabaco y Enfermedad Cardiovascular (ECV) las evidencias epidemiológicas no

¹ <http://www.procosi.org.bo/>

comenzaron a tener repercusión científica hasta el desarrollo de los primeros estudios propuestos por la Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla. Hospital Virgen Macarena y el Comité Nacional para la Prevención del Tabaquismo (CNPT), Sevilla. Servicio Cardiología. Éste último es el que mayor trascendencia ha tenido en el conocimiento y difusión de este papel, estableciendo no sólo la relación tabaco/enfermedad cardiovascular, sino también la relación dosis-efecto (cada 10 cigarrillos diarios = 18% de incremento de mortalidad en hombres y 31% en mujeres por enfermedad coronaria).

En los últimos años han sido objeto de atención, los posibles beneficios del consumo de alcohol, y en particular si es cardiosaludable o no. El consumo de alcohol es un hecho que se produce en casi todas las sociedades, sin embargo los patrones de consumo de bebidas alcohólicas varían (cómo, cuánto y que se bebe.), formando parte del contexto sociocultural de los diferentes países. O dicho de otra manera, en cada cultura se bebe de manera diferente. En nuestra sociedad el consumo de bebidas alcohólicas de manera regular se asocia de algún modo al tiempo libre, y fomento de las relaciones sociales.

Un estudio reciente halla que, ya sea que el consumo de alcohol contribuya o perjudique las probabilidades de evitar la enfermedad cardíaca, podría depender del género y de la cantidad que beba. El informe, que aparece en la revista Stroke, examinó los hábitos de consumo de alcohol y el estilo de vida de más de 80,000 japoneses durante un periodo de 14 años. Ninguno había sufrido cáncer, ni enfermedad cardíaca antes del estudio. Algunos de los hallazgos fueron: Los hombres que consumen mucho licor (al menos 46 gramos de alcohol, el equivalente a cuatro o más copas diarias) tuvieron un riesgo 19 por ciento menor, de morir por enfermedad coronaria que los hombres que no bebían. Sin embargo, estos bebedores intensos también tienen un riesgo 48 por ciento mayor de muerte por accidente cerebro vascular. Las mujeres que bebieron intensamente cuadruplicaron su riesgo de muerte por enfermedad cardíaca, en comparación con las mujeres que no bebieron. Las mujeres que bebían intensamente tuvieron un riesgo 92 por ciento mayor de muerte por enfermedad cardíaca.

Entre las mujeres, beber menos de 23 gramos de alcohol que equivale más o menos a una copa diaria se relacionó con un riesgo 17 por ciento menor de muerte por enfermedad cardíaca, pero la bebida moderada (entre 23 y 46 gramos diarios que equivale entre 1 a 3 copas diarias se relacionó con un aumento de 45 por ciento en el riesgo. Estudios anteriores han sugerido que el consumo leve de alcohol podría estar relacionado con un menor riesgo de problemas cardiovasculares en las mujeres, pero el consumo entre moderado y excesivo de alcohol aumenta el riesgo. Una cantidad de alcohol que podría ser beneficiosa para los hombres no es buena de ninguna manera para las mujeres. Beber demasiado alcohol puede levantar los

niveles de algunas grasas en la sangre (triglicéridos). Puede también conducir a la tensión arterial alta, como consecuencia llegar a la enfermedad cardiovascular.

XI. JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo surge de la necesidad de conocer el nivel de riesgo de Cardiopatía Coronaria C.C. en Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) que acuden al Programa ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz. A partir del conocimiento previo de que existen ciertos factores de riesgo, en su diario vivir, que incrementan la posibilidad de padecer esta enfermedad, tales como: consumo excesivo tabaco, consumo excesivo de bebidas alcohólicas y malos hábitos alimenticios.

También, y como motivación principal, es la de difundir las bases del conocimiento adquirido, acerca de la existencia de la mencionada enfermedad y los efectos de esta en la salud de la población femenina señalada, para la respectiva prevención a través de campañas de salud pública promoviendo la determinación del perfil lipídico.

En consideración a que las disposiciones legales hacen que este grupo femenino, por su actividad, deban tener controles sanitarios periódicos, que si bien son gratuitos y les permite cuidar en parte su salud, están más dirigidos a diagnosticar posibles infecciones de transmisión sexual por la naturaleza de su trabajo y la transmisión de estas a terceros; es así que la presente investigación, pretende alertarlas para el cuidado de su propia salud en otros aspectos, ya que al existir una relación estrecha con el consumo excesivo de alcohol y tabaco de la población estudiada con sus niveles séricos de triglicéridos, colesterol y HDL colesterol, se hacen propensas a una afección cardiaca, esto conlleva crear una conciencia crítica sobre la necesidad que tienen de realizarse este tipo de análisis clínico periódicamente. Para la ejecución efectiva de la mencionada investigación, se solicitó la colaboración del Programa Departamental ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz para realizar la obtención de muestras en la población mencionada, utilización de equipos de laboratorio necesarios para la determinación de datos relacionados con niveles de triglicéridos, colesterol y HDL colesterol.

Se escogió este grupo de pacientes del sexo femenino por tratarse de una población de similares características como:

- Pertenecer al grupo de Trabajadoras Sexuales Comerciales.
- Nivel Socioeconómico bajo, aceptable
- Dieta sin ningún tipo de restricciones, predominio de comida rápida rica en grasa.
- Consumo excesivo de tabaco, bebidas alcohólicas y malos hábitos alimenticios

XII. OBJETIVOS.

A. Objetivo General

- Determinar el nivel de riesgo de Cardiopatía Coronaria (C.C.) en Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) que acuden al Programa ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz, durante la gestión 2008.

B. Objetivos Específicos.

- Investigar si constituyen las Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC), un grupo propenso al riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.).
- Establecer la relación que existe entre el consumo de tabaco y el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria en el grupo de estudio.
- Establecer la relación que existe entre el consumo de alcohol y el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria en el grupo de estudio.
- Establecer la relación que existe entre hábitos alimenticios y el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria en el grupo de estudio.
- Relacionar el nivel de riesgo de Cardiopatía Coronaria en Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) con un grupo control

IV. DISEÑO TEORICO.

Los lípidos son un grupo muy heterogéneo que usualmente se clasifican en dos grupos, atendiendo a que posean en su composición ácidos grasos (lípidos saponificables) o no lo posean (lípidos insaponificables). Los lípidos desempeñan diferentes tipos de funciones biológicas tales como: proporcionar energía metabólica, absorción de algunas vitaminas (liposolubles), la síntesis de hormonas y como material aislante y de relleno de órganos internos; también forman parte de membranas celulares y de las vainas que envuelven los nervios.

Además los lípidos presentan propiedades fisicoquímicas tales como: carácter anfipático, ya que el ácido graso está formado por un grupo carboxilo y una cadena hidrocarbonada, esta última es la que posee la característica hidrófoba; siendo responsable de su insolubilidad en agua. Bioquímicamente, las grasas son sustancias apolares y por ello son insolubles en agua. Esta apolaridad se debe a que sus moléculas tienen muchos átomos de carbono e hidrógeno unidos de

modo covalente puro y por lo tanto no forman dipolos que interactúen con el agua. El tipo más común de grasa es aquél en que tres ácidos grasos están unidos a la molécula de glicerina, recibiendo el nombre de triglicéridos o triacilglicéridos. Los triglicéridos sólidos a temperatura ambiente son denominados grasas, mientras que los que son líquidos son conocidos como aceites.

Los principales lípidos del organismo son: fosfolípidos, triglicéridos y colesterol. Los fosfolípidos son moléculas anfipáticas formados por dos ácidos grasos y un alcohol (colina, etanolamina, serina) unida a una molécula de glicerol 3 – fosfato. Los Triglicéridos son lípidos neutros no polares, están constituidos por tres moléculas de ácidos grasos esterificados con glicerol. Los ácidos grasos son variables en su longitud de moléculas y su grado de saturación. El colesterol es un esteroide, que desempeña un papel clave en el mantenimiento de la integridad de las membranas celulares y es la única fuente de hormonas esteroideas y de ácidos biliares, el colesterol se produce en la mayoría de los tejidos, pero principalmente en el hígado y en la mucosa intestinal.²

A. Digestión y absorción de las grasas.

1. Las grasas de la alimentación. Las grasas más abundantes de los alimentos son las grasas neutras o triglicéridos, estas grasas neutras se dividen en las de origen animal o en menor proporción en las de origen vegetal. Los alimentos habituales, también contienen pequeñas cantidades de fosfolípidos, colesterol y esteres de colesterol. Los fosfolípidos y los esteres de colesterol contienen ácidos grasos, por lo que se consideran grasas. Por otra parte no contienen ácidos grasos, pero poseen ciertas características físicas y químicas propias de las grasas, proceden de estas y se metabolizan igual que ellas, desde el punto de vista dietético el colesterol se considera una grasa.

2. Digestión de las grasas en el intestino. La presencia de grasas en el intestino delgado, produce hormonas las cuales estimulan la liberación de lipasa por el páncreas y bilis de la vesícula biliar. La lipasa, degrada la grasa en monoglicéridos y ácidos grasos. La bilis emulsifica los ácidos grasos de manera que puedan ser fácilmente absorbidos. Los ácidos grasos de cadena corta y mediana, son absorbidos directamente dentro de la sangre vía los capilares del intestino delgado y viajan a través de la vena porta tal como lo hacen otros nutrientes. Sin embargo, los ácidos grasos de cadena larga, son demasiado largos para ser liberados directamente dentro de los pequeños capilares intestinales. En

² STEIN, Jay J. **Medicina Interna**, 3ªed España – Barcelona, Editora Salvat, 2000, Págs. 2270 y 2271.

vez de esto, ellos son absorbidos dentro de las paredes de las vellosidades del intestino y reensamblados otra vez como triacilglicéridos. Los triacilglicéridos son recubiertos con colesterol y proteínas dentro de un componente llamado quilomicron. Dentro de la vellosidad, el quilomicron entra a los capilares linfáticos, los cuales se fusionan en un vaso linfático mayor. Son transportados vía el sistema linfático y el conducto torácico hasta una localización cerca del corazón (donde las arterias y las venas son más grandes). El conducto torácico vacía los quilomicrones en el torrente sanguíneo vía la vena subclavia izquierda. En este punto, los quilomicrones pueden transportar los triacilglicéridos hasta donde los necesiten.

B. Cardiopatía Coronaria.

1. Definición El corazón es una bomba potente responsable de suministrar sangre a todos los órganos vitales a través de una compleja red de arterias y venas, es fundamental que el corazón, venas y arterias se mantengan en buen estado; las arterias tienen diferentes nombres según la parte del organismo que abastecen; las que riegan el propio corazón se denominan arterias coronarias, cuando estas arterias se alteran, el resultado es la Cardiopatía Coronaria que también se conoce con los nombres de, Arteriopatía Coronaria, Enfermedad de las Arterias Coronarias, Coronariopatía; Enfermedad Coronaria Cardiopatía o Enfermedad Cardíaca Arterioesclerótica. Esta enfermedad es consecuencia del estrechamiento de las arterias coronarias por los depósitos de grasa en su pared interna. Este estrechamiento reduce el flujo de sangre al corazón y aumenta las posibilidades de que se forme un coágulo de sangre que bloquee la arteria, lo que ocasionaría un ataque cardíaco.

2. Fisiopatología de la Cardiopatía Coronaria.- La (C.C.) es la resultante de una disfunción endotelial y de la pérdida de integridad vascular. La lesión se origina por un daño endotelial del vaso sanguíneo, generado por efectos bioquímicos y hemodinámicos influenciados por los factores de riesgo conocidos, en particular altos niveles de colesterol de baja densidad oxidado, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, trauma endotelial, hipertensión arterial, consumo excesivo de alcohol o por efecto del tabaquismo, lo cual causa agregación y adhesión plaquetaria en la superficie lesionada.³

Las plaquetas liberan sustancias que incrementan la permeabilidad del endotelio y estimulan la proliferación de células musculares lisas, conduciendo a engrosamiento de la pared vascular en el área afectada. En presencia de niveles elevados de colesterol de baja

³ GUYTON, Arthur. **Tratado de Fisiología Médica**, 7ª Ed. México DF, Mc Graw – Hill, 1998, pags 168 - 187

densidad (LDL), los monocitos son estimulados para penetrar en la pared vascular y transformarse en macrófagos.

El colesterol LDL penetra el endotelio donde es oxidado y captado por los macrófagos que se convierten en células espumosas o lipófagos, expresando moléculas de adhesión como VCAM (molécula de adhesión vascular) y proteínas como MCP-1 (químico-atrayente de monocitos) y MCSF (factor estimulante de colonias de monocitos). Como consecuencia el endotelio cambia su fenotipo facilitando la adhesión y migración del monocito. El ateroma se incrementa de tamaño y obstruyendo vasos sanguíneos. Una placa estable puede proporcionar el sustrato para la formación del trombo. Con mayor frecuencia las placas inestables pueden romperse, conduciendo a la formación del trombo, la oclusión de las arterias dando lugar a la Cardiopatía Coronaria.

3. Factores de riesgo coronario.- Un factor de riesgo se define como la probabilidad que tiene un individuo o una población de enfermarse si se expone a dicho factor. Los factores de riesgo no sólo se relacionan con la etiología de la enfermedad, sino que también se refieren a aquellos factores que modifican su presentación o factores pronósticos, por lo tanto la exposición a ciertos fenómenos del mismo individuo o del medio ambiente, incrementan la probabilidad estadística de desarrollar una enfermedad o por el contrario, la alteración de dichas condiciones puede llevar a la disminución del riesgo. Por tanto, un factor de riesgo cardiovascular es una condición (característica personal o ambiental) que aumenta el riesgo de un individuo para desarrollar un evento cardiovascular.

Es importante resaltar que la presencia de varios factores muestra un efecto multiplicador del riesgo de desarrollar enfermedad coronaria. La identificación de estos factores ha permitido conocer mejor su origen y fisiopatología, y ha servido de base para realizar campañas de prevención, consiguiéndose disminuir la incidencia de la enfermedad coronaria en donde se han efectuado.

Existen ciertos factores relacionados con la aparición de la C.C, que en los últimos 30 años después de haber realizado numerosos estudios epidemiológicos se han logrado identificar. A continuación se señalan los principales factores que aumentan el riesgo de padecer esta enfermedad; Factores lipídicos niveles de Colesterol "malo" LDL alto, niveles de Colesterol "bueno" HDL bajo, Hipercolesterolemia, Hipertrigliceridemia y factores no lipídicos tales como consumo de tabaco, consumo excesivo de alcohol malos hábitos alimenticios, entre otros factores de riesgo.

C. Factores de riesgo lipídicos y no lipídicos

1. Bioquímica del colesterol

a. Definición. El colesterol es un esteroide (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el suero sanguíneo de los vertebrados. Se presenta en altas concentraciones en el hígado, médula espinal, páncreas y cerebro.

b. Estructura Química. Es un lípido esteroide, molécula de ciclo pentanoperhidrofenantreno (esterano), constituida por cuatro carbociclos condensados o fundidos, denominados A, B, C y D, que presentan varias sustituciones:

c. Biosíntesis del colesterol. La biosíntesis del colesterol tiene lugar en el retículo endoplásmico liso en todas las células de los animales vertebrados. Se requirieron aproximadamente 30 años de investigación para describir las líneas generales de la biosíntesis del colesterol, desconociéndose, sin embargo, muchos detalles enzimáticos a la fecha. Los pasos principales de la síntesis de colesterol son:

- Tres moléculas de acetil-CoA se combinan entre sí formando mevalonato, el cual es fosforilado a 3-fosfomevalonato 5-pirofosfato.
- El 3-fosfomevalonato 5-pirofosfato es descarboxilado y desfosforilado a 3-isopentil pirofosfato.
- Ensamblaje sucesivo de seis moléculas de isopentil pirofosfato para originar escualeno, vía geranyl pirofosfato y farnesil pirofosfato.
- Ciclación del escualeno a lanosterol.
- El lanosterol se convierte en colesterol después de numerosas reacciones sucesivas, enzimáticamente catalizadas, que implican la eliminación de tres grupos metilo ($-CH_3$), el desplazamiento de un doble enlace y reducción del doble enlace de la cadena lateral.

d. Hipercolesterolemia. La concentración actualmente aceptada como normal de colesterol en el suero sanguíneo (colesterolemia) de individuos sanos es de 180 mg /dL. Sin embargo, debe tenerse presente que la concentración total de colesterol sérico tiene un valor predictivo muy limitado respecto del riesgo cardiovascular global, cuando esta concentración aumenta se habla de hipercolesterolemia.

Actualmente se reconoce ampliamente el papel causal del colesterol presente en las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en la patología cardiovascular. De esta manera, la existencia sostenida de niveles elevados de colesterol LDL (popularmente conocido como "colesterol malo") por encima de los valores recomendados, incrementa el riesgo de sufrir eventos cardiovasculares hasta diez años después de su determinación, tal como lo demostró el estudio de Framingham iniciado en 1950. De manera interesante, el colesterol presente en las lipoproteínas de alta densidad (HDL) ejercería un rol protector del sistema cardiovascular, que por ello se conoce como "colesterol bueno". Así, el colesterol tiene un impacto dual y complejo sobre la fisiopatología de la cardiopatía, por lo que la estimación del riesgo cardiovascular basado sólo en los niveles totales de colesterol plasmático es claramente insuficiente.

Sin embargo, y considerando lo anterior, se ha definido clínicamente que los niveles de colesterol sérico total (la suma del colesterol presente en todas las clases de lipoproteínas) recomendados por el Programa Nacional de Educación para el Colesterol de Estados Unidos (NCEP por sus siglas en inglés) son:

- Colesterolemia entre 180 - 200 mg/dL (miligramos por decilitros): es la concentración deseable para la población general, pues por lo general correlaciona con un bajo riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Colesterolemia entre 201 y 240 mg/dL: existe un riesgo moderado en la población general, pero es elevado en personas con otros factores de riesgo como el tabaquismo.
- Colesterolemia mayor de 240 mg/dL: puede determinar un alto riesgo cardiovascular y se recomienda iniciar un cambio en el estilo de vida⁴.

2. Bioquímica de los triglicéridos

a. Definición. Los triglicéridos, triacilglicéridos o triacilglicerolos son acilglicerolos, un tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, que tiene esterificados sus tres grupos hidroxilo por tres ácidos grasos, saturados o insaturado. Los triglicéridos forman parte de las grasas, sobre todo de origen animal. Los aceites son triglicéridos en estado líquido de origen vegetal o que provienen del pescado.

b. Biosíntesis de los triglicéridos La síntesis de triglicéridos tiene lugar en el retículo endoplásmico de casi todas las células del organismo, pero es en el hígado, en

⁴ STOCKINS, Benjamín: **Prevalencia de Cardiopatía Coronaria y factores de riesgo en países occidentales**
<http://www.americanheart.org/>

particular en sus células parenquimatosas, los hepatocitos y en el tejido adiposo (adipocitos) donde este proceso es más activo y de mayor relevancia metabólica. En el hígado, la síntesis de triglicéridos está normalmente conectada a la secreción de lipoproteínas de muy baja densidad y no se considera un sitio de almacenamiento fisiológico de lípidos. Luego, toda acumulación de triglicéridos en este órgano es patológica, y se denomina indistintamente esteatosis hepática o hígado graso. Por el contrario, el tejido adiposo tiene por principal función la acumulación de energía en forma de triglicéridos. Sin embargo, la acumulación patológica de triglicéridos en el tejido adiposo (obesidad) se asocia, aparentemente de forma causal, con una serie de anomalías endocrino-metabólicas, cuyas causas son actualmente motivo de intensa investigación, dado el impacto de ellas en la mortalidad global de la población contemporánea. Una mínima cantidad de triglicéridos son normalmente almacenados en el músculo esquelético y cardíaco, aunque solamente para consumo local.

c. Transporte de los triglicéridos.- Las grasas se hidrolizan en el intestino delgado en sus ácidos grasos y glicerina para atravesar la pared intestinal, aislados o en forma de jabones al combinarse con los jugos pancreáticos e intestinales. Luego son reconstruidos de nuevo al otro lado de la pared intestinal; pero dado que los lípidos son insolubles en agua, deben combinarse con proteínas, sintetizadas por el intestino, para ser transportadas y distribuidas a través de la sangre a todo el organismo; el transporte de triglicéridos está estrechamente integrado con el transporte de otros lípidos, como el colesterol, y está directamente relacionado con enfermedades como la cardiopatía. El cuerpo humano utiliza tres tipos de vehículos transportadores de lípidos.

d. Triglicéridos y salud. El aumento de triglicéridos en la sangre se llama hipertrigliceridemia y es un factor de riesgo cardiovascular. La hipertrigliceridemia es una forma de dislipidemia relativamente frecuente y que se demostró que está asociada con la enfermedad coronaria ya que es considerada como un factor de riesgo cardiovascular, por lo general la hipertrigliceridemia esta asociada con un bajo nivel de colesterol-HDL y niveles de colesterol-LDL elevados.

3. Bioquímica de las lipoproteínas

a. Definición.- Son macromoléculas compuestas por lípidos y proteínas, encargadas del transporte. Cuya función es envolver los lípidos insolubles en el plasma provenientes de: los alimentos (exógenos) y los sintetizados por nuestro organismo (endógenos), que son transportados desde el intestino y el hígado a los tejidos periféricos y viceversa;

devolviendo el colesterol al hígado para su eliminación del organismo en forma de ácidos biliares.

b. Características de las lipoproteínas.- En muchas de las proteínas que están asociadas covalentemente con lípidos, los ácidos grasos, fosfolípidos, o glucolípidos, están covalentemente unidos a la proteína cerca de cualquiera de sus extremos (amino o carboxilo terminal). Por el contrario, las lipoproteínas consisten de lípidos no unidos covalentemente a proteínas. Las lipoproteínas funcionan como transportadores de lípidos (colesterol y triglicéridos) en la sangre.

c. Principales lipoproteínas en el suero humano.- Existen cuatro clases de lipoproteínas en el plasma humano. Estas son las HDL (lipoproteínas de alta densidad), LDL (lipoproteínas de baja densidad), y VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad). Además, en el suero aparecen después de la ingesta de grasas, los quilomicrones, que son partículas lipídicas con pequeñas cantidades de proteína, que presentan una densidad menor a las VLDL.⁵

HDLc. Lipoproteínas de alta densidad ya que es mayor o igual a 1.063. Los aspectos notables de estas partículas son su alto contenido de proteína (50 %) y su relativamente alto contenido de fosfolípidos (30 %). Generalmente, las HDL sirven para remover el colesterol de las paredes de las arterias y devolverlo al hígado. Niveles altos de HDL (superiores a 60 mg/dl) se considera que protegen las arterias del peligroso estrechamiento y, así, contribuyen a prevenir enfermedades cardiovasculares, los niveles de HDL por debajo de 40 mg/dl puede ocasionar muerte por enfermedad arterial coronaria.

LDLc. Cuya densidad está entre 1.109 y 1.063. Lipoproteínas de baja densidad, altamente insoluble. Ya que constituyen la principal fuente de suministro de colesterol y de lipoproteína acarreadora de colesterol; además se cataboliza tanto por vías mediadas por receptores. no resulta sorprendente que el LDL tenga un rol significativo en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular.

Estas son las agresoras y son las que más daño nos pueden producir porque contienen mayor cantidad de colesterol, estas cantidades de colesterol y ésteres asociadas a la LDL son habitualmente de unas dos terceras partes del colesterol sérico total.

⁵ MURRAY, R, GRANNER, Daryl, et.al, **Bioquímica de Harper**, 15 ed. México DF, El Manual Moderno, 2001, pags 187 – 201, 267 – 277, 309 – 343.

VLDLc. Lipoproteínas de muy baja densidad (Densidad de 0.95 a 1.006) Esta partícula, compuesta sobre todo de triglicéridos es secretada por los hepatocitos y contiene apolipoproteínas. Concentraciones elevadas de VLDL dan como resultado hipertrigliceridemia.

4. Dislipidemia.-

Se denomina dislipidemia al aumento anormal de lípidos sanguíneos, a causa del consumo de grasas, especialmente de origen animal, consumo de licor y cigarrillo. Algunas variedades de colesterol se adhieren a las paredes de las arterias, disminuyendo el espacio por donde circula la sangre y aumentando el riesgo de producir un alto riesgo cardiaco.

Así el típico paciente que tiene una Dislipidemia, tiene un colesterol total y triglicéridos altos, con una Lipoproteína de baja densidad (LDL- colesterol malo) alta y una Lipoproteína de alta densidad (HDL- colesterol bueno) bajo, es una paciente de alto riesgo y proclive a que sufra una cardiopatía coronaria.

La detección de las dislipidemias se hace a través del perfil lipídico, un sencillo examen que consiste en la extracción de una pequeña cantidad de sangre que es analizada en el laboratorio.⁶

5. Perfil Lipídico.- Un perfil lipídico también llamado lipidograma es un grupo de pruebas solicitadas generalmente de forma conjunta para determinar el riesgo de enfermedad cardiaca coronaria. Las pruebas que conforman un perfil lipídico han mostrado ser buenos indicadores de la posibilidad de presentar cardiopatía coronaria por obstrucción de los vasos sanguíneos.

El perfil lipídico incluye el colesterol total, el HDL-colesterol, el LDL-colesterol y los triglicéridos. Algunas veces, el informe incluirá valores adicionales calculados como la relación LDL/colesterol o cálculos basados en los resultados del perfil lipídico. El perfil lipídico se utiliza como guía para decidir como debe ser tratada una persona en situación de riesgo. Los resultados del perfil lipídico son considerados conjuntamente con otros factores de riesgo conocidos de la enfermedad cardiaca para proporcionar un plan de tratamiento y seguimiento

⁶ SANCHEZ Jairo. **Dislipidemia** <http://www.valledellili.org/?p=1564>

Si el colesterol total está por debajo de 180 mg/dL y no se presenta otros factores de riesgo cardiovascular (tabaquismo, alcoholismo) probablemente no es necesario realizar un perfil lipídico completo. Sin embargo, puede ser aconsejable una determinación del HDL-colesterol para asegurarse que los niveles séricos de éste, no sea bajo.

En la mayoría de perfiles lipídicos la determinación de LDL-colesterol se calcula a partir de las otras determinaciones lipídicas. Sin embargo, el cálculo no es válido si la concentración de triglicéridos está por encima de 400 mg/dL. Para poder determinar la concentración de LDL-colesterol cuando la concentración de triglicéridos está por encima de 400 mg/dL, son necesarias técnicas analíticas especiales como una determinación directa de LDL-colesterol o una determinación lipídica tras ultra centrifugación.⁷

- 6. Efectos del tabaco en el perfil lipídico.**-El consumo de tabaco, va asociado a importantes cambios en los niveles de lipoproteínas y lípidos en el suero sanguíneo, las lipoproteínas se alteran en los fumadores hacia un perfil de mayor riesgo cardiovascular, con mayores niveles de triglicéridos, colesterol total y LDL, y menores niveles de HDL, cambios que son mayores en relación con el mayor consumo de tabaco. El tabaco hace a las LDL sean más susceptibles a la oxidación, especialmente en presencia de ácidos grasos poliinsaturados, por lo que una dieta rica en éstos podría ser perjudicial si no se abandona el consumo de cigarrillos, puesto que las LDL oxidadas tienen un papel importante en el desarrollo de la enfermedad coronaria. Estos cambios se pueden observar ya en edades tempranas con un consumo de tan sólo 6 cigarrillos diarios.

Se ha demostrado in vitro que el humo de tabaco inhibe la paraoxonasa, una enzima que protege a las lipoproteínas de la peroxidación. James y Cols estudiaron un grupo de pacientes la relación del hábito tabáquico con las Cardiopatía Coronarias, el perfil lipídico y la actividad de paraoxonasa. Llegando a la conclusión de que la actividad de esta enzima era menor en fumadores y exfumadores recientes, igualándose los niveles con los no fumadores al cabo de unos 2 años de dejar el tabaco. Hubo una correlación entre los niveles bajos de paraoxonasa con un mayor riesgo de la enfermedad coronaria y con menor protección de las LDL frente a la oxidación. El efecto de los oxidantes del humo del cigarrillo sobre las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en plasma, puede ser importante en la relación entre el tabaco y la patología cardíaca. El humo del cigarrillo afecta, también, al sistema del complemento y acentúa el riesgo.

⁷ JARAMILLO, Samuel: **El Perfil lipídico**: <http://www.slideshare.net/junioralcalde2/perfil-lipídico>

a. Tabaquismo pasivo. Desde que se publicaron los primeros datos epidemiológicos sobre la repercusión del tabaquismo pasivo, las industrias tabacaleras forzaron la polémica, argumentando que estos hallazgos estaban sesgados, llegando a publicar análisis derivados de un importante estudio epidemiológico en el que concluían que el tabaquismo pasivo no aumenta el riesgo coronario. Esto fue inmediatamente replicado con un nuevo análisis de datos por la Sociedad Americana de Cáncer, se incluyeron en el estudio 353.180 mujeres y 126.500 hombres que nunca habían fumado, y se analizó la mortalidad por enfermedad coronaria en relación con el hábito tabáquico de su pareja. El tabaquismo pasivo, coincidiendo con otros datos previamente publicados, incrementó el riesgo cardiovascular un 23% en hombres y un 19% en mujeres.

Existe suficiente base experimental que apoya la hipótesis de que el tabaquismo pasivo produce alteraciones similares a las relacionadas con los efectos adversos del tabaquismo activo. El análisis de personas no fumadoras demostró que, después de pasar media hora en una habitación con fumadores, incrementaba la concentración de productos derivados de la peroxidación en suero, y disminuía la capacidad de la LDL de resistir a la oxidación. Se ha encontrado correlación entre los niveles séricos de nicotina y la presencia de enfermedad coronaria entre fumadores pasivos, observando que el tabaquismo pasivo se relaciona con niveles séricos más bajos de HDL colesterol.⁸

- 7. Efectos del alcohol en el perfil lipídico** Se conoce el efecto cardiovascular beneficioso de las bebidas alcohólicas atañe a aquellas poblaciones en riesgo coronaria, es decir personas adultas, por lo que en principio, sólo se deberá considerar su efecto cardioprotector en personas por encima de los 40 años, especialmente si tienen un especial riesgo cardiovascular, ya sea por el acumulo de múltiples factores de riesgo cardiovascular o por la existencia previa conocida de enfermedad cardiovascular.

a. Efecto cardioprotector del consumo de bebidas alcohólicas en pequeñas cantidades. El consumo leve de bebidas alcohólicas resulta beneficioso para la salud. Reduce tanto la mortalidad coronaria, pero por lo contrario el consumo moderado – excesivo aumenta rápidamente el riesgo de sufrir una enfermedad coronaria sin embargo, el beneficio sobre esta enfermedad ocurriría a dosis aproximadas de 3 a 23 g/día (1 a 2 copas/día) en las mujeres y de 12 a 60 g/día

⁸ LOPEZ, GARCIA, ARANDA. **Tabaco y Enfermedad Coronaria** <http://crf.medynet.com/contenido/2000/50328-341.pdf>

(1 a 3 copas/día) en hombres, lo que se aproxima a los cálculos de Rimm et al. encontraron que un consumo de unos 30-50 g de alcohol al día, lo que equivaldría a unos 333 a 500 ml de alcohol de 12°, reducirían un 42% el riesgo de cardiopatía en hombres, y en mujeres un 40%.

b. Efecto cardioprotector y riesgo cardiovascular sobre el perfil lipídico. Las razones por las que las bebidas alcohólicas reducen el riesgo cardiovascular no están perfectamente establecidas, y posiblemente en relación con su composición, no sea igual para las distintas bebidas alcohólicas. Se describen a continuación los efectos sobre el perfil lipídico respecto a lo que actualmente se conocen mejor, Se va a presentar su efecto sobre las distintas lipoproteínas de forma individual:

1) Efecto del alcohol sobre el HDLc. El efecto cardioprotector más conocido y mejor contrastado del alcohol es la elevación del colesterol HDL, tanto a expensas de la fracción HDL2 como HDL3. Se ha mencionado que el consumo mantenido de 39 g diarios de alcohol elevaría las concentraciones plasmáticas de colesterol HDL en un 17%, lo que justificaría una caída en el riesgo coronario de un 40%. Los mecanismos por los que el alcohol podría aumentar las concentraciones de colesterol HDL podrían ser diversos:

- Estimulación de la síntesis o secreción de las apolipoproteínas principales de las HDL (fundamentalmente apo A-I y apo A-II).
- Estimula la transferencia de colesterol desde las células o desde otras lipoproteínas hacia las HDL.
- Bloqueo del traspaso de colesterol desde las HDL hacia otras lipoproteínas o hacia el hígado

El etanol estimula por acción directa la secreción de apo A-I, principal apolipoproteína de las HDL, lo que se refleja un incremento en sus concentraciones después de un leve consumo de alcohol. Ese aumento de apo A-I favorecería el aumento de la síntesis y/o secreción de partículas lipoproteicas., disminuyendo así el riesgo coronario. Sin embargo el consumo moderado- excesivo de alcohol incrementa la actividad de la proteína transferidora de ésteres de colesterol (PTL-1), proteína que se encarga de intercambiar el colesterol de las HDL por los triglicéridos, lo que disminuye las concertaciones de HDLc por lo tanto el consumo moderado-

exagerado de bebidas alcohólicas aumenta la acción de la enzima dando lugar a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

2) Efecto del alcohol sobre el LDLc. En el estudio de Framingham, los abstemios tienen la lipoproteína LDL colesterol en niveles más bajos que los que beben moderadamente (de 120 a 144 g de alcohol a la semana) y éstos a su vez más altos que los bebedores excesivos (más de 480 g de alcohol semanales). Lo que demuestra que a mayor consumo de alcohol mayor es el riesgo de padecer una cardiopatía coronaria.

3) Efecto del alcohol sobre los triglicéridos. El perfil lipídico de personas abstemias o bebedoras leves se puede observar que los niveles de colesterol son bajos, pero el consumo diario de alcohol en proporciones moderadas provoca elevaciones en las concentraciones de triglicéridos. Sin embargo el consumo exagerado de alcohol sí que incrementa el ya conocido efecto hipertrigliceridemiante, y este efecto es mayor cuando la dieta es rica en grasas saturadas que cuando es rica en grasas poliinsaturadas. Se ha visto que el consumo moderado incluso exagerado de alcohol aumentaría la Trígliceridemia hasta un 53% y ello conlleva a un agravamiento de su riesgo cardiovascular ⁹

V. DISEÑO METODOLÓGICO

A. Tipo de estudio. El tipo de estudio que se realizó fue Corte Transversal, Caso Control, Descriptivo y Experimental

B. Población en estudio. La población en estudio fue de 166 mujeres, Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) comprendidas entre las edades de 20 a 40 años de edad, que acuden al Programa ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz para realizar su control medico periódicamente. Estas mujeres fueron previamente consultadas para someterse a este estudio, dando, imprescindiblemente, su consentimiento informado para participar en éste, (Ver anexo N° 6), el mismo se llevó a cabo durante la gestión 2008. Cabe resaltar que el grupo control estuvo conformado por 20 mujeres también comprendidas entre las edades de 20 a 40 años de población general

⁹ ALVAREZ, S.; VALDERRAMA, A. et al. **Alcohol y Enfermedad Cardiovascular:**
<http://crf.medynet.com/contenido/2000/5/328-341.pdf>

C. Materiales y Métodos

1. Métodos Técnicas e Instrumentos

A las pacientes que acudieron a participar en el estudio, se les tomó una muestra de sangre venosa, (previo ayuno), en cuyo suero se midió la concentración de analitos del perfil lipídico. (Ver anexo N°1).

Los criterios utilizados para definir un perfil lipídico fueron realizados basándose en los valores consensuados, recomendados por el Programa Nacional de Educación para el Colesterol de Estados Unidos (NECEP por sus siglas en ingles), la Sociedad Latinoamericana de Aterosclerosis (SOZAT) y la Sociedad Europea de Aterosclerosis (SEA).

Además de la toma de muestra se les aplicó una encuesta, la misma que permitió determinar la cantidad en cuanto al consumo de alcohol y tabaco, así mismo sus costumbres alimenticias (Ver anexo N° 2).

2. Validación del Método.

Para la validación del método analítico, se realizó el respectivo control de calidad de precisión bajo la forma de reproducibilidad y el de exactitud, se procedió en forma paralela con la serie de muestras de las mujeres correspondientes al estudio, como de nuestra población grupo control, en ambos se obtuvieron los resultados que permitieron validar las pruebas.

En el control de precisión (reproducibilidad), se utilizó como muestra un suero no titulado, para esto se recolectaron todos los sueros remanentes utilizados en el laboratorio que cumplieran las características de no lipémicos, no hemolizados, no ictericos, no patológicos, estos fueron recolectados en un recipiente de boca ancha y congelados (-20C°) esto hasta obtener el volumen requerido. Una vez recolectado el volumen adecuado se procedió a descongelar y homogenizar el pool de sueros y posteriormente fraccionar en viales de volúmenes pequeños.

El control de exactitud se realizó en un suero control liofilizado de referencia, producido y controlado por un laboratorio de prestigio internacional y que cuya composición físico-química es parecida al suero humano, con valores de

concentración conocida normal. Después de haber reconstituido el suero liofilizado se procedió a usarlo de la misma manera que una muestra de pacientes.

Al momento de procesar cada una de las muestras de las pacientes y el grupo control se incluyó en la serie analítica dos tubos, uno para procesar el pool de sueros y el otro para el suero control liofilizado aplicando la técnica y el método correspondiente juntamente con las muestras; este procedimiento se llevó a cabo por el lapso de 20 días, al cabo de los cuales, en el caso del control de precisión, se calculó: la media, desviación estándar y coeficiente de variación, y en el control de exactitud se calculó el coeficiente de exactitud. En ambos casos, para ser aceptado en el laboratorio clínico, debe ser igual o menor al 5%, con un porcentaje de confiabilidad del 95%, en ambos, se utilizó el método enzimático colorimétrico obteniendo resultados satisfactorios. (Ver anexo N° 3)

3. Materiales, Métodos del Bioanálisis

a. Extracción de sangre venosa

- **Materiales**

- Jeringas desechable de 10 ml
- Ligadura
- Algodón
- Alcohol etílico 70%
- Tubos vacutainer
- Gradilla
- Marcador permanente

- **Método**

Toma de muestra.- La extracción de sangre se la realizó en ayunas por venopuntura (Generalmente en las venas superficiales de la fosa ante cubital cefálica, basílica mediana, accesorias).

Preparación de la muestra.- La sangre fue recogida en tubos vacutainer sin anticoagulante, centrifugada y separada del coágulo dentro de la hora de extracción.

b. Determinación de la concentración de los analitos del perfil lipídico

- **Materiales y Equipos**

- Analizador Automatizado (Stat Fax)
- Tubos de boro silicato
- Refrigerador
- Micro pipetas de 1ml, 500,25 y 10 μ l
- Agitador tipo Vortex
- Cronómetro
- Centrifuga Macro
- Kit comercial

- **Método**

Una vez obtenido el suero limpio, sin hemólisis se determinó la concentración de los analitos del perfil lipídico (colesterol, triglicéridos, HDLc) y para el cálculo de la concentración de LDLc y VLDLc se empleó la formula de FRIEDWALD dicha fórmula se basa en que los triglicéridos son trasportados fundamentalmente por las VLDLc y en que la relación triglicéridos /colesterol de las VLDLc es constante. El error que se cometa, de esta manera, es inferior al 5 % excepto cuando el contenido en triglicéridos es mayor a 400 mg /dL en cuyo caso no se puede aplicar la fórmula

$$\text{LDLc} = \text{COLESTEROL TOTAL} - (\text{VLDLc} + \text{HDLc})$$

$$\text{VLDLc} = \text{Triglicéridos} / 5$$

Para la obtención del nivel de riesgo cardíaco, una vez obtenidas las concentraciones de colesterol total, triglicéridos y HDLc y por medio de la fórmula, los valores de LDLc y VLDLc, se calculó la relación de LDLc/HDLc y Colesterol/HDLc, y se procedió a comparar con tablas ya proporcionadas (Ver anexo N° 4)

Es así que, los niveles de colesterol total considerados de bajo riesgo coronario, son valores entre 180–200 mg/dL; riesgo moderado valores entre 201-240 mg/dL y alto riesgo coronario valores de colesterol superior a 240 mg/dL, en cuanto a los niveles de triglicéridos son

considerados de bajo riesgo coronario valores entre 130–150 mg/dL; riesgo moderado entre 151- 200 mg/dL y de alto riesgo coronario valores por encima 200 mg/dL, tomando en cuenta la determinación de HDLc se considera de bajo riesgo coronario valores entre 50-60mg/dL; se considera riesgo moderado, valores entre 40–59 mg/dL y valores por debajo de 40 mg/dL se considera de alto riesgo coronario.

La línea comercial utilizada fue STAMBIO por el método enzimático colorimétrico cuya técnica se especifica en el anexo N° 5

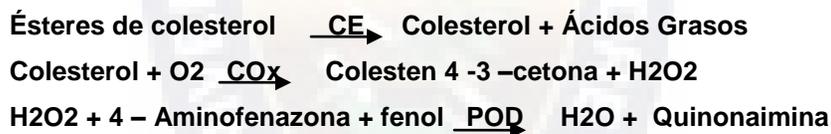
El principio de reacción para la determinación de Colesterol Total y HDLc

Stanbio Liqui Color® Colesterol

(Trinder), Proced. No 1010

Para la determinación de Colesterol Total y HDLc en suero ó plasma

- **Fundamento**



Las lipoproteínas de baja densidad (HDLc) se determinaron tras la precipitación del suero de las lipoproteínas LDLc y VLDLc por medio del reactivo de sulfato de magnesio / dextransulfato, HDLc son determinadas en el fluido sobrenadante.

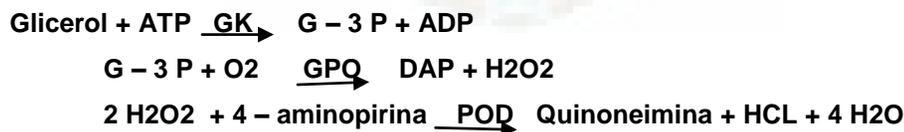
El principio de Reacción para la determinación de triglicéridos

Stanbio Liqui Color® Triglicéridos

Proced. No 2100

Para la determinación colorimétrica cuantitativa enzimática de Triglicéridos en suero o plasma.

- **Fundamento**



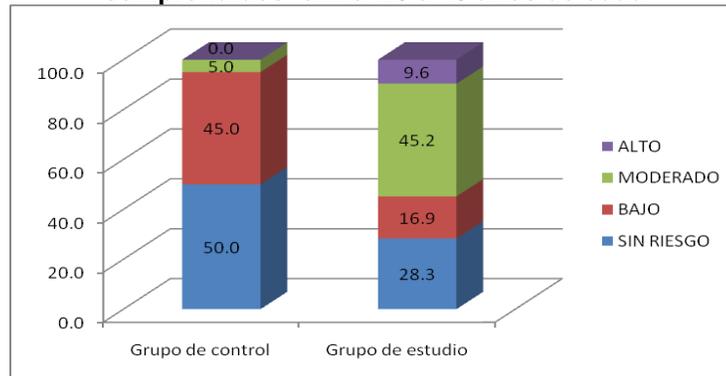
Los valores consensuados utilizados para la determinación del perfil lipídico son:

Colesterol total:	120 -310 mg/dL
Triglicéridos:	30 – 150 mg/dL
HDLc:	30 – 80 mg /dl

VI. RESULTADOS.

Gráfica N° 1

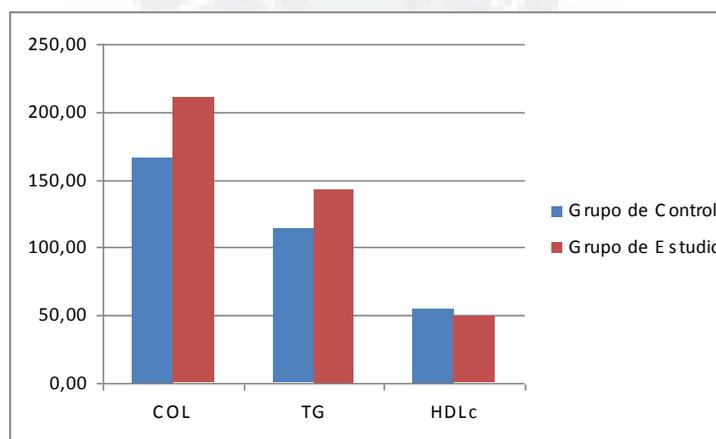
Relación del nivel de riesgo de Cardiopatía Coronaria (C.C.) entre mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) y grupo control, ambos grupos comprendidos entre 20 a 40 años de edad



En la gráfica, se observa que el grupo de estudio de (TSCF) representa mayor incidencia en cuanto al nivel de riesgo moderado a ser propensas y padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.), alcanzando el 45.2 % del total del grupo en estudio e inversamente, en el grupo control prevalece el 50% de incidencia de no presentar riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.) en algún momento de su vida.

Gráfica N° 2

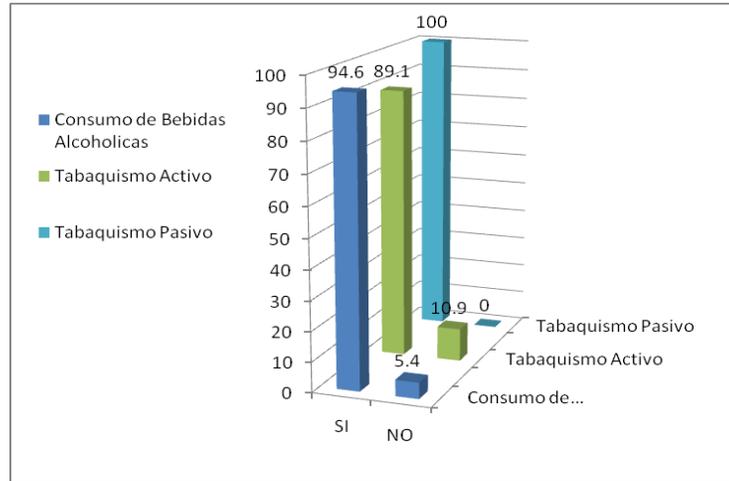
Nivel de analitos determinados en el laboratorio, en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) frente al grupo control, ambos grupos comprendidas entre 20 a 40 años de edad



En la gráfica propuesta, se observa que la muestra obtenida en el grupo control no representa una predisposición al riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.) mientras que el grupo de estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC), presenta un nivel de riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria.

GRAFICA Nº 3

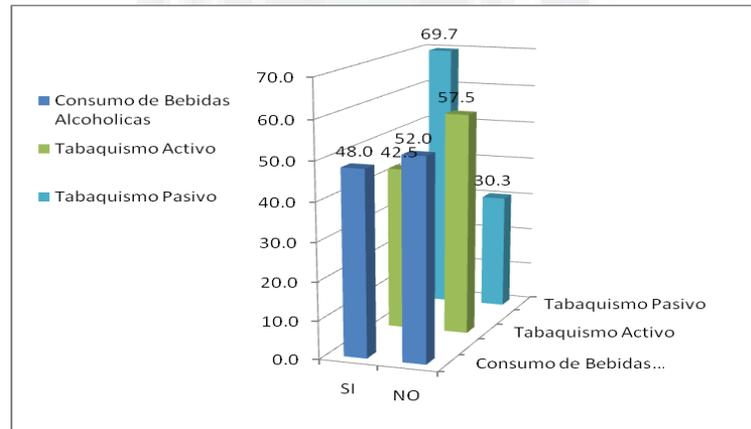
Resultados de la propensión al consumo de bebidas alcohólicas y tabaco en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) de 20 a 40 años de edad



La grafica nos muestra que la propension es alta en el consumo de bebidas alcohólicas y tabaco en el grupo de Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC), tomando en cuenta que las que no fuman, se las considera fumadoras pasivas.

GRAFICA Nº 4

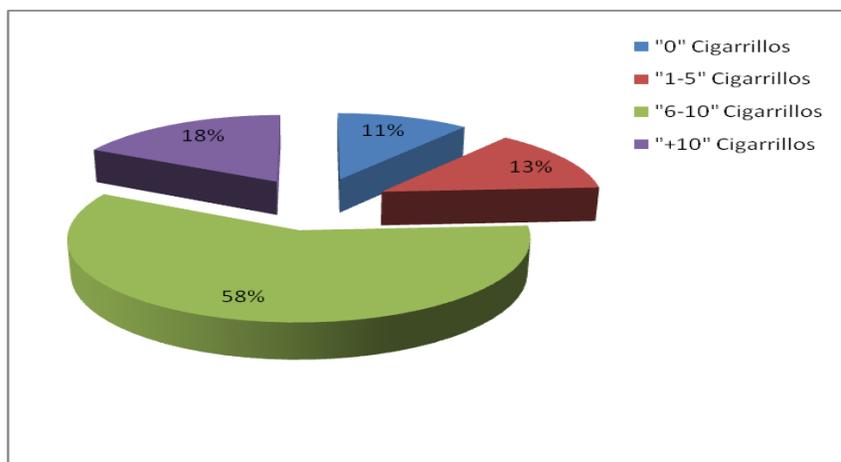
Resultados de la propensión al consumo de bebidas alcohólicas y tabaco en mujeres del grupo control de 20 a 40 años de edad



La gráfica nos muestra que el grupo control presenta resultados dentro de lo considerado aceptable tanto en el consumo de bebidas alcohólicas como de fumadoras activas y pasivas.

GRAFICA Nº 5

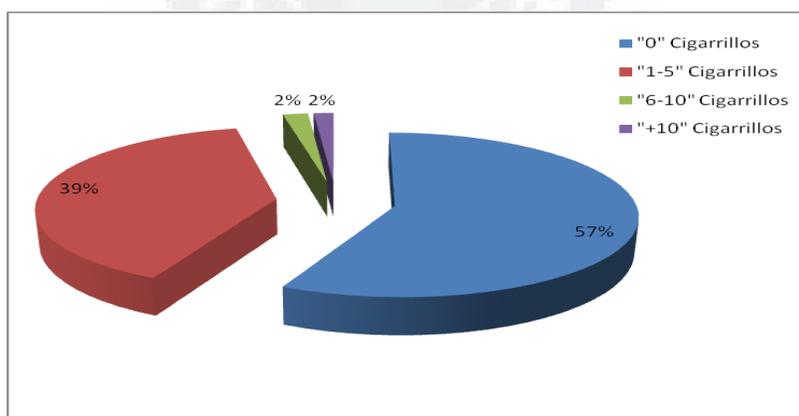
Resultados de la cantidad de cigarrillos consumidos diariamente en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) de 20 a 40 años de edad



En la gráfica se observa que el 58 % del grupo de estudio, mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) fuman entre 6-10 cigarrillos diariamente. A pesar que, el 11 % son pacientes que afirman no fumar ningún cigarrillo, son consideradas fumadoras pasivas.

GRAFICA Nº 6

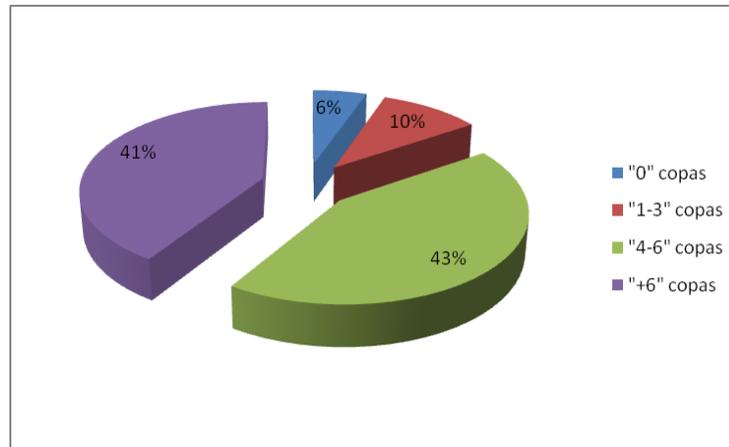
Resultados de la cantidad de cigarrillos consumidos en mujeres del grupo control de 20 a 40 años de edad



Se puede observar en la gráfica, que el 57 % del grupo control no fuma, y tomando en cuenta que un porcentaje mínimo de este son fumadoras pasivas. Además el 39 % fuman solamente entre 1 y 5 cigarrillos eventualmente, razón por la que se las considera fumadoras sociales.

GRAFICA N° 7

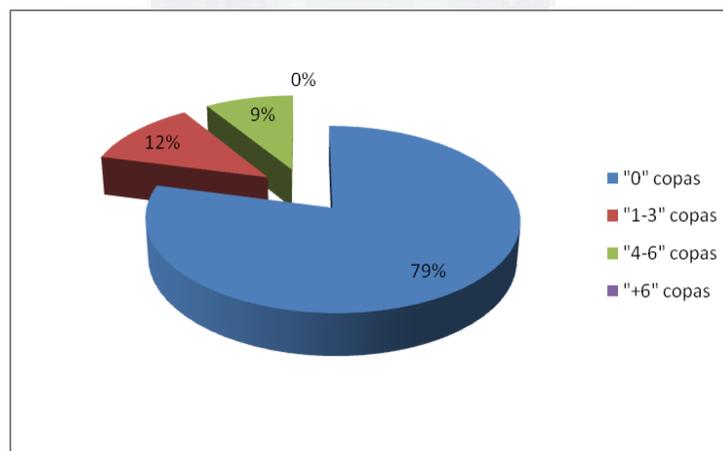
Resultados de la cantidad en copas diarias de bebidas alcohólicas en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) de 20 a 40 años de edad



En la presente gráfica se observa que el 43 % del grupo de estudio, mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) beben entre 4 a 6 copas de alguna bebida alcohólica diariamente. Además se observa también que el 41 % beben más de 6 copas de alguna bebida alcohólica diariamente.

GRAFICA N° 8

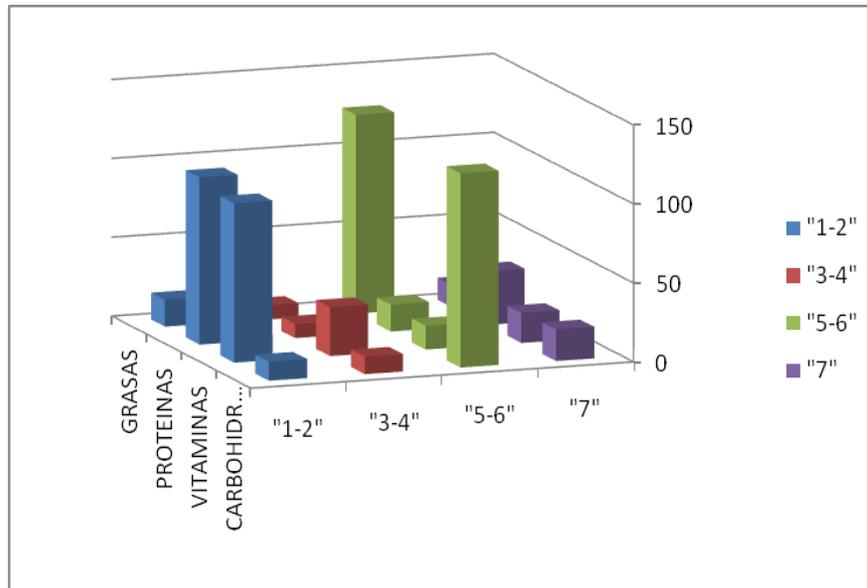
Resultados de la cantidad de copas de bebidas alcohólicas en mujeres grupo control de 20 a 40 años de edad



Se observa que el 79 % del grupo control no consume ningún tipo de bebida alcohólica, el 12 % solo beben 1 a 3 copas eventualmente. Debemos señalar que esta población solo bebe alguna bebida alcohólica social y ocasionalmente.

GRAFICA N° 9

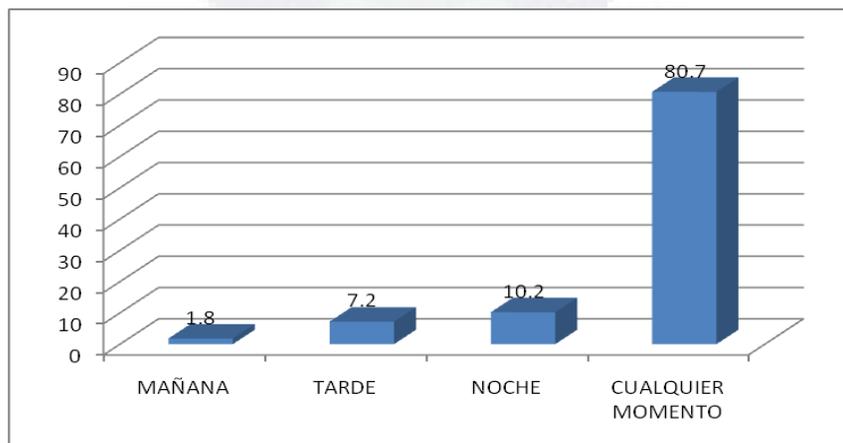
Resultados de hábitos alimenticios semanales en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) de 20 a 40 años de edad



Podemos observar que en la población en estudio (TSC), es mayor el consumo semanal de alimentos ricos en grasa, es decir de 5 a 6 veces por semana.

GRAFICA N° 10

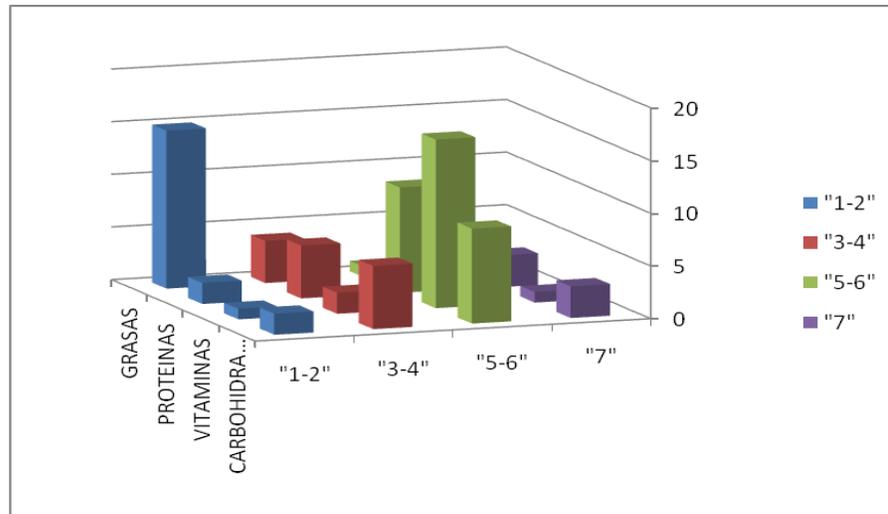
Resultados de horario alimenticio en mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) de 20 a 40 años de edad



En la presente gráfica es claramente observable el desorden alimenticio de la población en estudio (TSC), tomando en cuenta el momento del día en que ingiere su comida principal.

GRAFICA N° 11

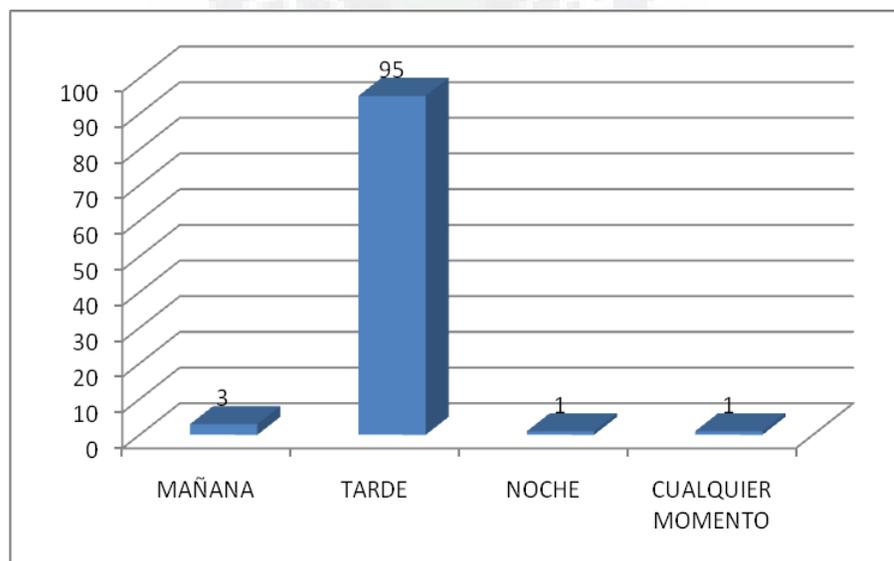
Resultados de hábitos alimenticios semanales en mujeres del grupo control de 20 a 40 años de edad



Podemos observar que en la población grupo control, el mayor consumo de alimentos ricos en vitaminas proteínas y carbohidratos, son de 5 a 6 veces y 3 a 4 veces en forma semanal respectivamente.

GRAFICA N° 12

Resultados del horario alimenticio en mujeres del grupo control de 20 a 40 años de edad



En la gráfica correspondiente, se puede observar que el horario de la ingesta de la comida principal es el mismo, durante las primeras horas de la tarde.

VII. DISCUSIÓN

Diversos estudios han explicado la presencia de placas de grasa en las arterias humanas, demostrando de manera concluyente la relación existente entre los niveles elevados de colesterol y triglicéridos y la presencia de depósitos de grasa sobre las arterias, aumentando el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria. En el caso de nuestra investigación y de acuerdo a las características del modo de vida de la población elegida, se ha tomado en cuenta factores como: excesivo consumo de tabaco, bebidas alcohólicas y malos hábitos alimenticios, dando como resultado, como se ha podido observar en la gráfica N° 1, una mayor incidencia en cuanto al nivel de riesgo moderado de propensión a padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.); alcanzando el 45.2% del total del grupo en estudio de TSC, comparando con un grupo control (mujeres de modo de vida ordenado) donde prevalece el 50% que no presenta riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.), debemos tomar en cuenta que ambos grupos pertenecen al género femenino dentro del rango de 20 a 40 años de edad.

De acuerdo a los análisis determinados en laboratorio (Colesterol, Triglicéridos, HDLc), como se puede observar en la gráfica N° 2, las concentraciones de los mismos obtenidas en el grupo control, no muestran una predisposición a presentar un nivel de riesgo a padecer Cardiopatía Coronaria (C.C.); al contrario del grupo de estudio de mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC), cuya predisposición a presentar un nivel de riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria es mayor, debido a la diferencia de modo de vida existente. Esto se refleja en la comprobación a través de la utilización de pruebas estadísticas como el análisis de varianza (ANOVA) para demostrar estadísticamente que las poblaciones grupo control y población en estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales. (TSC) tienen diferencias significativas en cuanto a su modo de vida. (Ver anexo N° 7)

Tomando en cuenta las variables del consumo de tabaco y bebidas alcohólicas en ambos grupos, como se observa en las gráficas N° 3 y N° 4 existe una mayor propensión al consumo de las mencionadas variables, por parte del grupo en estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) llegando a establecerse porcentajes altos como ser, un 94.6% del total en el consumo diario de bebidas alcohólicas y un 89.1 % en cuanto al consumo diario de tabaco, cabe resaltar que dentro de la población en estudio (TSC) existe un porcentaje mínimo de fumadoras pasivas, ya que ellas están expuestas a ambientes sobre saturados de humo debido a las características peculiares de su actividad de supervivencia y por consecuencia también es considerado como un factor que incrementa el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria.

Comparando, los mismos aspectos con el grupo control, cuya propensión en el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas es mucho menor y esto hace que esté considerado dentro de parámetros aceptables, tomando en cuenta que esta población solo fuma y bebe eventual y socialmente, por lo tanto no presenta riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria.

Por otra parte, no solo se estableció la relación Tabaco - Enfermedad Coronaria, sino también la relación Dosis - Efecto es decir que a mayor cantidad de cigarrillos consumidos diariamente se incrementa el nivel de riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria.

Como se muestra en la gráfica N° 5, se observa que el 58 % del grupo de estudio, mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) fuman entre 6 y 10 cigarrillos diariamente y un 18 % más de 10 cigarrillos diarios, lo que incrementa el nivel de riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria; además debemos tomar en cuenta que toda la población en estudio, se encuentra expuesta diariamente a ambientes sobre saturados de humo.

En cuanto a la gráfica N° 6 establece que solo el 39% de la población control, fuma entre 1 y 5 cigarrillos y esto lo hacen eventual y socialmente; por lo tanto no presentan riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria.

En los últimos años ha sido objeto de atención, los posibles beneficios cardiosaludables en cuanto al consumo de bebidas de bajo grado alcohólico, lo que nos lleva a decir que un consumo leve, de una copa de alguna bebida alcohólica suave que equivale a 23 g, podría estar relacionado con un menor riesgo de problemas cardiovasculares; sin embargo los patrones de consumo de bebidas alcohólicas varían en cómo, cuánto y qué se bebe, por lo tanto, el consumo de moderado a excesivo (cuatro a seis o más de seis copas) de alguna bebida alcohólica fuerte, aumenta el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria. Como se muestra en la gráfica N° 7, donde el 43 % del grupo de estudio, mujeres Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC), beben entre 4 y 6 copas de alguna bebida alcohólica diariamente, se observa también que el 41 % beben más de 6 copas en las mismas condiciones, lo que nos llevó a pensar que la población en estudio presentaba un nivel de riesgo moderado a padecer Cardiopatía Coronaria C.C. posteriormente establecido por procesos bioquímicos. Por el contrario, en los datos obtenidos con el grupo control, como se muestra en la gráfica N°8, éste, no presenta riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria ya que el 79% no consume bebidas alcohólicas y el 12% bebe de 1 a 3 copas de alguna bebida alcohólica en forma ocasional y socialmente .

También se utilizó la prueba estadística de bondad de ajuste según Chi cuadrado, para contrastar la hipótesis de cantidad en el consumo de Tabaco y Bebidas Alcohólicas en el grupo de estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) y es a través de la misma que se demuestra estadísticamente que éste, a causa de sus altos índices en el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas tiene un nivel de riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria. (Ver anexo N° 8).

La gráfica N° 9 y 10 tienen por objeto demostrar que las variables, en cuanto a hábitos alimenticios, que el 75.9% de la población en estudio (TSC) consume comida rápida rica en grasas entre 5 a 6 veces por semana y no presentan un horario definido para la ingesta de estos alimentos, es decir como se muestra en la gráfica N° 10 un 80.7 % lo hace en cualquier momento, esto afecta notoriamente en la concentración de colesterol y triglicéridos sérico, que a su vez las conduce a obtener un riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria.

Lo contrario ocurre con el grupo control cuya base alimenticia semanal son las vitaminas de 5 a 6 veces por semana y en un horario establecido, por lo tanto no presentan el mismo riesgo.

En el análisis estadístico se contrastó la hipótesis para demostrar que el no tener buenos hábitos alimenticios en el grupo de estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC) influye aumentando el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria C.C. (Ver anexo N° 8)

CONCLUSIÓN

La investigación de las características del modo de vida de la población elegida para el presente estudio, a dado como conclusión que es el grupo humano más idóneo para determinar la relación que existe entre el consumo excesivo de alcohol, tabaco y malos hábitos alimenticios con la dislipidemia, siendo así un grupo propenso a un riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria.

Se ha verificado que la mayoría de las Trabajadoras Sexuales Comerciales estudiadas, que asisten a sus controles periódicos al Programa ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz, en su generalidad se ven afectadas por el tabaco, ya sea en forma pasiva, que son la minoría, o como también las fumadoras activas que son mas. Este hecho verificado según encuestas nos lleva a establecer a través de procesos bioquímicos la dislipidemia, a su vez, el riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria por tal efecto

Se ha verificado, también, que la mayoría de las Trabajados Sexuales Comerciales estudiadas, que asisten a sus controles periódicos al Programa de ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz, en su generalidad se ven afectadas por el consumo excesivo de bebidas alcohólicas, consumo que no se da solo de manera social, sino más bien como parte importante de sus ingresos económicos. Este hecho, verificado según encuestas, nos lleva a establecer a través de procesos bioquímicos la dislipidemia, y a su vez, el riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria por tal efecto.

Se ha verificado, también, que la mayoría de las Trabajados Sexuales Comerciales estudiadas, que asisten a sus controles periódicos al Programa Departamental de ITS/VIH/SIDA CDVIR La Paz, en su generalidad se ven afectadas por los desórdenes alimenticios tanto en la calidad nutricional de sus alimentos como por el desorden en cuanto a horario del consumo de los mismos. Este hecho, verificado según encuestas, nos lleva a establecer a través de procesos bioquímicos la dislipidemia, y a su vez, el riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria por tal efecto.

Los resultados de los procesos bioquímicos efectuados han sido comparados con un grupo poblacional femenino control de modo de vida diferente al grupo poblacional en estudio; estableciendo que este último presenta el riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria lo que no sucede con el grupo control que presenta hábitos de vida saludables en cuanto a alimentación, horarios de la misma, así mismo consumo leve o ningún consumo de alcohol y tabaco.

Por lo anteriormente mencionado, se llegó a la conclusión de que el grupo poblacional en estudio, se ve seriamente afectado por el consumo excesivo de alcohol y tabaco, como también por los desordenes alimenticios; variables a las que se encuentran sometidas por el contexto donde desarrollan su trabajo, al cual no pueden abstraerse por ser su medio de subsistencia. Es a través de los procedimientos bioquímicos que se ha determinado el riesgo moderado, que corren estas mujeres, a padecer a corto o, en algunos casos, a largo plazo Cardiopatía Coronaria.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- STEIN, Jay J. **Medicina Interna**, 3ªed España – Barcelona, Editora Salvat, 2000, Págs. 2270 y 2271.
- GUYTON, Arthur. **Tratado de Fisiología Médica**, 7ªEd.MéxicoDF,Mc Graw – Hill,1998,Págs. 168 – 187
- MURRIA, R. GRANNER, Daryl, et.al, **Bioquímica de Harper**, 15ed, México DF, El Manual Moderno, 200, Págs. 187 – 201,267 – 277,309 – 343.
- KRUPP,Marcus;CHATTON, Milto, **Diagnostico Clínico y Tratamiento**, 15ªed,MéxicoDF,El Manual Moderno2004,pag.225 – 227, 240 – 251
- LEHNINGER A, **Bioquímica**. Ediciones Omega S.A. 1993
- CARMEN A. **Hiperlipoproteinemias, Clínica y Tratamiento**, 2ªed. Barcelona – España. Ediciones Doyna, 1999, Págs. 67 – 70.
- BEAGLEHOLE. Robert; BONITA, Ruth, **Epidemiología Básica** 5ªed. México Mc Graw – Hill,1998,Págs. 31 -42
- HULLEY, Stephen, et.al. **Diseño de la Investigación Clínica** 6ªed España Barcelona. Ediciones Doyna, 1999, Págs. 56 – 79
- ASSMAN,Gerd, **Las Lipoproteínas Y El Pronóstico De La Enfermedad Coronaria** 5ªed, México DF, El Manual Moderno, 2002, Págs 171 -185
- BERNARD, Henry; SAFORD, Daviv, **Diagnostico Y Tratamiento Hiperlipoproteinemias**, 2ªed. España – Barcelona. Ediciones Doyna. 2000 págs. 67 – 89.

Paginas Web

- <http://www.procosi.org.bo/>
- STOCKINS, Benjamín: **Prevalencia de Cardiopatía Coronaria y factores de riesgo en países occidentales** <http://www.americanheart.org/>
- SANCHEZ Jairo.**Dislipidemia** <http://www.valledellili.org/?p=1564>
- JARAMILLO, Samuel: **El Perfil lipídico**: <http://www.slideshare.net/junioralcalde2/perfil-lipídico>
- LOPEZ, GARCIA, ARANDA. **Tabaco y Enfermedad Coronaria** <http://crf.medynet.com/contenido/2000/50328-341.pdf>
- ALVAREZ, S.; VALDERRAMA, A. et al. **Alcohol y Enfermedad Cardiovascular**: <http://crf.medynet.com/contenido/2000/5/328-341.pdf>



ANEXO N° 1

Toma de muestra al grupo de estudio (TSC)



Procesamiento de Muestras



Materiales Empleados



ANEXO Nº 2

Esta encuesta es netamente académica y de tipo administrado

Código _____ N° de muestra _____

La presente encuesta se la aplicará a mujeres entre las edades de 20 a 40 años.

Preguntas de Estudio

Hábitos Alimenticios

1. ¿Cuántas veces a la semana, consume los siguientes alimentos?

	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7
Grasas (mantequilla, comida rápida, frituras)				
Proteínas (carne, leche, huevos)				
Vitaminas (Frutas y Verduras)				
Carbohidratos (pan, cereales, papa, pastas)				

2. ¿En que momento del día ingiere su comida principal?

Mañana

Tarde

Noche

Cualquier momento

Consumo de Alcohol y Tabaco

SI

NO

3. ¿Usted consume bebidas alcohólicas?

4. ¿Fuma?

5. ¿Usted está expuesta a un ambiente lleno de humo?

6. ¿Cuántas copas de alguna bebida alcohólica toma al día?

0

1 - 3

4 - 6

más de 6

7. Cuántos cigarrillos fuma al día

0

1 - 5

6 - 10

más de 10

ANEXO N° 3

Control de calidad de precisión

Institución: Programa ITSMIH/SIDA CDVIR La Paz Analizador Automatizado Stat Fax®20 Material Biológico: Pool de sueros		Componentes: Colesterol, Triglicéridos , HDLc Sistema de control: Standard de colesterol, triglicéridos HDLc. Concentración Patrón : 200 mg/dL 200 mg/dL 55 mg/dL	
Analito	Promedio (x)	Desviación Estándar (SD)	Coefficiente de Variación (CV)
Colesterol	164 mg /dl	1.03	1.03 / 1.64 *100= 0.6 %
Triglicéridos	135 mg/dl	1.18	1.18 / 1.35 *100 = 2.9 %
HDLc	39 mg/dl	1.17	39.65 / 1.17 *100 = 1.1 %

El control de calidad de precisión se efectuó juntamente con las muestras en estudio y el grupo control, el cual se realizó con pool de sueros, 20 determinaciones y por 20 días consecutivos, al cabo de este tiempo se calculó el promedio (x), Desviación estándar (SD) y luego el coeficiente de variación (CV), con el fin de evaluar la magnitud de la (SD), la variabilidad aceptada debe ser menor o igual al 5%.

Control de calidad de exactitud

$$CE = \text{Coeficiente de exactitud} = \frac{\text{Valor Teórico} - \text{Valor Hallado}}{\text{Valor Teórico}} \times 100$$

Institución: Programa ITSMIH/SIDA CDVIR La Paz Analizador Automatizado Stat Fax®20 Material Biológico: Suero control normal STANBIO Lote: 08661E		Componentes: Colesterol, Triglicéridos , HDLc Método: Enzimático Colorimetría Concentración Patrón : 200 mg/dL 200 mg/dL 55 mg/dL Concentración Suero control: 154 mg/dL 128 mg /dL 40 mg /dL	
Analito	Valor Teórico (CT)	Valor Hallado (x)	Coefficiente de Exactitud (CE)
Colesterol	154 mg /dl	152 mg/dl	1.3 %
Triglicéridos	128 mg/dl	125 mg /dL	2.3 %
HDLc	40 mg/dl	39 mg/dL	2.5 %

ANEXO N° 4

Tabla De Nivel De Riesgo Cardiaco

- Tablas propuestas por el Programa Nacional de Educación para el Colesterol de Estados Unidos (NCEP por sus siglas en ingles)

Nivel de riesgo	Colesterol (mg/dL)	Triglicéridos (mg/dL)	HDLc (mg/dL)
Sin Riesgo	<180	<130	>60
Riesgo Bajo	180 – 200	130 - 150	50-60
Riesgo Moderado	201 – 240	151 – 200	40 – 59
Riesgo Alto	> 240	> 200	< 40

Nivel de Riesgo	Relación LDLc/HDLc	Relación Col/ HDLc
Sin riesgo	< 1.47	< 3.27
Riesgo Bajo	1.47 – 3.22	3.27 – 4.44
Riesgo Moderado	3.23 - 5.03	4.45 – 7.05
Riesgo Alto	5.04 – 6.11	7.06 – 11.04

ANEXO N° 5

Stambio Liqui Color® Colesterol

(Trinder), Proced. No 1010

Para la determinación de Colesterol Total y HDLc en suero ó plasma

Procedimiento Manual

1. Pipetear en las celdillas los siguientes volúmenes (ml) Y mezclar bien.

	Reactivo Blanco (RB)	Estandar (St)	Muestra (Mx)
Reactivo	1.0	1.0	1.0
Estandar	----	0.01	----
Muestra	----	----	0.01

2. Incubar todas las celdillas a 37 °C por 5 minutos o por 10 a temperatura ambiente.
3. Leer Estandar (St) y muestra (Mx) Contra blanco reactivo (RB)

Procedimiento de separación de HDLc.

1. A 0.5 ml (500 µl) de suero, adicionar 0.05ml (50 µl) de reactivo precipitante de HDLc
2. Mezclar (con vortex) y permitir que se establezca por 5 minutos a temperatura ambiente.
3. Centrifugar por 10 minutos a alta velocidad
4. Utilizar el sobrenadante claro, el cual contiene el colesterol HDLc como muestra.

Procedimiento Manual

1. Pipetear en las celdillas los siguientes volúmenes (ml) Y mezclar bien.

	Reactivo Blanco (RB)	Estandar (St)	Muestra (Mx)
Reactivo	1.0	1.0	1.0
Estandar	----	0.025	----
Muestra	----	----	0.025

Nota: Los volúmenes pueden incrementarse proporcionalmente si el espectrofotómetro requiere de más de 1 ml.

2. Incubar todas las celdillas a 37 °C por 5 minutos o por 10 a temperatura ambiente.
3. Leer Estandar (St) y muestra (Mx) Contra blanco reactivo (RB) a 500nm antes de 60 minutos

Stambio Liqui Color® Triglicéridos

Proced. No 2100

Para la determinación colorimétrica cuantitativa enzimática de Triglicéridos en suero o plasma

Procedimiento Manual

1. Pipetear en las celdillas los siguientes volúmenes (ml) Y mezclar bien.

	Reactivo Blanco (RB)	Estandar (St)	Muestra (Mx)
Reactivo	1.0	1.0	1.0
Estandar	----	0.01	----
Muestra	----	----	0.01

2. Incubar todas las celdillas a 37 °C por 5 minutos o por 10 a temperatura ambiente.
3. Leer Estandar (St) y muestra (Mx) Contra blanco reactivo (RB)

ANEXO N ° 6

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR LA PRUEBA PERFIL LIPIDICO
DIAGNOSTICO CARDIOPATIA CORONARIA**

Establecimiento De Salud _____

Yo _____ Certifico que me han leído y explicado este documento sobre el consentimiento informado, que contiene información sobre el propósito y beneficio de la prueba de perfil lipídico.

Entiendo que la toma de muestra es voluntaria, que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

Fui informada de las medidas que se tomarán para proteger la confiabilidad de mis resultados

Código de quién otorga el consentimiento _____

Edad: _____ Firma: _____

Fecha: _____

(Copia institución)

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR LA PRUEBA PERFIL LIPIDICO
CIAGNOSTICO CARDIOPATIA CORONARIA**

Establecimiento De Salud _____

Yo _____ Certifico que me han leído y explicado este documento sobre el consentimiento informado, que contiene información sobre el propósito y beneficio de la prueba perfil lipídico.

Entiendo que la toma de muestra es voluntaria, que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

Fui informada de las medidas que se tomarán para proteger la confiabilidad de mis resultados

Código de quién otorga el consentimiento _____

Edad: _____ Firma: _____

Fecha: _____

(Copia Usuaría)

ANEXO Nº 7

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ANOVA)

El análisis de la varianza (ANOVA) es una potente herramienta estadística, de gran utilidad y de diversos usos, según la necesidad y la aplicación que le quiera dar el investigador, respetando siempre sus reglas se puede aplicar en la industria, para el control de procesos, como en el laboratorio de análisis, para el control de métodos analíticos. Los ejemplos de aplicación son múltiples, pudiéndose agrupar, según el objetivo que persiguen, en dos principalmente: la comparación de múltiples columnas de datos y la estimación de los componentes de variación de un proceso.

Para nuestro estudio debemos abocarnos a la comparación de poblaciones. La comparación de diversos conjuntos de resultados es habitual en los laboratorios analíticos. Así, por ejemplo, puede interesar comparar diversos métodos de análisis con diferentes características, diversos analistas entre sí, o una serie de laboratorios que analizan una misma muestra con el mismo método. O en nuestro caso el análisis de dos muestras tomadas a dos grupos diferentes de estudio.

En todos estos ejemplos hay dos posibles fuentes de variación: una es el error aleatorio en la medida y la otra es lo que se denomina factor controlado (análisis en laboratorio). Una de las herramientas estadísticas más utilizadas que permite la separación de las diversas fuentes de variación es el análisis de la varianza.

Para utilizar el ANOVA de forma satisfactoria deben cumplirse tres tipos de hipótesis, aunque se aceptan ligeras desviaciones de las condiciones ideales:

1. Cada conjunto de datos debe ser independiente del resto.
2. Los resultados obtenidos para cada conjunto deben seguir una distribución normal.
3. Las varianzas de cada conjunto de datos no deben diferir de forma significativa.

TABLA ANOVA RESUMIDA				
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	VARIANZA	F calculado
Entre muestras	$SS_{ENTRE} = \sum_{K=1}^K n_K (\bar{X}_K - \bar{X})^2$	K - 1	$MS_{ENTRE} = \frac{SS_{MUESTRAS}}{K - 1}$	$F = \frac{MS_{ENTRE}}{MS_{INTRA}}$
Dentro de la muestra	$SS_{INTRA} = \sum_{K=1}^K \sum_{J=1}^{n_K} (\bar{X}_{KJ} - \bar{X}_K)^2$	N - K	$MS_{INTRA} = \frac{SS_{MUESTRA}}{N - K}$	
Total	$SS_{TOTAL} = \sum_{K=1}^K \sum_{J=1}^{n_K} (\bar{X}_{KJ} - \bar{X})^2$	N - 1	$MS_{TOTAL} = \frac{SS_{TOTAL}}{N - 1}$	

Datos con los que se realizara el análisis de varianza

	COLESTEROL	TRIGLICÉRIDOS	HDLc
Grupo de Control	166	114	55
Grupo de Estudio	211	143	49

Nuestro estudio se realizó en dos grupos, como se ha especificado antes, el grupo uno está formado por una población control y el grupo dos corresponde al grupo de pacientes Trabajadoras Sexuales comerciales (TSC) ambos grupos comprendidas entre 20 a 40 años de edad.

Para la aplicación del análisis de varianza solo se toman los datos de Colesterol (COL), Triglicéridos (TG) y HDLc, debido a que estos son los datos medidos directamente en laboratorio, los demás datos son resultado de alguna forma, de la combinación de los anteriormente citados.

Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula

Ho: $\mu_{GC} = \mu_{GE}$ LAS MEDIAS POBLACIONALES DEL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO DE ESTUDIO SON IGUALES

Hipótesis alterna

Ha: $\mu_{GC} \neq \mu_{GE}$ LAS MEDIAS POBLACIONALES DEL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO DE ESTUDIO SON DIFERENTES

Con un nivel de confianza del 95 % se tratará de estimar estadísticamente si las medias poblacionales de ambas muestras difieren significativamente o tienen la misma tendencia es decir ambas poblaciones tienen medias iguales sin importar la procedencia de las personas que han intervenido en ambos grupos.

Comenzamos calculando los totales y los cuadrados de los totales divididos entre el número de observaciones.

	TOTAL	SUMA DE CUADRADOS / N
Grupo Control	335,25	37464,19
Grupo de Estudio (TSC)	403,00	54136,33
Total	738,25	91600,52
suma de cuadrados/N	90835,51	

Luego calculamos los cuadrados de las observaciones y sus totales:

	COL	TG	HDLc	TOTAL
Grupo Control	27622,44	13064,49	2997,56	43684,49
Grupo de Estudio	44521,00	20449,00	2401,00	67371,00
				111055,49

A partir de estas cantidades básicas calculamos las Sumas de Cuadrados:

$$SS \text{ (total)} = 111055.39 - 90835.51 = 20219.88$$

$$SS \text{ (intra)} = 111055.39 - 91600.52 = 19454.87$$

$$SS \text{ (entre)} = 91600.52 - 90835.51 = 765.01$$

Los cuadrados medios serán:

$$MS \text{ (entre)} = 19454.87/1 = 19454.87$$

$$MS \text{ (intra)} = 18689.86/4 = 4672.46$$

Por consiguiente el estadístico de contraste:

$$F = 19454.87/4672.46 = 4.16$$

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO DE ESTUDIO				
HIPOTESIS: Hipótesis nula Ho: $\mu_{GC} = \mu_{GE}$ Hipótesis alterna Ha: $\mu_{GC} \neq \mu_{GE}$				
RESUMEN DE CALCULOS EFECTUADOS				
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	VARIANZA	F cal
Entre muestras	$SS_{ENTRE} = 765.01$	1	$MS_{ENTRE} = 19454.87$	F= 4.16
Dentro de la Muestra	$SS_{INTRA} = 19454.87$	4	$MS_{INTRA} = 4672.46$	
Total	$SS_{TOTAL} = 20219.88$	5	$MS_{TOTAL} = 4043.98$	
$F_{tabla} = F_{K-1}^{N-K} = F_1^4 = 7.71$ REGLA DE DECISIÓN Si: $F_{TABLA} > F_{CAL}$ se rechaza Ho se acepta Ha				
INTERPRETACION				
Debido a que $F_{TABLA} > F_{CAL}$; $7.71 > 4.16$ se acepta la hipótesis alternativa. Estadísticamente se puede afirmar que hay diferencias significativas entre ambas muestras				

ANEXO Nº 8

ANÁLISIS DE LA BONDAD DE AJUSTE SEGÚN CHI CUADRADO

Cuando las observaciones de una investigación corresponden a muestras independientes y las mediciones se tienen en escala nominal, la prueba Chi cuadrada es el procedimiento de elección para el contraste de hipótesis.

Esta prueba estadística se emplea en el análisis de dos o más grupos y de dos o más variables. La eficacia de la prueba no se ha determinado con exactitud; sin embargo, a medida que el tamaño de la muestra aumenta, el valor de probabilidad de error para aceptar hipótesis alternas (H_a o H_o) se acerca a 1. En sentido opuesto, cuando el número de la muestra es menor que 20, se pierde eficacia. En estas condiciones, es conveniente no aplicar la prueba de Chi cuadrada, pero existen otras alternativas.

En el estudio será de suma importancia el uso de la prueba de Chi cuadrado para probar la bondad de ajuste de los diversos resultados obtenidos en las encuestas. En una primera instancia se realizará una prueba contrastando los resultados del grupo control y del grupo de estudio (TSC).

Para tal cometido se utilizará la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum_{n=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

X^2 = valor estadístico de Chi cuadrada.

f_o = frecuencia observada.

f_e = frecuencia esperada.

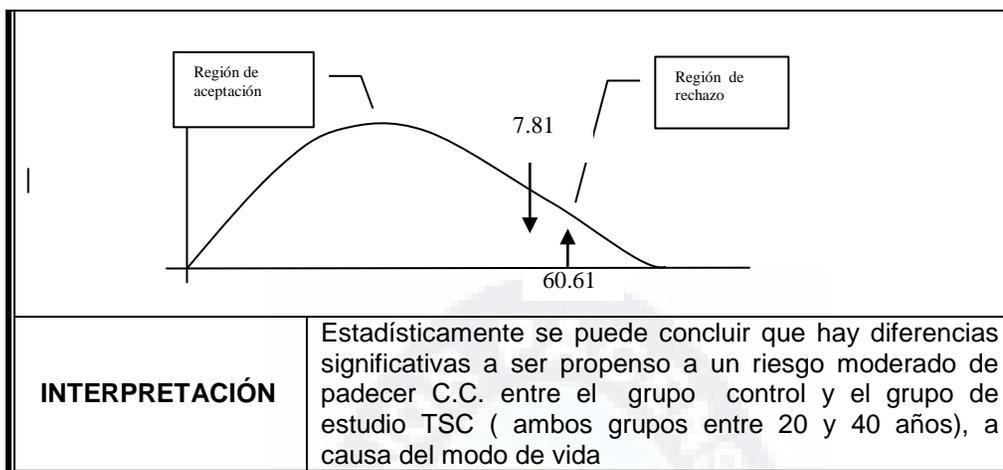
Los cálculos se realizarán con los siguientes datos:

		FRECUENCIAS OBSERVADAS				
		SIN RIESGO	BAJO	MODERADO	ALTO	Σ
Grupo control		50,00	45,00	5,00	0,00	100,00
	Grupo en estudio (TSC)	28,31	16,87	45,18	9,64	100,00
Σ		78,31	61,87	50,18	9,64	200,00

FRECUENCIAS ESPERADAS			
SIN RIESGO	BAJO	MODERADO	ALTO
39,16	30,93	25,09	4,82
39,16	30,93	25,09	4,82

									TOTAL
$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$	3,00	6,40	16,09	4,82	3,00	6,40	16,09	4,82	60,61

COMPARACION A REALIZAR	Después de realizar el estudio de factores lipídicos en dos poblaciones, comparar si el modo de vida para mujeres entre 20 y 40 años influye en su estado de salud actual y si estas personas tienen riesgo moderado de padecer Cardiopatía Coronaria.		
ELECCION DE LA PRUEBA ESTADISTICA	$X^2 = \sum_{n=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$		
PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS	<p>Hipótesis Nula (Ho). No Habrá diferencia significativa a ser propenso a un riesgo moderado de padecer C.C. entre el grupo control y el grupo de estudio TSC (ambos grupos entre 20 y 40 años), a causa del modo de vida.</p> <p>Hipótesis Alterna (Ha). Habrá diferencia significativa a ser propenso a un riesgo moderado de padecer C.C. entre el grupo control y el grupo de estudio TSC (ambos grupos entre 20 y 40 años), a causa del modo de vida</p>		
NIVEL DE SIGNIFICACION	Se trabajara con un error del 5%		
ZONA DE RECHAZO Y ACEPTACION	Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta Ha y se rechaza Ho.		
APLICACION DE LA PRUEBA ESTADISTICA			
VALOR CALCULADO	60.61	VALOR LEIDO DE TABLA	7.81



Pruebas estadísticas para factores no lipídicos obtenidos en la encuesta

Análisis de los datos recopilados para la cantidad en el consumo de Tabaco y Bebidas Alcohólicas en grupo de estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC)

CIGARRILLOS	fo	9	17	72	68	166
	fe	6,85	9,90	42,90	24,62	
BEBIDAS	fo	18	22	97	29	166
	fe	6,85	9,90	42,90	24,62	
						322

COMPARACION A REALIZAR	Para los factores no lipídicos si analizará el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas
ELECCION DE LA PRUEBA ESTADISTICA	$X^2 = \sum_{n=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS	<p>Hipótesis nula (Ho). Los altos índices de consumo de tabaco y de bebidas alcohólicas no influye en el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria en el grupo de estudio (TSC)</p> <p>Hipótesis alterna (Ha). Los altos índices de consumo de tabaco y de bebidas alcohólicas fluyen en el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria en el grupo de estudio (TSC)</p>
NIVEL DE SIGNIFICACION	Se trabajara con un error del 5%
ZONA DE RECHAZO Y ACEPTACION	Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta Ha y se rechaza Ho.
APLICACIÓN DE LA PRUEBA ESTADISTICA	

VALOR CALCULADO	23.02	VALOR LEIDO DE TABLA	7.81
INTERPRETACIÓN	Estadísticamente se puede concluir que el grupo de estudio (TSC) a causa de sus altos índices de consumo de tabaco y bebidas alcohólicas tiene un mayor nivel de riesgo de padecer cardiopatía Coronaria.		

Análisis de datos recopilados para la frecuencia semanal de hábitos alimenticios en el grupo de estudio Trabajadoras Sexuales Comerciales (TSC)

		"1-2"	"3-4"	"5-6"	"7"	
GRASAS	fo	17	9	126	14	166
	fe	59,00	15,00	70,25	21,75	
PROTEINAS	fo	106	9	17	34	166
	fe	59,00	15,00	70,25	21,75	
VITAMINAS	fo	101	31	15	19	166
	fe	59,00	15,00	70,25	21,75	
CARBOHIDRATOS	fo	12	11	123	20	166
	fe	59,00	15,00	70,25	21,75	
		236,00	60,00	281,00	87,00	664,00

COMPARACION A REALIZAR	Para los factores no lipídicos se analizará el grupo de estudio (TSC) según sus hábitos alimenticios.
ELECCION DE LA PRUEBA ESTADISTICA	$X^2 = \sum_{n=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS	<p>Hipótesis nula (Ho). El grupo de estudio (TSC) tiene buenos hábitos alimenticios, lo que disminuye el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria C.C.</p> <p>Hipótesis alterna (Ha). El grupo de estudio (TSC) no tiene buenos hábitos alimenticios lo que aumenta el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria C.C.</p>
NIVEL DE SIGNIFICACION	Se trabajara con un error del 5%

ZONA DE RECHAZO Y ACEPTACION	Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta H_a y se rechaza H_0 .		
APLICACIÓN DE LA PRUEBA ESTADISTICA			
VALOR CALCULADO	16.92	VALOR LEIDO DE TABLA	12.84
<p>El diagrama muestra una curva normal con un eje horizontal. Una línea vertical divide la curva en dos partes. La parte a la izquierda de esta línea está etiquetada como 'Región de aceptación'. La parte a la derecha está etiquetada como 'Región de rechazo'. Una flecha apunta hacia abajo desde el punto 12.84 en el eje horizontal hasta la curva, indicando el punto crítico. Otra flecha apunta hacia arriba desde el punto 16.92 en el eje horizontal hasta la curva, indicando el valor calculado. El valor 16.92 está a la derecha del punto crítico 12.84, por lo tanto, cae en la región de rechazo.</p>			
INTERPRETACIÓN	Estadísticamente se puede concluir que el grupo de estudio (TSC) tiene malos hábitos alimenticios lo que aumenta el riesgo de padecer Cardiopatía Coronaria C.C.		