



SALUD

Ejes transversales

- *Drogas*
- *Gestión de la calidad institucional*

CONSUMO DE BEBIDAS CARBONATADAS COMO FACTOR DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN JÓVENES ADULTOS UNIVERSITARIOS

Carmen Alicia Cruz
 María Auxiliadora Vargas
 José Armando Velasco

Facultad de Medicina

CONTENIDO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
A. Descripción del problema	
B. Delimitación del problema	
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
A. Descripción de la diabetes mellitus tipo 2	
B. Clasificación de la diabetes mellitus	
C. Criterios diagnósticos de la diabetes mellitus	
D. Fisiopatología de la diabetes mellitus	
E. Factores de riesgo de diabetes mellitus	
F. Bebidas carbonatadas	
CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	
A. Justificación	
B. Objetivos	
C. Hipótesis	
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
A. Ubicación del estudio	
	B. Unidades de análisis
	C. Población de estudio
	D. Criterios de inclusión y exclusión
	E. Consideraciones éticas
	F. Tipología de la investigación
	G. Diseño de investigación
	H. Variables
	I. Parámetros Bioquímicos (+)
	J. Instrumentos
	K. Recursos disponibles
	L. Procedimiento
	M. Procesamiento de la información
	N. Presupuesto
	CAPÍTULO V: RESULTADOS
	DISCUSIÓN
	CONCLUSIONES
	RECOMENDACIONES
	FUENTES DE CONSULTA
	ANEXO

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el probable efecto de las frecuencia y cantidad de bebidas carbonatadas sobre los valores de glucosa en ayunas y tolerancia a la glucosa en un grupo de 189 estudiantes de segundo y tercer año de la carrera Doctorado en Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador, que representó el 75.6% del total de estudiantes matriculados en estos niveles de la carrera.

El tipo de estudio fue descriptivo, correlacional y transversal, encontrándose que la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas tenía una correlación directa con los valores de glucosa en ayunas y con valores de tolerancia a la glucosa. Se encontró una alta significancia con el efecto combinado entre frecuencia de consumo y edad especialmente sobre los valores de tolerancia a la glucosa.

No se encontró ninguna relación significativa entre las variables cantidad de consumo versus los valores sanguíneos de referencia. Tampoco se encontró ninguna relación entre la frecuencia y cantidad de consumo sobre los valores bioquímicos de referencia por efecto de género de los participantes.

El estudio reveló que tanto el consumo como la cantidad consumida de bebidas carbonatadas no influyó significativamente en el estado nutricional de los participantes.

Se encontró además que el 79.4% de los participantes presentaban un estado de hiperinsulinismo posterior a la ingesta de la solución glucosada, lo que refleja probablemente un alto consumo habitual de carbohidratos generando una hiperfuncionalidad pancreática, considerándose este hecho como un factor de riesgo a largo plazo.

Palabras claves: Glucosa en ayunas, tolerancia a la glucosa, bebidas carbonatadas, factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2, estudiantes universitarios, El Salvador.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas de salud que actualmente está experimentando la población salvadoreña es la diabetes mellitus tipo 2, la cual acapara un porcentaje importante en las estadísticas de consulta externa en el sistema nacional de salud, imponiendo una carga financiera significativa en el presupuesto hospitalario y, además, ha impuesto el nombramiento de personal médico y paramédico para darle cobertura a la creciente demanda de atención de este grupo de población.

Muchos de los factores que desencadenan la diabetes mellitus tipo 2 son prevenibles con sólo practicar hábitos alimentarios adecuados que evite el consumo innecesario de una sobrecarga de carbohidratos simples en la dieta habitual de las personas y la práctica de controles preventivos que puedan ayudar a diagnosticar los síntomas de esta enfermedad en forma temprana.

Desafortunadamente, la ocurrencia de diabetes mellitus tipo 2 en nuestra población cada día avanza a edades más tempranas, generando incluso la diabetes juvenil que afecta especialmente a niños y adolescentes de uno y otro género.

Considerando que el control temprano de algunos factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 es una estrategia valiosa en el combate de dicha enfermedad, se ha creído conveniente hacer una investigación sobre la presencia de factores de riesgo de dicha patología a nivel de los estudiantes jóvenes de nuestra Universidad, con el propósito de implementar medidas preventivas en caso de que los resultados de la investigación evidencien una situación problemática.

Uno de los pilares fundamentales de la salud pública es la prevención de la enfermedad indistintamente de la edad, género o estado filológico de las personas, lo que se logra mediante acciones de diagnóstico temprano que permiten observar los factores de riesgo y diseñar las estrategias de abordaje.

Tomando en consideración que existen trabajos de investigación que indican que el consumo de bebidas gaseosas ha desplazado en un alto porcentaje el consumo de agua natural, especialmente en el estrato de población joven, es lógico hacer todos los esfuerzos necesarios para medir esta variable de consumo en las dietas habituales de nuestros estudiantes y retroalimentarles con acciones correctivas que busquen modificar sus hábitos alimentarios.

El desarrollo capitular de la presente investigación se ha dividido en la forma siguiente: en el capítulo I se describe el planteamiento del problema, tratando

de evidenciar la magnitud y frecuencia del mismo y su implicación en la salud de nuestra población; en el Capítulo II se hace una revisión de las teorías o axiomas que se conocen en la actualidad sobre el comportamiento de la diabetes mellitus y las formas de prevenirla, diagnosticarla y manejarla clínicamente. En el capítulo III se hace una descripción de los factores principales que justifican el desarrollo de la presente investigación, así como se detallan los objetivos generales y específicos que se pretenden lograr.

En el Capítulo IV se ha descrito las diferentes etapas de la metodología que se utilizará en la investigación, las variables de estudio, sus respectivos indicadores, la tipología, procedimiento y otros elementos de apoyo. Se hace énfasis en las consideraciones éticas del estudio, por esa razón se incluye todo lo relacionado con el consentimiento informado; mientras que en el Capítulo V se describe el análisis de los resultados encontrados con las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se incluye la bibliografía consultada de fuentes primarias, para darle validez a las argumentaciones, y los respectivos anexos que amplían algunos planteamientos del estudio.

El grupo investigador tiene la firme convicción que los resultados de la presente investigación serán de mucha utilidad para diseñar estrategias preventivas y curativas que posibiliten el manejo efectivo de la diabetes mellitus tipo 2.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A- Descripción del problema

La diabetes mellitus es una patología que ha adquirido características epidémicas a nivel mundial, a tal grado que la Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que 180 millones de personas alrededor del mundo padecen de esta enfermedad y que es probable que esta cifra aumente a más del doble en el año 2030.

La OMS ha calculado que solamente en el año 2005 hubo 1.1 millones de muertes debidas a diabetes mellitus, de las cuales cerca del 80% ocurrieron en los países de ingresos bajos o medios. Además, cerca del 50% de dichas defunciones se produjeron en personas menores de 70 años de edad y cerca del 55% del total ocurrieron en mujeres. Según la OMS, las muertes atribuidas a la diabetes aumentarán en más de un 50% en los próximos diez años si no se toman medidas urgentes. En este contexto, se prevé que entre 2006 y 2015 las muertes por diabetes aumenten en más de un 80% en los países de ingresos medios altos.^{1,2}

El impacto de la diabetes mellitus en El Salvador ha sido también muy significativo, si tomamos como referencia algunos indicadores registrados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, donde se observa que al menos a nivel de la zona metropolitana de San Salvador, durante el año de 2007, se registraron 4,503 nuevos casos, de los cuales 1,114 fueron del sexo masculino y 3,389 del sexo femenino, evidenciando que las mujeres representan un grupo de población de mayor vulnerabilidad, especialmente cuando se sobrepasa los 40 años de edad.³

Indistintamente del género, se puede mencionar que en la zona metropolitana de San Salvador, que atiende pacientes provenientes de todo el país, se obtuvo en el año 2007, un total de 4,503 pacientes con diagnóstico principal de diabetes mellitus, registrando una tasa de letalidad del 5.76% y una tasa de mortalidad específica de 7.2 por cien mil habitante.⁽³⁾

La prevalencia de diabetes mellitus en todas sus modalidades, registrada por el MSPAS durante el año 2007 fue de 461.7 x 10 mil habitantes, lo que indica claramente que es una patología que, por su tendencia de crecimiento, demanda muchos recursos al sistema de salud del país.³

En el año de 2005, la diabetes mellitus ocupó el séptimo lugar dentro de las diez causas de egresos hospitalarios, registrando una cifra absoluta de 7,878 egresos, generando además un 2.3% de mortalidad, mejorando este panorama en el 2006 ya que descendió positivamente al décimo lugar de egresos hospitalarios a nivel nacional.³

En El Salvador, la tasa de mortalidad total ajustada por causa específica de diabetes mellitus para el período 2007-2009 fue de 37.9 por cada 100.000 habitantes, siendo más alta en mujeres (44.0%) que en hombres (31.3%), constituyéndose el género femenino en un factor de riesgo de mortalidad de dicha patología.⁴

La literatura científica ha tipificado claramente las causas primarias y contribuyentes del apareamiento de la diabetes mellitus; sin embargo, las causas de tipo metabólico inducidas por fallas orgánicas o por predisposición genética son muy difíciles de prevenir, mientras que las contributorias, tales como el exceso de peso, el sedentarismo y la inadecuación de los hábitos alimentarios, pueden detectarse y reorientarse positivamente a base de educación y monitoreo permanente.

La relación sobrepeso-diabetes está suficientemente documentada, lo que implica que la adecuación de la dieta de las personas puede servir de parámetro para evitar un incremento de la enfermedad, adecuando el consumo excesivo de azúcares y dietas con una alta densidad calórica como una forma de prevenir la obesidad, especialmente en edades juveniles.⁴

Uno de los aspectos a los cuales no se le ha dado la importancia necesaria es la de controlar los factores de riesgo en los adolescentes y adultos jóvenes, tales como el control de peso y niveles de glicemia postprandial, a pesar de que este grupo de población constituye el nicho para el desarrollo de prediabéticos y, por consiguiente, los potenciales pacientes con diabetes mellitus. Existe consenso de que la piedra angular en la prevención y tratamiento de la diabetes lo constituye el consumo de una dieta apropiada que garantice una ingesta adecuada de nutrientes, en forma balanceada, para lograr mantener un peso ideal.⁵

El consumo habitual de bebidas carbonatadas, ricas en azúcares simples, es una vía para incrementar innecesariamente la ingesta energética, contribuyendo a generar cuadros de sobrepeso en adolescentes y jóvenes.

El consumo de bebidas carbonatadas, además de desplazar la ingesta de agua natural, es una vía de introducción al organismo de aditivos químicos, muchos de los cuales todavía no se ha demostrado su completa inocuidad. El sobrepeso y obesidad que podría general el consumo frecuente y excesivo de bebidas gaseosas se puede constituir en un factor de riesgo de síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2, aún en poblaciones relativamente jóvenes.⁸

Buena parte de los refrescos están endulzados con almíbar de maíz, un carbohidrato muy simple del grupo de la fructosa que se absorbe mucho más deprisa que la glucosa (en consecuencia, no sacia), que, además, favorece la formación de grasa.

Por otro lado, como no estimula la secreción de insulina para su metabolización, ni de leptina (una hormona implicada en la sensación de hambre), precipita la ganancia de peso y la resistencia a la insulina (prediabetes). Además, la comida basura está repleta de otros azúcares ocultos, también simples, que se digieren rápidamente, lo que adelanta la reaparición del apetito.⁽⁸⁾

B. Delimitación del problema

1. Delimitación temporo-espacial

La investigación se realizó en la Facultad de Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador, ubicada en la prolongación de la Avenida Juan Pablo II, Calle El Carmen, San Salvador, durante el periodo comprendido entre los meses de agosto y septiembre de 2012.

2. Delimitación teórica

La propuesta de investigación esta orientada únicamente a la búsqueda de relación entre la variable consumo de “bebidas carbonatadas” y la variable

“síntomas de diabetes Melitus tipo 2” en jóvenes adultos universitarios del segundo y tercer año de la carrera Doctorado en Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador.

3. Alcances

Se pretende demostrar que unos hábitos de consumo de alimentos, en este caso, el consumo frecuente de bebidas carbonatadas, podría convertirse en factor de riesgo para el apareamiento de signos y síntomas de diabetes mellitus tipo 2, medido por valores de glicemia alterado en ayunas, alteración de peso corporal y que tengan una alteración en la curva de tolerancia a la glucosa.

4. Factibilidad

El diseño de la investigación permite visualizar una razonable factibilidad de realización considerando que se dispone del recurso humano que voluntariamente se incluirá en el estudio. Se dispone, además, del apoyo financiero de la Universidad Evangélica para la cobertura económica de las pruebas bioquímicas y otros insumos necesarios, tales como infraestructura y material de apoyo.

Los miembros del equipo investigador harán el trabajo sin costo alguno poniendo a disposición los conocimientos específicos de su formación y la experiencia adquirida a través de sus ejercicios profesionales.

5. Enunciado del problema

En base al contexto antes citado, el grupo investigador de la Universidad Evangélica de El Salvador, considerando la enorme importancia que tiene el control de los factores dietéticos como causa de prediabetes, se planteó el problema de investigación siguiente:

¿El consumo de bebidas carbonatadas podría constituirse en un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en jóvenes adultos universitarios?

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A. Descripción de la diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglicemia. Existen varios tipos de diabetes mellitus debido a una compleja interacción entre genética y factores ambientales. Dependiendo de la causa de la diabetes mellitus, los factores que contribuyen a

la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, decremento del consumo de glucosa o aumento de la producción de ésta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la diabetes mellitus provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario.⁷

La hiperglucemia crónica se asocia a daño, a largo plazo, de disfunción y falla de varios órganos, especialmente el sistema renal, ojos, sistema nervioso periférico, corazón y vasos sanguíneos. Los síntomas de la hiperglucemia incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso, polifagia o visión borrosa; las complicaciones a largo plazo incluyen retinopatía con pérdida potencial de la visión, nefropatía que puede llevarnos a falla renal, neuropatía periférica y autonómica.⁷

B. Clasificación de la diabetes mellitus

La diabetes mellitus (DM) se clasifica en cuatro variedades clínicas:^{9,10}

La DM tipo 1 supone < 1% de todos los casos de diabetes y se debe a una destrucción autoinmunitaria del mecanismo celular de las células beta del páncreas. La velocidad de destrucción de las células beta es rápida en lactantes y niños, y más lenta en adultos. Por lo tanto, las manifestaciones en personas jóvenes es con frecuencia la cetoacidosis, mientras que en las personas de mayor edad pueden tener un pródromo sintomático más prolongado y se les puede diagnosticar por la presencia de hiperglucemia con autoanticuerpos positivos.

La DM tipo 2 supone > 90% de todos los casos. Se caracteriza por resistencia insulínica seguida de reducción de la secreción de insulina por las células beta del páncreas, que son incapaces de compensar el aumento de las necesidades de insulina. Por lo general, la DM tipo 2 es una enfermedad de adultos, y tanto la incidencia como la prevalencia aumentan al avanzar la edad. Esta enfermedad ya no es infrecuente en niños y adolescentes y supone hasta un tercio de los nuevos casos de diabetes diagnosticados a partir de los cinco años de edad.

Otros tipos específicos de Diabetes Mellitus son los que se deben a déficit genéticos de la secreción o la acción de insulina, cirugía o enfermedad pancreática, endocrinopatía (Síndrome de Cushing), fármacos y diabetes asociada a otros síndromes.

La DM gestacional se define como cualquier grado de intolerancia a la glucosa que se inicia o diagnostica durante la gestación.^{9,10}

C. Criterios diagnósticos de la diabetes mellitus

Se han propuesto criterios diagnósticos para la DM, basados en las siguientes premisas:^{11, 12}

- El espectro de la glucosa en ayunas y la reacción a una carga oral de glucosa (Prueba de tolerancia de glucosa ingerida).
- La DM se define como nivel de glucemia al que ocurren las complicaciones específicas de la diabetes, más que como desviaciones a partir de una media basal en la población.

Se recomienda el empleo generalizado de la prueba de glucosa plasmática en ayunas como prueba de detección de DM de tipo 2 porque:

- Un gran número de los individuos que satisfacen los criterios actuales de DM son asintomáticos y no se percatan de que la padecen.
- Los estudios epidemiológicos sugieren que puede existir DM de tipo 2 durante un decenio antes de establecer el diagnóstico.
- Hasta 50% de los individuos con DM de tipo 2 tienen una o más complicaciones específicas de diabetes en el momento de su diagnóstico.
- El tratamiento de la DM de tipo 2 puede alterar favorablemente la evolución natural de la enfermedad.

Criterios bioquímicos para el diagnósticos de Diabetes Mellitus.¹³

- Glicemia en ayunas mayor 126 mg/dl (Corroborada en dos tomas).
- Glicemia mayor de 200 mg/dl en una muestra al azar con presencia de síntomas (poliuria, polipsia, polifagia y pérdida de peso).
- Glicemia mayor de 200 mg/dl después de una toma de 75 gramos de dextrosa.

El comité de expertos de la Asociación Americana de Diabetes reconoció un grupo de pacientes cuyos niveles de glucosas, aunque no alcanzaban criterios diagnósticos de DM, son sin embargo lo suficientemente altos para ser considerados normales. Este grupo se define por pacientes con elevación de la glicemia basal o de ayunas (Alteración glucemia en ayunas, IFG) con valores 100 - 125 mg/dl o poseer un valor de la prueba de "tolerancia a la glucosa" (Alteración de prueba de tolerancia a la glucosa, IGT) entre 140 – 199 mg/dl.¹³

Los paciente con IFG o IGT ahora son considerados como pacientes con alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. En ausencia de embarazo, están frecuentemente relacionados con el síndrome metabólico, que incluye obesidad, dislipidemia e hipertensión arterial.

D. Fisiopatología de la diabetes mellitus

La concentración anormal de glucosa en la sangre de los pacientes diabéticos extrae agua de las células hacia la sangre. Cuando la hiperglucemia excede el umbral renal, la glucosa se excreta en la orina (glucosuria). Con la pérdida de líquido celular, el paciente experimenta poliuria (micción excesiva) y, por tanto, generalmente se presenta la polidipsia (sed excesiva).

La incapacidad de metabolizar la glucosa hace que el cuerpo degrade su propio tejido para obtener proteínas y grasa. Esta respuesta provoca polifagia (apetito excesivo), pero al mismo tiempo puede presentar una pérdida de peso, debilidad y fatiga. El que el cuerpo ocupe proteínas de su propio tejido hace que excrete nitrógeno.

Debido a que el paciente diabético no se atiende, no puede usar carbohidratos para obtener energía, las cantidades excesivas de grasa se degradan y, por tanto, el hígado produce cetonas a partir de los ácidos grasos. Las cetonas se acumulan en la sangre (cetonemia) y se deben excretar en la orina (cetonuria). Las cetonas son ácidos que disminuyen el pH sanguíneo, provocando acidosis. Esto puede llevar a un coma diabético, el cual resulta con la muerte del paciente diabético si no se trata a tiempo con insulina y con líquidos.¹⁴

La evaluación de la glucosa plasmática es una estrategia efectiva para la detección de casos de pre-diabetes, mucho más efectiva que la utilización de la edad, IMC y la etnicidad, ya que permite realizar un tamizaje conveniente y barato con buena utilidad predictiva. Sin embargo, vale la pena mencionar que una nutrición adecuada, pérdida de peso, ejercicio y ciertos agentes farmacológicos han sido demostrados como factores que pueden prevenir el desarrollo de diabetes en pacientes con IGT.¹⁵

E. Factores de riesgo de diabetes mellitus

Considerando el contexto antes citado, una de las acciones preventivas de relativa facilidad de realización es el monitoreo del peso corporal, especialmente en los jóvenes adultos, como uno de los tantos esfuerzos por disminuir los factores de riesgo de diabetes tipo 2. En recientes investigaciones se observó que incluso en los jóvenes con el diagnóstico de diabetes tipo 2, los que ganaron más peso

tuvieron una mayor progresión de la enfermedad y se convirtieron en el segmento que necesitaron un tratamiento más agresivo contra la enfermedad.¹⁶

Uno de los aspectos que influyen considerablemente en la elevación del peso corporal es el estilo de vida, especialmente la naturaleza de los hábitos alimentarios de los sujetos, de tal manera que una dieta rica en carbohidratos y grasas, en combinación con una actividad física sedentaria, tiene una enorme probabilidad de incrementar el peso corporal y arrojar un IMC arriba de 25.0, que se considera como el índice inferior de un estado de sobrepeso.¹⁶

Incluso algunos tipos de carbohidratos tienen la característica de promover más eficientemente la lipogénesis; por ejemplo, un estudio realizado por Parks demostró que el consumo de fructosa en ayunas estimulaba la lipogénesis, aumentando considerablemente la lipemia postprandial. El mismo estudio concluye que una alta ingesta de fructosa estimula la lipogénesis y puede crear un ambiente metabólico que aumenta subsecuentemente la esterificación de ácidos grasos que circulan al hígado, elevando la síntesis de triglicéridos postprandial.¹⁷

F. Bebidas carbonatadas

Uno de los vehículos dietéticos fuentes de carbohidratos que actualmente están de moda son las bebidas carbonatadas, que crean verdaderos hábitos de consumo en las personas, especialmente en aquellas que con frecuencia consumen “comida rápida” tipo norteamericana.¹⁸

Las bebidas carbonatadas, llamadas también refrescos, sodas o gaseosas, se caracterizan por no contener alcohol en su composición, de las cuales se exceptúan la cerveza y el champagne, porque a pesar de ser carbonatadas tienen contenido alcohólico.¹⁸

Los carbohidratos que se incluyen en la formulación de las bebidas carbonatadas tienen como propósito servir de edulcorantes y aumentar su aceptabilidad, incrementando en esa forma la cantidad directa de fuentes energéticas, cuyo exceso puede eventualmente ser causa de sobrepeso u obesidad.

Los edulcorantes utilizados en la elaboración de las bebidas carbonatadas pueden ser de tipo natural, tales como la sacarosa, fructosa, sorbitol, etc., y artificiales tales como el aspartame, ciclamatos, sacarinas, etc., estos últimos prohibidos en algunos países por ser potencialmente cancerígenos.¹⁹

La gran mayoría de casos de diabetes recaen en dos grandes rubros etiopatogénicos. En la primer categoría, diabetes tipo 1, la causa es una deficiencia absoluta

de la secreción de insulina, como resultado de procesos patológicos autoinmunes en los islotes pancreáticos. El otro tipo, la diabetes mellitus tipo 2, la cual es más prevalente, resulta de una combinación de la resistencia a la insulina y una inadecuada respuesta a la secreción compensatoria de ésta.

El grado de hiperglicemia puede cambiar con el tiempo, dependiendo de la extensión de la enfermedad subyacente, causando una glicemia basal alterada "IFG" o una alteración de la tolerancia a la glucosa "IGT". En algunos individuos con diabetes un control glicémico adecuado puede lograrse con pérdida de peso, ejercicio y una dieta hipoglicémica, sin la necesidad de requerir a insulina.⁽²⁰⁾

La diabetes mellitus tipo 2 ocupa el 90 a 95% del total de casos. Existen diferentes causas que originan esta diabetes. Los pacientes en su mayoría son obesos, lo cual a su vez causa un mayor grado de resistencia a la insulina. Generalmente este tipo de diabetes comienza su curso asintomático, por lo que frecuentemente pasa desapercibida a la óptica clínica, ya que la hiperglicemia se va desarrollando gradualmente. Estos pacientes presentan una secreción defectuosa e insuficiente de insulina como para compensar su resistencia, la cual puede incrementar con la reducción de peso o tratamiento farmacológico.

El exceso de consumo de bebidas azucaradas, tales como las gaseosas, que contiene cerca del 8 al 14% de su peso en azúcar, puede ser un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad en virtud del alto contenido de azúcar en estas bebidas, y que por lo general forman parte de los estilos de vida que deben desalentar.²¹

Lo anterior es importante tomarlo en consideración, porque la modificación en la ingestión dietética puede agudizar o evitar algunas enfermedades, acontecimientos o sus precursores sobre todo de sobrepeso y obesidad.²²

La modificación de los hábitos alimentarios constituye un factor de importancia epidemiológica, debido a que algunos estudios han demostrado que más del 70% de adolescentes con sobrepeso u obesidad permanecen en ese estado al llegar a la edad adulta, especialmente los adolescentes, con más del 80% de su peso ideal.²³

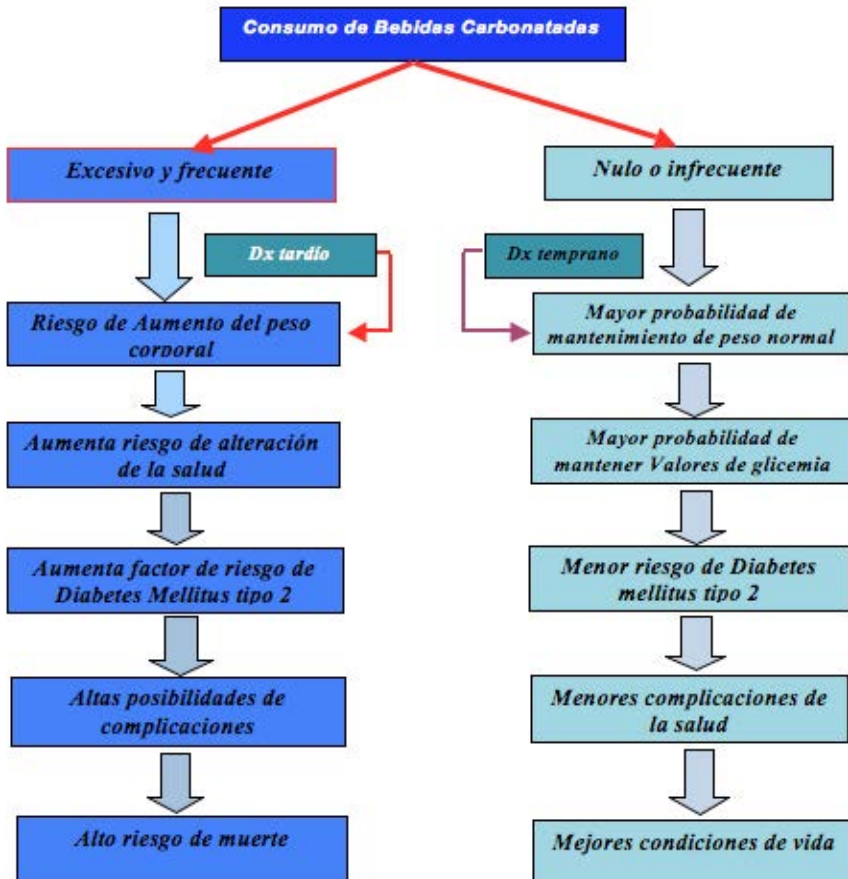
Se ha afirmado que la lucha contra la diabetes mellitus debe de realizarse en una forma integrada, uniendo esfuerzos multidisciplinarios, incluyendo la colaboración multisectorial que pueda incluso mejorar los cuidados continuos de la enfermedad, como una innovación en el manejo de la enfermedad.²⁴

Uno de los aspectos que se toman en cuenta en la epidemiología de la diabetes es la relación entre el consumo de alimentos con alto índice glicémico, como los

azúcares sencillos, y los valores de glicemia postpandrial. Un estudio portugués dio a conocer el impresionante incremento de la glicemia después del consumo de una bebida azucarada, en comparación con el consumo de agua o bebidas no azucaradas.²⁵

Estudios multicéntricos cuidadosamente diseñados aseguran la eficacia de dietas altas en carbohidratos complejos pero de bajo índice glicémico en el tratamiento y prevención de la obesidad de la población en riesgo.²⁶

MARCO CONCEPTUAL



CAPÍTULO III. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

A. Justificación

El Ministerio de Salud de El Salvador, avalado por estadísticas de la OMS, ha venido señalando la tendencia de constante crecimiento de la diabetes mellitus en el país, y especialmente el apareamiento en edades más tempranas en relación al umbral de 40 años que antes se manejaba como edad de inicio de riesgo.

La prevalencia de la diabetes mellitus a nivel nacional en el año 2007 fue aproximadamente de 9.7 x 10 mil habitantes, lo que significa que, de acuerdo al último censo nacional, el país tiene una población de 5,744,113 habitantes, que al extrapolar la prevalencia nos arroja cerca de 5,571 personas con diagnóstico de diabetes comprobado.

La sobrecarga de casos de diabetes mellitus tiene un alto impacto económico en el sistema nacional de salud, si consideramos algunos indicadores tales como los costos de atención día cama-hospitalario, ya que de acuerdo al MSPAS, durante el año 2006, dicho costo ascendió a \$ 208.40 diarios en los hospitales periféricos, \$674.12 en los hospitales regionales y \$ 1,341.42 en los hospitales especializados. Si consideramos que el promedio de estancia hospitalario por diabetes mellitus reportado por las estadísticas del MSPAS es de 8.47 días, significa que el tratamiento de cada paciente en un hospital especializado ascendió a la cantidad de \$11,361.83 durante el año de 2006, cifra que actualmente es mucho más alta considerando las tendencias inflacionarias acumuladas ocurridas en el país.

Si consideramos que, de acuerdo a la OPS-OMS, la esperanza de vida al nacer de las mujeres salvadoreñas, que representan el grupo de mayor riesgo de diabetes, es de 76.9 años y que, de acuerdo a los últimos indicadores de salud, la incidencia inicia su tendencia de incremento a partir de los 30 años, significa que una mujer pasará 46.9 años de su vida con tratamiento médico contra esta enfermedad (OPS – OMS, 2011).

Existe consenso internacional de que la mejor forma de combatir la diabetes mellitus es controlando los factores de riesgo, tales como el sobrepeso, el sedentarismo, los inadecuados hábitos alimentarios y otros, especialmente en el segmento de población prediabético, como una forma efectiva de disminuir la aceleración de crecimiento de esta patología. En ese sentido, el control de las distorsiones de los hábitos alimentarios, como indicador de ingesta de cantidades excesivas de azúcares sencillos en la dieta habitual de la población joven universitaria, reviste de una enorme importancia, porque arrojaría información oportuna que podría orientar al diseño de medidas de neutralización de estos factores de riesgo.

Con respecto al estado nutricional, en El Salvador se ha detectado recientemente una tendencia a la elevación de los índices de sobrepeso y obesidad en jóvenes adolescentes entre los 10 a los 19 años de edad, grupo etario al que anteriormente no se le había dado la suficiente cobertura.

A manera de ilustración, el Programa de Atención Integral al Adolescente del Ministerio de Salud, que funciona desde el año de 2009, registró durante el año de 2011 a 2021 jóvenes diagnosticados con sobrepeso, que representa el 2.17% de las consultas por primera vez y 1.04% de obesidad (Minsal, 2012).

B. Objetivos:

Objetivo general:

Comprobar si el consumo de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios.

Objetivos específicos:

1. Comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios según el género.
2. Comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios según la edad de los participantes.
3. Comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios según su estado nutricional.
4. Comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios según la cantidad y frecuencia de consumo de bebidas gaseosas.
5. Comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas es un factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios según la alteración de pruebas bioquímicas (valores alterados de glucosa en ayunas y valores alterados de tolerancia a la glucosa).

C. HIPÓTESIS:

Hipótesis general:

Ho: El consumo de bebidas carbonatadas no tiene relación como factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios.

Hi: El consumo de bebidas carbonatadas tiene relación como factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes adultos universitarios.

Hipótesis específicas:

Ho₁: El género de las unidades de análisis no tiene relación como factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2, debido al consumo de bebidas carbonatadas.

Ho₂: La edad de las unidades de análisis no tiene relación como el factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2, debido al consumo de bebidas carbonatadas.

Ho₃: El estado nutricional de las unidades de análisis no tiene relación como el factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2, debido al consumo de bebidas carbonatadas.

Ho₄: El consumo frecuente de bebidas carbonatadas no altera los valores bioquímicos de diagnóstico de diabetes Mellitus tipo 2 utilizados en el estudio.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

A. Ubicación del estudio

La presente investigación se realizará en la Facultad de Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador, localizada en la Prolongación del Boulevard Juan Pablo II y Calle El Carmen, San Antonio Abad de la ciudad de San Salvador, durante los meses de agosto y septiembre de del año 2012.

B. Unidades de análisis

El trabajo se realizó en estudiantes femeninos y masculinos que se encuentren cursando actualmente el 2º y 3er. año de la carrera de Doctorado en Medicina de la UEES, respetando los criterios de inclusión y exclusión considerados para la presente investigación. En todo caso, se enfatizará que los estudiantes tengan al menos 18 años cumplidos de edad cronológica.

C. Población de estudio

La población utilizada en el presente estudio fue la totalidad de los estudiantes inscritos de segundo y tercer año de la carrera del Doctorado en Medicina de la Universidad Evangélica del El Salvador. Tomando como referencia los listados de matrícula oficializados por la Dirección Académica de la UEES, distribuidos en la forma siguiente: segundo año 170 estudiantes, y tercer año 80 estudiantes, haciendo un total de 250 voluntarios, de los cuales solamente 188 estudiantes, cumplieron con los criterios de inclusión. Del total de la muestra efectiva, 119 sujetos pertenecieron al género femenino (66.3%) y 69 (36.7%) al género masculino. La edad de los participantes oscilaron entre los 18 a los 30 años de edad, prevaleciendo el rango de edad entre 18 a 20 años, que representó el 57.7% de la muestra de estudio.

D. Criterios de inclusión y exclusión

Entre los criterios de inclusión y exclusión de la población a investigar, se han considerado varios factores, tales como: a) género, b) edad, c) carrera del estudiante, d) nivel de avance de la carrera, e) patologías crónicas acompañantes, f) embarazo y g) participación voluntaria, los cuales se detallan ampliamente en el cuadro No. 3.

Cuadro No. 3
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes de uno y otro género • Que se encuentren inscritos a nivel de 2º y 3er año de la carrera de Doctorado en Medicina de la UEES • Mayor de 18 años de edad • Sin patologías diagnosticadas • Ausencia de embarazo • Que desee participar voluntariamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes de Medicina que no pertenezcan al 2º. y 3er año de la carrera de Doctorado de Medicina UEES. • Estudiantes fuera del rango de edad establecido • Con alguna patología diagnosticada • Embarazada • Que no quiera participar en el estudio

E. Consideraciones éticas

El diseño de la presente investigación ha considerado respetar los códigos internacionales que norman los aspectos éticos en la realización de investigaciones en seres humanos (Velmont, Helsinki, Nuremberg, etc.), para lo cual se firmará el Consentimiento Informado, respetando el procedimiento legal y técnico que recomiendan las normativas anteriormente mencionadas,

especialmente los aspectos relacionadas con la autonomía de decisión y la participación voluntaria y razonada de los participantes en la investigación. El anteproyecto de investigación fue presentado ante el Comité de Ética para la Investigación (CEI-UEES), obteniendo el aval correspondiente.

El modelo ejemplo del Consentimiento Informado (CI) que se utilizó en la presente investigación, se muestra en el Anexo No. 2.

F. Tipología de la investigación

La tipología de la presente investigación tendrá un énfasis cuantitativo; será descriptiva debido a que se hará una descripción pormenorizada del comportamiento de las variables de estudio; transversal, porque la recolección de la información se hará en una sola vez; y correlacionar, debido a que se tratará; de establecer relación entre las variables que intervienen en el estudio.

G. Diseño de investigación

El diseño de la investigación está orientado al registro secuencial de forma trasversal del comportamiento de las variables

- a. Consumo de bebidas carbonatadas
- b. Evaluación del estado nutricional
- c. Niveles de glicemia en ayunas
- d. Prueba de tolerancia a la glucosa

H. Variables

1. Independiente: Cantidad y frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas.

2. Dependiente:

- a. Sobrepeso u obesidad
- b. Nivel de glicemia en ayunas
- c. Nivel de valores en prueba de tolerancia a la glucosa

3. Intervinientes:

- a. Género
- b. Edad

4. Indicadores de las variables

4.1 Independiente: consumo de bebidas carbonatadas

a. Frecuencia de consumo:

Número de veces que consume bebidas carbonatadas por semana. Cantidad en mililitros de bebidas carbonatadas que consume por semana según valoración detallada en el cuadro No. 4.

Cuadro No. 4
No. de veces que consume por semana

FRECUENCIA DE CONSUMO	VALORACION DEL CONSUMO
Nunca	Ideal
1 a 2 veces por semana	Bajo
3 a 4 veces por semana	Moderado
5 a 6 veces por semana	Alto
Más de 6 veces por semana	Excesivo

b. Cantidad consumida:

Cantidad en onzas de bebidas carbonatadas que consume por semana según la valoración detallada en el cuadro No.5.

Cuadro No. 5
Consumo de bebidas carbonatadas por semana

CANTIDAD DE CONSUMO	VALORACION DEL CONSUMO
Nunca	Ideal
8 a 16 onzas	Bajo
16 a 30 onzas	Moderado
Más de 30 onzas	Alto

c. Tipo de gaseosa consumida:

Tipo de bebida carbonatada que es consumida con mayor frecuencia según valoración detallada en el cuadro No.6.

Cuadro No.6

Tipo de bebida consumida con mayor frecuencia

a. Tipo cola
b. Tipo cola dietética
c. Otra gaseosa de producción nacional

El detalle de las variables anteriores se presentan con mayor claridad en el formulario para el Registro de Información, que fue el instrumento patrón que se utilizó en la entrevista con los voluntarios de la investigación, el cual se presenta en el Anexo No.3.

4.2 Dependiente:

Esta variable se refiere a la clasificación del estado nutricional según la valoración del Índice de Masa Corporal según se detalla en el cuadro No. 7.

Cuadro No. 7
Índice de Masa Corporal (IMC)¹

Variables	Indicadores (Kg/m²)
Bajo peso	< 18.50
Normal	18.50 – 24.99
Sobrepeso	25.00 - 29.99
Obesidad Grado I	30.00 – 34.99
Obesidad Grado II	35.00 - 39.99
Obesidad Grado III	≥ 40.00

1: Puntos de corte de IMC MINSAL, El Salvador, 2011.

(+): American Diabetes Association; Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus; Diabetes Care, Vol. 28, Supplement 1, January 2005.

* De acuerdo a memoria taller centroamericano de antropometría en población menor de 19 años, Puntarenas 25 al 27 de Marzo 1998

I. Parámetros Bioquímicos (+):

Cuadro No. 8
Parámetros bioquímicos sanguíneos

Parámetros Normales		Parámetros de Riesgo	
Glucosa en ayunas	60-99 mgr/dl	Glucosa en ayunas	100-125 mgr/dl
Tolerancia a la glucosa	100-140 mgr/dl	Tolerancia a la glucosa	r/dl

J. Instrumentos:

Cuadro No. 9
Instrumentos utilizados en la investigación

Etapa del proceso	Instrumentos
1. Antropometría *	Báscula, tallímetro
2. Glicemia	Método bioquímico
3. Entrevistas	Cuestionario estructurado
4. Evaluación inicial	Tensiómetro, estetoscopio
5. Material de apoyo	Papelería, mueblería

K. Recursos disponibles:

Cuadro No. 10
Recursos disponibles para la investigación

Humanos	4 Estudiantes de Nutrición y Dietética de 4o. Año
	2 Técnicos de laboratorio clínico
	2 Médicos
	2 Nutricionistas
	1 Enfermera
Materiales	Fondo económico para costear exámenes bioquímicos y refrigerios de estudiantes (\$7,000.00)

L. Procedimiento (2):

1. Los estudiantes pasarán a entrevista con un investigador, quien tomará signos vitales y evaluará si el candidato cumple con los requisitos de inclusión. Si califica, procederá a asignarle un número de código y firma del consentimiento informado.
2. Pasará luego a las mediciones antropométricas (peso y talla).
3. Se le extraerá posteriormente la muestra sanguínea para determinar glucosa en ayunas.
4. Se le administrará la bebida glucosada (Dextrosa al 5%, 50 c.c.= 75 grs).
5. Se le hará la entrevista sobre factores de riesgo, la cual se presenta en el Anexo No. 2.
6. Se revisará si falta algún dato adicional.
7. Dos horas después de la toma de la bebida glucosada, se le extraerá la muestra sanguínea para medir la tolerancia a la glucosa.
8. Finalización de la intervención del estudiante
9. Se le entregará a cada estudiante un vale para su desayuno.

El Flujograma gráfico del procedimiento antes mencionado se presenta en el Anexo No. 3.

M. Procesamiento de la Información:

La información recolectada se procesará utilizando los paquetes computacionales de Microsoft Excel 2000, consignando el código de sujeto en columnas y las variables en filas. Los resultados se presentarán en forma de cuadros, tablas o gráficas de barras y pastel. Para la determinación de la relación de variables, se utilizará el estadístico de correlación de Pearson y el estandarizado (R^2) o "Ro cuadrado".

N. Presupuesto:

El presupuesto calculado para realizar la presente investigación asciende a la cantidad de \$ 3,350.00 (Tres mil trescientos cincuenta dólares), los cuales serían aportados por la Universidad Evangélica de El Salvador, según el detalla en el Cuadro No.11:

(2): Si un estudiante presentara algún síntoma de descompensación, será atendido inmediatamente con un médico asignado, quien tendrá los insumos necesarios para su evaluación y tratamiento.

Cuadro No. 11.
Detalle de Presupuesto

Concepto	Costo
Fondo para pruebas bioquímicas: Glicemia en ayunas y Tolerancia a la glucosa a dos horas. (250 estudiantes a \$9.00 c/u)	\$ 2,2250.00
Papelería y otros insumos de escritorio	\$ 50.00
Desayuno para 250 estudiantes voluntarios.	\$ 500.00
Impresiones de documentos y material de apoyo.	\$ 50.00
Imprevistos	\$200.00
Viáticos para investigadores	\$ 300.00
TOTAL	\$ 3,350.00

CAPÍTULO V. RESULTADOS

A. Consumo de bebidas gaseosas

Se logró determinar que el 87.3% de la población estudiada consumían bebidas gaseosas con frecuencias y cantidades variadas, siendo más frecuente en el género femenino. El 66.67% de los estudiantes consumidores de bebidas gaseosas corresponde al género femenino, según se puede apreciar en la Gráfica N° 1 y Cuadro No. 12.

CONSUMO DE BEBIDAS CARBONATADAS SEGÚN GÉNERO

Cuadro N° 12

Consumo bebidas gaseosas			
Genero	SI	NO	Total
Masculino	55	9	64
Femenino	110	15	125
Total	165	24	189
Porcentaje	87,30%	22,70%	100%



Gráfica N° 1
Consumo de bebidas carbonatadas según género

Sin embargo, cuando se analiza el consumo de bebidas carbonatadas en base a la participación proporcional por género en la muestra de estudio, se observó que el hábito de consumir este tipo de bebidas ascendía al 79.7% y 92.4% entre los hombres y mujeres respectivamente, tal como se detalla en el Cuadro No. 13.

Cuadro No. 13

Consumo de bebidas carbonatadas por género en base a la participación proporcional en la muestra de estudio

Consumo de bebidas carbonatadas					
Masculino	69	55	79.7	14	2.3
Femenino	119	110	92.4	9	7.6
Total	188	165	n/a	23	n/a

B. Frecuencia de consumo de bebidas gaseosas

El 40.2% de la muestra estudiada tenía consumos entre una a dos veces por semana; sin embargo, el 15.9% de la muestra se catalogó como alto consumidor debido a que ingería entre 5 a más de 7 veces por semana, como se detalla en el Cuadro No 12 y Gráfico No. 2.

Tabla No. 2 Frecuencia de consumo

Número de veces/ semana	No.	%
1 a 2	76	40,2
3 a 4	61	32,3
5 a 6	9	4,8
7 o mas	21	11,1
Nunca	21	11,6
Total	18	100,0



Gráfico No. 2

Frecuencia de consumo de bebidas gaseosas

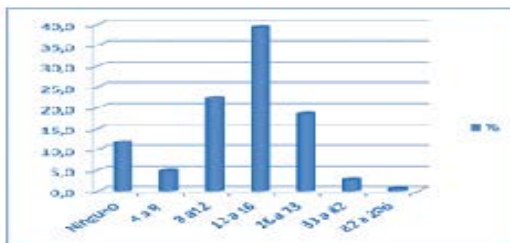
C. Cantidad de consumo de bebidas gaseosas

El 64.1% de la muestra estudiada consumía bebidas gaseosas que oscilaban entre 8 a 12 onzas diarias, y solamente un 3.1% tenía consumos elevados mayores de 36 onzas al día, tal como se aprecia en el Cuadro No. 13 y Gráfico No. 3.

Cuadro No. 13
Cantidad de consumo

Consumo (onzas)	No.	%
Ninguno	22	11,7
4 a 8	9	4,8
8 a 12	42	22,3
12 a 16	74	39,4
16 a 33	35	18,6
33 a 82	5	2,7
82 a 206	1	0,5
Total	188	100,0

Gráfica No. 3
Cantidad de consumo



D. Edad de los participantes

Debido a que el estudio se realizó en estudiantes de segundo y tercer años del Doctorado en Medicina, el rango de edad más frecuente fue de 18 a 20 años, representando el 57.7% de la muestra. Tal como se aprecia en el Cuadro No. 14 y Gráfico No. 4.

Edad de los participantes

Cuadro No.14

Edad	No.	%
18 -20	109	57,7
21 - 23	70	37
24 - 26	7	3,7
27 - 30	3	1,6

Gráfico No. 4
Edad de los participantes



E. Glicemias en ayunas

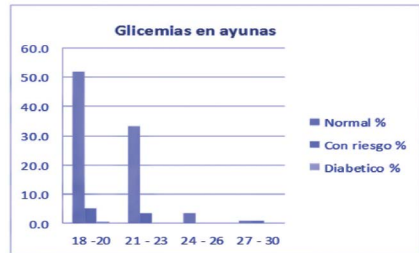
De acuerdo a los hallazgos bioquímicos de glucosa en ayunas, se encontró que el 89.7% de la muestra de estudio tenía valores normales, sin embargo se encontró un 9.8% de valores catalogados como riesgo de diabetes mellitus tipo

2, especialmente en los rangos de edad comprendidos entre 18 a 23 años, y los valores de glucosa indicador para diabetes mellitus fueron mínimos alcanzando solamente el 0.5 % de la muestra de estudio. El detalle de los valores de glicemia de acuerdo a las edades de los participantes se presenta en la Tabla No. 15 y Gráfica No. 5.

Cuadro No. 15
Glicemias en ayunas s/ edad

Edad	Normal		Con riesgo		Diabético	
	No.	%	No.	%	No.	%
18 -20	98	51,8	10	5,2	1	0,5
21 - 23	63	33,3	7	3,6	0	0
24 - 26	7	3,6	0	0,0	0	0
27 - 30	2	1,0	2	1,0	0	0
TOTAL	170	89,7	19	9,8	1	0,5

Gráfica No. 5
Glicemia en ayunas



Debido a que la muestra de estudio estuvo dominada por el género femenino, se observaron las glicemias de acuerdo al género, observándose un 7.2% de estudiantes masculinos con niveles de riesgo de diabetes. En el género femenino se observó un 8.4% de estudiantes con niveles de riesgo de diabetes y un 0.8% con niveles catalogados como DM, tal como se muestra en los gráficos 6 y 7.

Gráfico No 6
Porcentaje de glucosa en ayunas hombres

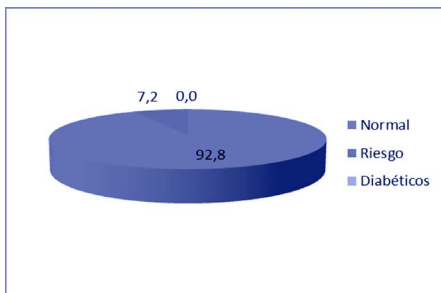
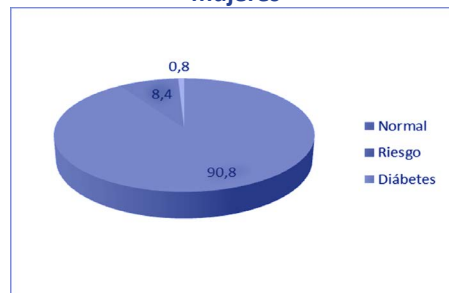


Gráfico No 7
Porcentaje de glucosa en ayunas mujeres



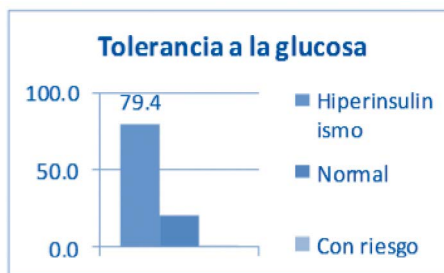
F. Tolerancia a la glucosa

De acuerdo a los resultados bioquímicos de la curva de tolerancia a la glucosa a dos horas, se encontró que el 79.4% de la muestra estudiada estaba ubicada en el rango catalogado como de hiperinsulinismo, y se encontró además que solamente el 20.1% reflejó valores catalogados como normales como se muestra en el Cuadro 16 y Gráfico 8.

Cuadro 16
Tolerancia a la glucosa

	No.	%
Hiperinsulinismo	150	79,4
Normal	38	20,1
Con riesgo	1	0,5
Total	189	100,0

Gráfico 8



Sin embargo debido a que la muestra de estudio estuvo dominada por el género femenino, se observó el comportamiento de la tolerancia de la glucosa de acuerdo al género, observándose que el 59% de los estudiantes masculinos presentaban niveles de hipoglicemia. En el género femenino se observó que el 77% de la muestra presento niveles de hipoglicemia y el 1% mostro riesgo de DM, tal como se muestra en las gráficas No 9 y 10.

Gráfico No 9

% Valores tolerancia a glucosa, hombres

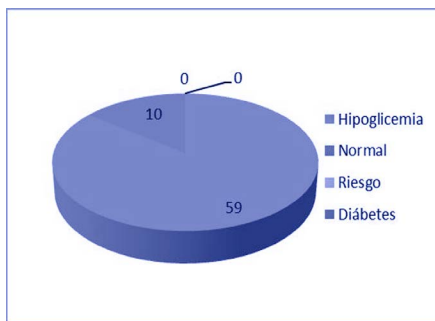
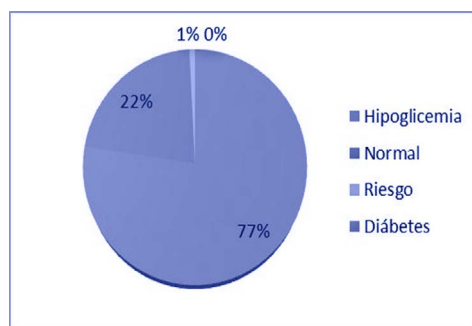


Gráfico No 10

% valores tolerancia a glucosa mujeres



G. Estado nutricional

El estado nutricional de la muestra estudiada reflejó que el 45% tenía un estado nutricional normal, lo que significa que el 55% restante presentaba distorsiones en su estado nutricional, predominando principalmente los estado de sobrepeso y obesidad, que alcanzaron el 51.3% de la muestra de estudio; también es importante resaltar que se encontró un 3.7% de estudiantes con bajo peso, medido el de índice de masa corporal. Un dato relevante es que se encontró en la muestra de estudio un 2% de obesidad grado III, que representa una distorsión severa del estado nutricional, agravado porque la muestra de estudio fueron jóvenes de 2º. año de la carrera de Doctorado en Medicina, en los que se esperaba un estado nutricional óptimo. El detalle de los hallazgos nutricionales se observan en el Cuadro 17 y Gráfico No. 11.

Cuadro No 17.
Estado nutricional

Estado nutricional	No.	%
Bajo peso	7	3,7
Normal	85	45,0
Sobrepeso	64	33,9
Obesidad I	24	12,7
Obesidad II	5	2,6
Obesidad III	4	2,1
	189	100,0

Gráfica No. 11
Estado nutricional



H. Relaciones de variables encontradas

No se encontró significancia estadística al relacionar el consumo frecuente y cantidad consumida de bebidas carbonatadas con los valores de glicemia en ayunas ni con los valores de tolerancia a la glucosa de acuerdo al género de los participantes.

Al relacionar las variables de glucosa en ayunas y tolerancia a la glucosa con edades de los participantes se encontró una correlación inversa moderada, a una P 0.036 y P 0.000 respectivamente, es decir, a mayor glucosa en ayunas menor tolerancia a la glucosa.

No se encontró una relación significativa al oponer el estado nutricional de los participantes contra los valores de glucosa en ayunas y valores de tolerancia a la glucosa.

DISCUSIÓN

Los resultados bioquímicos encontrados de glicemia en ayunas, como un indicador diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, reflejan que cerca de un 10% de la muestra estudiada presentaba una situación de riesgo, es decir glicemias en ayunas entre 100 a 199 mg/dl, prevalencia que es preocupante considerando que los participantes en el estudio son estudiantes jóvenes, la mayoría comprendidos entre los 18 a 23 años. Si consideran los valores de tolerancia a la glucosa, se observa que el 79.4% de la muestra presentaba hiperinsulinismo, lo que se puede interpretar como un factor de riesgo a largo plazo.

Ello tiene una explicación fisiológica debido a que el páncreas se encuentra en una etapa de hiperproducción de insulina debido al alto consumo de carbohidratos para lograr mantener en niveles basales adecuados de glucemia. Los resultados, tanto de glicemia en ayunas como de tolerancia a la glucosa encontrados, aparentemente son independientes de la frecuencia y consumo de bebidas carbonatadas debido a que no se encontró significancia estadística entre estas variables.

El sobrepeso y obesidad encontrados en la muestra estudiada probablemente no se deba exclusivamente al consumo de bebidas carbonatadas, teniéndose que tomar en cuenta otros aspectos relacionados como los estilos de vida no saludables donde se puede incluir sedentarismo, tabaquismo, mala alimentación, consumo de bebidas alcohólicas, entre otros.

CONCLUSIONES

1. El estudio refleja que el consumo de bebidas carbonatadas no influyó sobre los valores bioquímicos que se consideran como factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en jóvenes adultos universitarios de la Facultad de Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador.
2. El consumo de bebidas carbonatadas no tuvo ningún efecto significativo sobre los valores bioquímicos de referencia de acuerdo al género de los participantes.
3. Se encontró significancia estadística al combinar las variables frecuencia de consumo y edad contra los valores de glucosa en ayunas.

4. Se observó una significativa relación de los valores bioquímicos de referencia y la edad de los participantes, es decir a menor edad mayor riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2.
5. El 79.4% presentó un estado de hiperinsulinismo posterior a la ingesta de la solución glucosada, lo que refleja un alto consumo de carbohidratos generando una hiperfuncionabilidad pancreática, considerándose como un factor de riesgo a largo plazo.
6. El estudio detectó que el 1% de la muestra del estudio resultó con valores catalogados como Diabético tipo 2, los cuales no tenían conocimiento de su patología.
7. Los valores tanto de frecuencia como de consumo de bebidas carbonatadas no reflejaron ninguna relación estadística con el estado nutricional de la muestra de estudio.

RECOMENDACIONES

1. A raíz de los hallazgos de la presente investigación, se recomienda hacer un estudio similar utilizando una muestra representativa de todos los estudiantes matriculados en la Universidad Evangélica de El Salvador.
2. Impulsar un programa de educación alimentaria y nutricional para promover el consumo de una alimentación saludable en la población universitaria.
3. Promover campañas diagnósticas para detección temprana de diabetes mellitus tipo 2, especialmente en la población joven.
4. Incluir dentro de los requisitos de ingreso de los nuevos estudiantes la toma de pruebas de química sanguínea como estrategia de control de enfermedades crónicas, siempre y cuando esta medida no violente alguna norma ética y legal de la Universidad Evangélica.
5. Promover el control médico de los estudiantes detectados con valores bioquímicos de riesgo y diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

FUENTES DE CONSULTA

1. Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa, Nota Descriptiva No. 312. citado en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.htm/>.
2. OMS-OPS. Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos 2011.

3. Ministerio de Salud El Salvador. Estadísticas de Morbi-Mortalidad. Programa de Atención Integral al Adolescente. El Salvador, 2012.
4. Márquez, Lidia et al. "Patrones alimentarios y su relación con sobrepeso y obesidad en niñas chilenas de nivel socioeconómico medio alto". Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol 56 (2), pp 165, Chile, 2006.
5. Perea F. et al. "La diabetes, nutrición y dieta". Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol.16(2),pp.74-80,Cuba,2006.http://buenapraaxisnews.blogspot.com/2007_08_01_archive.html
6. Rodríguez, A. La Comida española pasa factura a la población española. Suplemento Salud, No. 651, España, 2006. (En línea) citado en http://www.fundaciondiabetes.org/adjuntos/02_2006%5C25.pdf, Fecha de consulta: 15 Mayo 2012.
7. Fauc, Braunwold. Harrison Principios de Medicina Interna, Diabetes mellitus, 17 Ed. Vol. II, Edit. McGraw Hill, 2008, pp. 2275-78.
8. Vaganti, S.M.; Barry M. Gerorge A, American Diabetes Associaion. Suga-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes. Diabetes Care, Vol 33, suplement 1, January 2010, pp. 477-83.
9. Guías Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, 2010.
10. Zimet P., Alberto KG, Serrano M. American Diabetes Asociation; Diagnosis and clasification of diabetes mellitus. Diabetes Care, Vol. 28 Suplement 1, January 2005, pp. 289-304.
11. Diabetes Care. Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus. Vol. 33, suplemento 1, Enero 2010, pp. 120-24.
12. Diabetes Care. Diagnóstico y Clasificación de la diabetes mellitus. Vol. 35, suplemento 1, julio 2012, pp. 397-98.
13. American Diabetes Association. ADA., 2012.
14. Roth A., Nutrición y Dietetoterapia, 9° edición, Editorial Mc Graw Hill, 2009, Cap. 17, pp. 292 - 294
15. Ziemer, et al. "Age, BMI and RACE/etnicidad are used.... Diabetes Care, 31(5): 884-886, mayo 2008.
16. Pani, et al. "Cliinical Predictors of Disease. Diábetes Care. 31(3):386-390, marzo, 2008.
17. Parks, e.j. Et al. Dietary Sugar stimulate fatty acid sinthesis in adults. The Journal of Nutrition. Vol 138(6), pp. 1039-46., 2008.
18. Kirk, Raymond. Enciclopedia de Tecnología Química. Tomo 3, 1a. Edic. , 2006.(en línea) citado en: <http://es.wikipedia.org>. Fecha de consulta 5 Mayo 2012.

19. Potter, Norma. Composición de bebidas gaseosas. Ciencia de los Alimentos. 1ª.ed., Acribia, 1978, 571-576.
20. American Diabetic Association. ADA, 2007.
21. Malik, B., Shulze M. y Hu F. Intake of sugar sweetened beverages and weight gain a systematic review. (En línea): Consultado el 6 de Junio 2012. Disponible en: <http://www.ajn.org/content/842/274.abstract?sid=9588d4fecfc-4cda-870f-8361848ab2d8>.
22. Manhan, K. y Scott-Stump. Dietoterapia de Krause, 12 ed. Elsevier Masson, España 2009, 145-148.
23. Bown, Judith. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 2ª. Ed., McGraw Hill, México, 2006, 325-375.
24. Rothe,U. Et al. Evaluación de un sistema de manejo de diabetes, cuidados integrados. Diabetes Care. 31(5): 863-868. Mayo, 2008.
25. Guerreiro, S., Alcada, M. Y Azevedo I. (2010). Sugary drinks and glicemia (En línea): Cosultado el 26 de Junio 2012. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomwww.ncbi.nlm.nih.gov/whalecom0/pubmed/20687984>.
26. Brand-Miller, Janette, Susana Holt, Dorota Pawlak y Joanna McMillan. Glycemic index and obesity 1,2,3,4. American Journal Clinical Nutrition. Vol.76 No. 1, 2002, pag. 2815-2855.

ANEXOS

Anexo No.1

No.	Descripción
1	Acta de Aprobación del CEI-UEES.
2	Formulario de Consentimiento Informado.
3	Formulario de Registro de Información.
4	Flujograma de proceso.
5	Cronograma de Actividades.
6	Calculo de Varianza.

Anexo No.2

Consentimiento Informado para participación en Protocolos de Investigación Clínica.

San Salvador, 23 de Agosto de 2012.

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación clínica titulado, “ El consumo de bebidas carbonatadas como factor de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en jóvenes adultos universitarios”, registrado ante el Comité Institucional de Etica para la Investigación de la Universidad Evangélica de El Salvador, con número pendiente de asignar.

El objetivo del estudio mencionado es comprobar si el consumo frecuente de bebidas carbonatadas, tiene relación con el apareamiento de factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en una población de jóvenes universitarios.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en permitir que voluntariamente proporcione datos sobre hábitos de consumo de bebidas carbonatadas y que además se me extraigan dos muestras sanguíneas, una de las cuales servirá para la determinación de glucosa en ayunas y la otra previa al consumo de una muestra de solución glucosada certificada , para la determinación de la curva de tolerancia a la glucosa.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

- a) Posibles riesgos: hipoglucemia, hiperglucemia sintomática (que puede provocar mareos, dolor de cabeza) y posibilidad de reacción adversa a la punción venosa.
- b) Beneficios: A cada voluntario se le proporcionará posteriormente los resultados de sus pruebas bioquímicas y los que salgan con niveles anormales se les dará la referencia para el tratamiento médico correspondiente.

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el centro médico asignado.

El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionare la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

(Nombre, firma y DUI del voluntario)

Lic. José Armando Velasco
DUI: 02531020-0
Investigador Responsable

Testigos: _____

DUI:

DUI:

3. Generalmente qué cantidad de gaseosa consume cada vez?

Botellita mini		1 litro	
Gaseosa de 8 oz.		1.5 litros	
Gaseosa de 12 oz.		2 litros	
Gaseosa de 16 oz.		Otra cantidad mayor	

4. ¿Qué tipo de gaseosa es la que consume generalmente?

Tipo cola	
Tipo colas dietéticas	
Otras gaseosas de producción nacional	

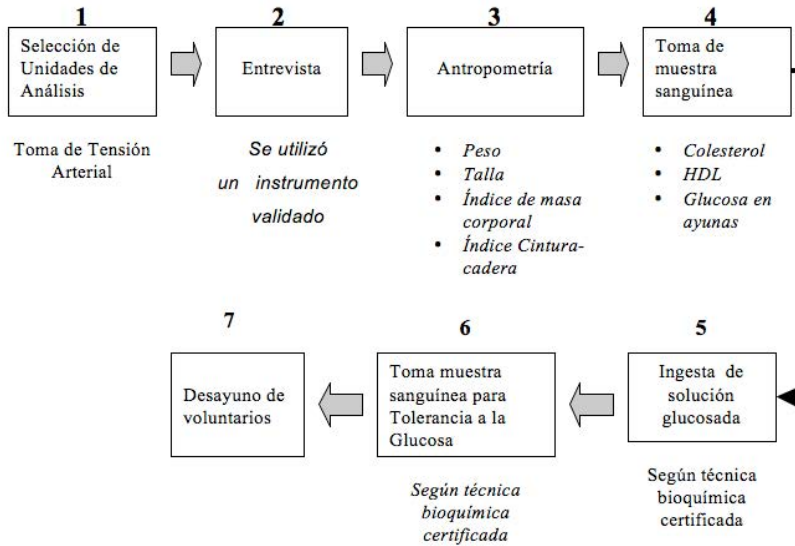
IV. Valoración Bioquímica:

- a. Glucosa en ayunas _____ mgrs/dl
- b. Tolerancia a la glucosa _____ mgrs

Anexo No. 4

Investigación: El consumo de bebidas carbonatadas como factor de riesgo de diabetes mellitus en jóvenes adultos universitarios.

Flujograma de Proceso



Anexo No.5

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	72.566	1	72.566	.707	.404a
Residual	6362.643	62	102.623		
Total	6435.209	63			

- a. Variables predictoras: (Constante), Fx con días
- b. Variable dependiente: Glucosa Ayu. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Masculino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	3.367	1	3.367	.029	.029
Residual	14215.384	123	115.572		
Total	14218.751	124			

- a. Variables predictoras: (Constante), Fx con días
- b. Variable dependiente: Glucosa Ayu. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Femenino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	79.776	1	79.776	.778	.381a
Residual	6355.433	62	102.507		
Total	6435.209	63			

- a. Variables predictoras: (Constante), Vol Cos sem
- b. Variable dependiente: Glucosa Ayu. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Masculino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1.254	1	1.254	.011	.917a
Residual	14217.497	123	115.589		
Total	14218.751	124			

- a. Variables predictoras: (Constante), Vol Cos sem
- b. Variable dependiente: Glucosa Ayu. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Femenino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	13.225	1	13.225	.076	.784a
Residual	10801.504	62	174.218		
Total	10814.729	63			

- a. Variables predictoras: (Constante), Fx con días
- b. Variable dependiente: Toler. Gluc. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Masculino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	.659	1	.659	.003	.956a
Residual	26332.749	123	214.087		
Total	26333.408	124			

- a. Variables predictoras: (Constante), Fx con días
- b. Variable dependiente: Toler. Gluc. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Femenino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	102.548	1	102.548	.594	.444a
Residual	10712.181	62	172.777		
Total	10814.729	63			

- a. Variables predictoras: (Constante), Vol Cos sem
- b. Variable dependiente: Toler. Gluc. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Masculino

ANOVA^{b,c}

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	.115	1	.115	.001	.982a
Residual	26333.292	123	214.092		
Total	26333.408	124			

- a. Variables predictoras: (Constante), Vol Cos sem
- b. Variable dependiente: Toler. Gluc. mg/dl
- c. Seleccionando sólo los casos para los que Género = Femenino

Datos de tolerancia a la Glucosa mg

	Factor A1: FEMENINO			Factor A2: MASCULINO		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
C1 18-19 AÑOS	90.7 107.7 76.0 70.0 89.8	125.0 76.1 104.1 0.0 0.0	73.3	107.3 70.1 110.0 91.3 94.3	79.7 86.5	76.2 119.9 93.1
C2: 20-21 AÑOS	72.1 102.2 90.6 89.6 97.5	87.6 83.1 93.9 96.2 82.3	81.3 98.3 80.1	92.3 100.3 79.2 90.8 86.9	84.4 97.3 71.1 100.4 94.5	84.8 70.3 85.3 90.4 76.7
C3: 22-23 AÑOS	94.6 94.9 95.7 95.4	99.1 80.4 88.1 82.9		80.2 90.8 90.2 76.9 132.9	78.5 86.8 110.2 108.0	96.9 99.7
C4: 24-25 AÑOS	96.1	83.2		103.9		
C5: 26-MAS AÑOS	90.5 138.1					

FACTOR A: Sexo de los entrevistados A1 = Femenino A2 = Masculino
 FACTOR B: Fx consumo: B1 = 2-3 Bebidas B2= 4-5 bebidas B3= <5 bebidas.
 FACTOR C: Edad de los entrevistados C1= 1819 años C2= 20-21 años C3= 22-23 años

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Medida cuadrática	F	Sig.	Parámetro de no centralidad Parámetro	Potencia Observada
Modelo corregido	17483.488°	11		1,557	,143	17,128	
Intersección	377071,538	1	1589,408	369,409	,000	369,409	,710
Factor A	10,668	1	377071,538	,010	,919	,010	1,000
Factor B	5303,480	1	10,668	5,196	,027	5,196	,051
Factor C	4278,693	2	5303,480	2,096	,134	4,192	,608
Factor A*Factor B	867,160	1	2139,346	,850	,361	,850	,410
Factor A*Factor C	1252,932	2	867,160	,614	,546	1,227	,147
Factor B* Factor C	4889,814	2	626,466	2,395	,102	4,790	,147
Factor A*Factor B*Factor C	880,740	2	2444,907	,431	,652	,863	,460
Error	48995,584	48	440,370				,116
Total	443550,610	60	1020,741				
Total corregida	6679,072	59					

Variable Dependiente: Tolerancia a la Glucosa

	Factor A1: FEMENINO			Factor A2: MASCULINO		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
C1 18-19 AÑOS	86.7 78.7 75.8 80.5 97.2	102.4 80.0 86.7 0.0 0.0	70.9	109.9 71.4 79.6 94.6 79.6	8.2 89.4	86.5 114.9 85.6
C2: 20-21 AÑOS	82.2 73.4	81.5 76.9 96.2 81.4 84.6 79.9 81.8 77.5	95.7 87.7 77.5	84.3 75.2 76.2 80.4 87.2	82.5 83.9 74.0 88.9 88.8 72.9	72.1 80.9 100.1 74.9
C3: 22-23 AÑOS	102.6 105.9 76.5 82.9 0.0	88.4 86.9 85.8 77.1 0.0		77.6 80.5 83.6 75.2 1058	87.7 92.2 96.4 96.6	96.8 81.0
C4: 24-25 AÑOS	91.7	76.9		99.2		
C5: 26-MAS AÑOS	86.5 113.1					

FACTOR A: Sexo de los entrevistados

FACTOR B: Fx consumo

Pruebas de los efectos inter-sujetos
Variable dependiente: Glucosa en ayunas

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Medida cuadrática	F	Sig.	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad Parámetro	Potencia Observada
Modelo corregido	15809.897 ^a	12	1317.491	1,557	1.565	.285	18.776	.733
Intersección	144422.792	1	144422.792	369,409	171.516	.785	171.516	1.000
Factor A	2036.428	2	1018.214	,010	1.209	.049	2.418	.251
Factor B	4632.098	1	4632.098	5,196	5.501	.105	5.501	.632
Factor C	3820.406	2	1910.203	2,096	2.269	.088	4.537	.439
Factor A*Factor B	553.051	1	553.051	,850	.657	0.14	.657	.125
Factor A*Factor C	144.704	2	720.352	,614	.855	.035	1.711	.188
Factor B* Factor C	6073.106	2	3036.553	2,395	3.606	.133	7.212	.639
Factor A*Factor B*Factor C	1114.567	2	557.283	,431	.662	.027	1.324	.155
Error	384982.520	60	842.038					
Total	55385.703	59						
Total corregida								

a. R cuadrado corregida = ,103

b. Calculado con alfa = ,05