

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico  
en diabéticos tipo II en el Hospital de Especialidades  
Teodoro Maldonado Carbo en el periodo enero 2023 a enero  
2024.**

**AUTOR (ES):**

**Suárez Estupiñán Iskra Daniela  
Salazar Arévalo Kevin Joel**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO**

**TUTOR (A)**

**Dr. Sotomayor Álvarez Manuel Joaquín**

**Guayaquil, Ecuador  
16 de mayo del 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **trabajo de titulación**, fue realizado en su totalidad por **Suárez Estupiñan Iskra Daniela** y **Salazar Arevalo Kevin Joel**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico**.

**REVISOR (A)**



Firmado electrónicamente por:  
MANUEL JOAQUIN  
SOTOMAYOR ALVAREZ

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Sotomayor Álvarez Manuel Joaquín**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis**

**Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Suárez Estupiñán Iskra Daniela** y **Salazar Arévalo Kevin Joel**

### DECLARAMOS QUE:

El trabajo de titulación, **Factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en diabéticos tipo II en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo enero 2023 a enero 2024. Estudio transversal** previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2023**

### EL AUTOR (A)

f.   
**Suárez Estupiñán Iskra Daniela**

f.   
**Salazar Arévalo Kevin Joel**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

## AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Suárez Estupiñan Iskra Daniela** y **Salazar Arévalo Kevin Joel**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **trabajo de titulación Factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en diabéticos tipo II en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo enero 2023 a enero 2024. Estudio transversal**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2024**

### EL AUTOR (A)



Firmado electrónicamente por:  
ISKRA DANIELA  
SUAREZ ESTUPIÑAN

f.

**Suárez Estupiñan Iskra Daniela**



Firmado electrónicamente por:  
KEVIN JOEL SALAZAR  
AREVALO

f.

**Salazar Arévalo Kevin Joel**

# REPORTE DE COMPILATIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

## Trabajo de titulación de Suárez y Salazar

**4%** Textos sospechosos

**2%** Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas

**3%** Idiomas no reconocidos

<b>Nombre del documento:</b> tesis SUÁREZ Y SALAZAR 1.docx	<b>Depositante:</b> Iskra Suárez Estupiñan	<b>Número de palabras:</b> 6155
<b>ID del documento:</b> b16a4ca3b8a4024d65ec4d033cb63a599d8b261c	<b>Fecha de depósito:</b> 3/5/2024	<b>Número de caracteres:</b> 40.943
<b>Tamaño del documento original:</b> 100,58 kB	<b>Tipo de carga:</b> url_submission	
<b>Autor:</b> Iskra Suárez Estupiñan	<b>fecha de fin de análisis:</b> 3/5/2024	

Ubicación de las similitudes en el documento:



## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo investigado lo

This is life before you know who you're gonna be. Queremos agradecer de una forma excepcional a nuestro tutor de tesis el dr. Manuela Sotomayor por su paciencia y apoyo para realizar este trabajo de investigación, también a nuestras familias que nos han formado y fomentado a ser profesionales, a superarnos conforme avanzábamos cada semestre de esta carrera, la más noble de muchas, el servicio sin ninguna distinción. Agradecemos a cada uno de quienes nos acompañaron, nuestros tanto de la universidad como del hospital donde realizamos el internado G2 por siempre, docentes quienes creyeron que en nosotros cuando pensábamos que alguna nota no sería suficiente cuando siempre lo fueron.

***-Iskra Daniela Suárez Estupiñan  
Y  
Kevin Joel Salazar Arévalo***

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar esta tesis a Dios, por guiar mi vida y carrera, por mi formación académica y desarrollo personal. Dedico este trabajo a mis padres Mónica y Hernán, quienes dieron todo de ellos para que culmine mi etapa estudiantil y sea un profesional, su cuidado y atención durante los años de carrera. A mi hermana Vanessa, por convertirse en mi amiga, mi refugio y mi lugar de un consejo seguro cuando lo necesité.

A mis grandes amigos de la universidad Doménica y Carlos, a mis compañeros de rotación del internado Valentina, Aileen, Darío, Jaime, Sebastián y Leandro, quienes se convirtieron en mis días felices durante el de internado. Dedico esta tesis a mi compañera de tesis Daniela, sin su persistencia este trabajo no estaría terminado.

Y como escribió la compositora Taylor Swift, you're in your own kid.

***-Kevin Joel Salazar Arévalo***

A Dios por permitirme culminar este gran reto de mi vida, por acompañarme en cada desafío que curse durante todos estos años y por darme fuerzas para seguir con las adversidades que se presentaron durante la carrera.

A mis padres, en el camino de la vida, su amor y apoyo han sido los pilares que me han sostenido en los momentos más desafiantes y han iluminado cada logro con su ternura y orgullo. A través de esta tesis, deseo dedicarles un humilde tributo por su inquebrantable respaldo, por ser mi inspiración constante y por enseñarme el verdadero significado de la perseverancia y el amor incondicional.

A mi madre, Lorena Estupiñan cuya firmeza y sacrificio han sido mi guía desde el primer día, gracias por ser mi ejemplo de fuerza y determinación. A mi padre, César Suárez cuyo inquebrantable optimismo y sabios consejos han sido mi brújula en los momentos de incertidumbre. Y a mi hija, Emma Valentina cuya inocencia y alegría contagiosa han sido mi fuente inagotable de motivación y alegría, gracias por recordarme siempre el verdadero propósito de mis esfuerzos.

A mi abuela Ciba por ser inspiración y guía en cada momento, por apoyarme, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a su apoyo he llegado hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi hermano Andrés, que siempre estar junto a mí, brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre, eres mi mayor fuente de inspiración. Mi total admiración hacia ti.

A mis amigos de la universidad, en especial a Fabián Basurto y Keyla Jiménez, gracias por todos los momentos vividos, con ustedes no solo aprendí el significado de amistad sino también honestidad, responsabilidad y hermandad, los quiero mucho.

Finalmente, a mi compañero de tesis Kevin, gracias por tu apoyo incondicional, tu paciencia, por demostrarme que podemos ser grandes compañeros de trabajo a la vez. Sin tus risas, bromas y enojos no hubimos podido culminar este gran proyecto

Con todo mi cariño y gratitud,

***-Iskra Daniela Suárez Estupiñan***





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. José Luis Jouvin Martillo, Mgs**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Juan Luis Aguirre, Mgs**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**  
OPONENTE

# ÍNDICE GENERAL

Resumen .....	XIV
Abstract .....	XVI
Introducción .....	2
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1 JUSTIFICACION .....	4
1.2 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
1.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....	6
II. MARCO TEORICO .....	8
2.1 DEFINICIÓN DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 .....	8
2.2 COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS TIPOS 2 .....	9
2.3 DEFINICIÓN ESTADO HIPEROSMOLAR HIPERGLICEMICO NO CETONICO.....	9
2.3.1 CRITERIOS DE SINDROME HIPERHOSMOLAR HIPERGLICEMICO (SHH) ACTUALES DE ASOCIACIÓN AMERICANA DE LA DIABETES (ADA) .....	11
2.4 ETIOLOGÍA .....	11
2.7 EPIDEMIOLOGIA .....	13
3. PATOGÉNESIS .....	13
2.5 FACTORES PREDISPONENTES .....	14
2.6 MANIFESTACIÓN CLÍNICA .....	15
2.8 DIAGNÓSTICO .....	33
2.9 TRATAMIENTO.....	34
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO Y ANALISIS DE RESULTADOS .....	36
3.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO.....	36
3.2 UNIVERSO DE ESTUDIO.....	36

3.3 POBLACION Y MUESTRA .....	36
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	37
3.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	37
3.6 RECOLECCION Y GESTION INFORMATICA DE LOS DATOS.....	37
3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS .....	38
3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	42
CONCLUSIONES .....	44
REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA) .....	45

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de variables.....	22
Tabla 2 Factores predisponentes del SHH.....	29
Tabla 3 Perdida de fluidos y electrolitos .....	31
Tabla 4 Marcadores de gravedad.....	32
Tabla 5 Características de una persona con Síndrome hiperosmolar hiperglicémico .....	33
Tabla 6 Objetivos síndrome hiperosmolar hiperglicémico .....	34
Tabla 7. Tabla de frecuencia de variables, características de la población .....	38
Tabla 8. Tabla cruzada entre sexo y síndrome hiperosmolar hiperglicémico .....	39
Tabla 9. Tabla cruzada entre edad y síndrome hiperosmolar hiperglicémico.....	40
Tabla 10. Tabla cruzada entre antecedentes patológicos personales y síndrome hiperosmolar hiperglicémico .....	40

## INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Prevalencia del Síndrome Hiperosmolar Hiperglucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital del IEES Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2023 a enero 2024.....	38
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## Resumen

**INTRODUCCION:** Las presentaciones clínicas a corto y largo plazo en la Diabetes Mellitus tipo 2 a menudo en sus primeras manifestaciones resultan en presentaciones metabólicas con un riesgo de morbilidad alto en un plazo corto de tiempo como consecuencia a enfermedades como en el caso de las infecciones que en el caso de presentarse su tratamiento para ser eficaz debe ser el adecuado. Reconocer los diferentes factores desencadenantes en la crisis hiperglicémica es fundamental, en especial para aquellos pacientes sin la información y conocimiento adecuado debido a las comorbilidades que pueden presentarse. **OBJETIVO:** Determinar los factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en el HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio de tipo observacional, retrospectivo, analítico y transversal. Se obtuvo una población de 1150, el cálculo de tamaño de muestra arrojó una cantidad de 289 pacientes, se seleccionó a los pacientes mediante muestreo aleatorio no probabilístico, y se aplicó criterios de exclusión. Se trabajó con un total de 259 de personas que acudieron al HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024. **RESULTADOS:** La prevalencia de síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue de 30,3%, el género femenino fue el de mayor frecuencia (57,3%), valor  $p= (0,533)$ , el rango etario más frecuente fue  $>75$  años (59,3%) valor  $p= (0,31)$ , los antecedentes patológicos personales más frecuentes fueron la diabetes mellitus tipo 2 (96,4) %, valor  $p= (0,18)$ , y la enfermedad renal crónica (78,8%) valor  $p= (0,02)$ . **CONCLUSIONES:** El 30,3% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2,

cursan con síndrome hiperosmolar hiperglucémico. Los factores que con más frecuencia se presentaron en pacientes con síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue el género femenino (57.3%), el grupo etario > 75 años (59,3%), la diabetes mellitus tipo 2 (96,4%) y la enfermedad renal crónica (79,8%). La enfermedad renal crónica y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico tienen una asociación estadísticamente significativa, valor  $p=$  (0,02).

**Palabras Claves:** Diabetes mellitus, crisis hiperglicemias, complicaciones hiperglicemias agudas, estado hiperglucémico, síndrome hiperosmolar, osmolaridad plasmática.

## Abstract

**INTRODUCTION:** There are acute and chronic complications in DM2; acute decompensations frequently constitute potentially fatal metabolic complications in the short term and are caused by intercurrent diseases such as infections whose diagnosis and treatment must be timely and adequate. It is essential to make known the various precipitating factors for the appearance of Hyperglycemic Crisis, and even more so in patients with little knowledge about the proper care of the comorbidities that they suffer. **OBJECTIVE:** Determine the factors associated with hyperglycemic hyperosmolar syndrome in patients with Type II Diabetes Mellitus at the HTMC in the period January 2023 to January 2024. **MATERIALS AND METHODS:** Observational, retrospective, analytical and cross-sectional study. A population of 1150 was obtained, the sample size calculation yielded a number of 289 patients, the patients were selected through non-probabilistic random sampling, and exclusion criteria were applied. We worked with a total of 259 patients admitted to the Teodoro Maldonado Carbo hospital in the period January 2023 to January 2024. **RESULTS:** The prevalence of hyperglycemic hyperosmolar syndrome was 30.3%, the female gender was the most frequent (57.3%), p value = (0.533), the most common age range was >75 years (59.3%) p value = (0.31), the most common personal pathological history was type 2 diabetes mellitus (96.4) %, p value = (0.18), and chronic kidney disease (78.8%) p value = (0.02). **CONCLUSIONS:** 30.3% of patients with type 2 diabetes mellitus have hyperglycemic hyperosmolar syndrome. The factors that most frequently



occurred in patients with hyperosmolar hyperglycemic syndrome were female gender (57.3%), age group > 75 years (59.3%), type 2 diabetes mellitus (96.4%) and the disease chronic kidney disease (79.8%). Chronic kidney disease and hyperglycemic hyperosmolar syndrome have a statistically significant association, p value = (0.02).

**Keywords:** Diabetes mellitus, hyperglycemic crisis, acute hyperglycemic complications, hyperglycemic state, hyperosmolar syndrome, plasma osmolarity

## Introducción

En la Diabetes Mellitus 2 pueden presentarse diferentes complicaciones en su forma aguda o crónica. Cuando las complicaciones se deben a causas agudas suelen ser por motivos metabólicos que pueden resultar fatales en periodos cortos de tiempo, a su vez pueden ser resultado a otras enfermedades como son el caso de las infecciones que su tratamiento debe ser el adecuado para evitar complicaciones futuras. Es esencial conocer los factores que precipitan a la aparición de la crisis hiperglicémica. (1)

Una vez reconocido los factores precipitantes, plantearemos y dispondremos proyectos guiados en identificar los diferentes tipos de vulnerabilidad en pacientes para que obtengan un diagnóstico preciso, acompañado de un tratamiento certero con la finalidad de evaluar los factores de riesgo en la aparición de crisis hiperglicémica en pacientes con Diabetes Mellitus 2, con la finalidad de la priorización de estrategias en promoción y prevención de la calidad de vida de los pacientes. (2)

La diabetes es un problema global de salud y socioeconómico de gran magnitud. Se pueden clasificar sus complicaciones en crónicas y agudas. Dos de las complicaciones agudas más graves son la cetoacidosis diabética

y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico. La diabetes tiene una alta prevalencia y carga económica, con un aumento anual. (3)

En Ecuador, tiene una prevalencia significativa, siendo una de las principales causas de atención hospitalaria y consulta médica. El síndrome hiperosmolar hiperglucémico, en particular, es una emergencia frecuente y peligrosa en pacientes con diabetes mal controlada, pudiendo tener consecuencias neurológicas graves e incluso fatales, con una tasa de mortalidad del 5-20%. Este síndrome se caracteriza por niveles extremadamente altos de glucosa en sangre, alta osmolaridad plasmática, deshidratación severa y alteración del nivel de conciencia. (1,2)

A menudo se observa en pacientes con diabetes tipo 2 bajo estrés fisiológico y su tratamiento implica la administración intravenosa de solución salina e insulina. El diagnóstico y tratamiento oportuno de la diabetes son cruciales para prevenir complicaciones graves. El manejo implica identificar las causas subyacentes, corregir la hiperglucemia y los trastornos hidroelectrolíticos. Aunque el síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue descrito por primera vez en la década de 1880, su importancia ha aumentado significativamente con el aumento de la prevalencia de la diabetes en todo el mundo. (2,4)

Por lo tanto, es fundamental comprender su terapia adecuada. Este estudio tiene como objetivo investigar la prevalencia de este síndrome en pacientes con diabetes tipo 2 en un hospital específico, abordando su definición, epidemiología, complicaciones, diagnóstico, tratamiento y prevención. (2)

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en el HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024?

#### **1.1 JUSTIFICACION**

Respecto al síndrome hiperosmolar hiperglucémica en pacientes con Diabetes Mellitus no existen registros en cuanto a la prevalencia por complicaciones agudas en Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador en el año 2013 reportó 63.104 muertes generales y la causa principal era de Diabetes Mellitus junto a la crisis hipertensivas, respectivamente con 4.695 y 4.189 casos. En el primer lugar de fallecimiento en mujeres con Diabetes Mellitus con 2.538 casos. (5) Las complicaciones relacionadas a las crisis hiperglucémicas por desordenes metabólicos puede llevar al paciente a un estado de coma o muerte. El aumento en la incidencia global de la enfermedad provoca que el personal médico de las áreas de emergencias y hospitalización tengan desafíos más complejos en la atención de este grupo de pacientes para un correcto manejo terapéutico. El diagnóstico y tratamiento temprano es una solución al estado hiperglucémico. La Diabetes Mellitus es una enfermedad prevalante en

Ecuador y por este motivo las complicaciones agudas son mayoritarias, sin embargo no se encontró información relacionada por falta de estudios en cuanto al EHH. (3)

Teniendo en cuenta lo antes descrito, y que existe un déficit de información publicada tanto a nivel nacional como local que nos autorice a conocer la realidad y por ende ayude a tomar decisiones convenientes para la práctica clínica, se vio apropiado que realicemos este estudio. En este estudio conoceremos la prevalencia y que los factores predisponentes relacionados con las complicaciones hiperglucémicas agudas de los pacientes con DM tipos 2.

Los datos que fueron tomados en un hospital de tercer nivel se implementaran en pacientes que acudan a niveles de atención primaria de salud, para así mejorar el conocimiento tanto de médicos como de pacientes, para que así tenga un control metabólico constante. De esta manera minimizaremos la frecuencia y evitar las diversas complicaciones que se presentan.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

Determinar los factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en el HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Indicar la frecuencia de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que presentaron síndrome hiperosmolar hiperglucémico.
2. Establecer la asociación entre el género y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
3. Determinar la asociación entre los antecedentes patológicos personales con el síndrome hiperosmolar hiperglucémico.

### 1.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1 Cuadro de variables

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Tipo de Variable</b>
<b>Edad</b>	Anamnesis	18-64 Años >65 Años	Numérica-Discreta
<b>Género</b>	Anamnesis	Masculino Femenino	Categórica-Nominal Dicotómica
<b>Antecedentes patológicos personales</b>	Anamnesis	Obesidad Hipertensión arterial Insuficiencia renal crónica Hipotiroidismo Sin antecedentes	Categórica Nominal Politómica
<b>Glucosa plasmática</b>	Prueba serológica	200-400 mg/dl 400-600 mg/dl >600 mg/dl	Numérica-continua

<b>Hemoglobina glicosilada</b>	Biometría hemática	<5,5% 5,5-7% >7%	Numérica-continua
<b>Osmolaridad plasmática</b>	Biometría hemática	271-290 mOsm/kg 291-310 mOsm/kg 311-330 mOsm/kg	Numérica-continua
<b>Cuerpos cetónicos</b>	Prueba de orina	Si No	Categórica nominal dicotómica
<b>Ph</b>	Gasometría arterial	5 6 7	Categórica nominal

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1 DEFINICIÓN DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

La Diabetes Mellitus (DM) se describe como una falta de secreción de insulina en el páncreas o resistencia de los tejidos periféricos a su acción, manifestada por niveles elevados de glucosa en el plasma. La Asociación Americana de Diabetes ha establecido criterios diagnósticos para la diabetes mellitus tipo 2:

(6)

Glicemia basal > a 126 mg/dl, por la mañana antes de ingerir cualquier alimento.

Glicemia > a 200 mg/dl después de dos horas en la prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75 gr de glucosa.

Glicemia al azar > a 200 mg/dl, más manifestaciones clínicas específicas de los desequilibrios y cambios de hiperglucémica

Hemoglobina glicosilada mayor a 6,5%



## **2.2 COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS TIPOS 2**

Las complicaciones agudas relacionadas con la hiperglucemia, también llamadas emergencias o crisis hiperglucémicas, ocurren debido a una deficiente relativa o absoluta de insulina y al aumento de hormonas contrarreguladoras como la hormona específica del crecimiento, el cortisol, el glucagón y las catecolaminas. Esto provoca una hiperglucemia, que puede definirse de manera diferente según, algunas bibliografías describen que con niveles superiores a 250 mg/dl, mientras que otras observaron y catalogan a estos con niveles superiores a 300 mg/dl en las características bioquímicas de pacientes con estas emergencias. Estas situaciones pueden presentarse como cetoacidosis diabética, estados hiperglucémicos hiperosmolares, estados mixtos e hiperglucemia normosmolar no cetósica.(7) Independientemente de la clasificación, estos pacientes presentan signos y síntomas de descompensación aguda y requieren evaluación y tratamiento médico y bioquímico, como cualquier otro paciente en un entorno de emergencia. Estas complicaciones son menos graves, pero los pacientes suelen recuperarse rápidamente si se mantienen hidratados y son disciplinados al momento de la toma de medicamentos.(8)

## **2.3 DEFINICIÓN ESTADO HIPEROSMOLAR HIPERGLICEMICO NO CETONICO**

El síndrome hiperosmolar hiperglucémico es una afección grave causada por niveles extremadamente altos de glucosa en la sangre, superiores a 600 mg/dl, osmolaridad plasmática elevada con niveles superiores a 320

mOsm/L, deshidratación severa y alteración en el estado de conciencia. Por lo general, suele afectar a personas con diabetes tipo 2 y puede desencadenarse por enfermedades adicionales, falta de control de la diabetes o infecciones. En este síndrome, el cuerpo intenta excretar el exceso de glucosa a través de la orina, provocando una deshidratación que puede poner en peligro la vida si no se trata adecuadamente. Por tanto, la atención médica inmediata es de suma importancia.(9)

Las características principales incluyen niveles muy altos de azúcar en sangre, deshidratación extrema y, a veces, disminución del estado de conciencia. También puede producirse una acumulación de cuerpos cetónicos en el organismo (cetoacidosis), especialmente en pacientes con diabetes tipo 2 mal controlada o en pacientes a los que no se les ha diagnosticado la enfermedad.(10)

Aunque la incidencia de este síndrome no se conoce con precisión, pero se estima que representa al menos el 2% de las hospitalizaciones en pacientes con diabetes. Ocurre con mayor frecuencia en personas de entre 60 y 70 años, aunque también se han registrado casos en niños y adultos jóvenes.(11)

La CAD y el SHH son complicaciones de la diabetes mellitus, pero clínicamente varían según por la gravedad de la deshidratación. La cetoacidosis se caracteriza por cetonemia y acidosis con una brecha aniónica elevada, mientras que el estado hiperosmolar hiperglucémico se asocia con deficiencia relativa o absoluta de niveles de insulina, junto con niveles elevados de hormonas contrarreguladoras y deficiencia de

electrolitos. En otras palabras ocurre en situaciones de pérdida progresiva de volumen con depleción de electrolitos.(12)

### **2.3.1 CRITERIOS DE SINDROME HIPERHOSMOLAR HIPERGLICEMICO (SHH) ACTUALES DE ASOCIACIÓN AMERICANA DE LA DIABETES (ADA)**

1. Glicemia mayor a 600 mg/dL
2. potencial de hidrogeniones (pH) arterial mayor a 7,30
3. Bicarbonato sérico (HCO<sub>3</sub>) mayor a 18 mEq/L
4. Osmolaridad sérica plasmática mayor a 350 mOsm/L
5. Osmolalidad sérica efectiva mayor a 320 mOsm/L

## **2.4 ETIOLOGÍA**

**2.4.1 Tipo de tratamiento:** El 47.5 % de los pacientes utilizaban insulina, y el 52.5 % utilizaban antidiabéticos orales (ADO). La cetoacidosis diabética leve y moderada se asoció con la falta de ajuste de la ingesta o la dosis de insulina. El principal tratamiento para los pacientes con diabetes tipo 2 y crisis hiperglucémica fue la insulina en un 24.7 %, seguida de los antidiabéticos orales (metformina) con un 22.8 %. (13)

**2.4.2 Tiempo de enfermedad:** El cincuenta por ciento de los pacientes ingresado y hospitalizados por emergencia hiperglucémica tienen una enfermedad de al menos 10 años, la duración promedio de la diabetes tipo 2 en pacientes fue de 11,5 años para los pacientes con hiperglucemia y de 9,8 años para los pacientes con cetoacidosis diabética. (14)

**2.4.3 Adherencia al tratamiento farmacológico:** La OMS detalla que la adherencia al tratamiento de las enfermedades crónicas como el cumplimiento por parte de un paciente de las recomendaciones acordadas

por un profesional de la salud, como tomar la medicación, seguir un plan nutricional y realizar cambios en el estilo de vida. Algunos estudios sobre adherencia en enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2 (DM2), han utilizado la prueba de Morisky-Green para evaluar si los pacientes siguen o no las instrucciones, particularmente en lo que respecta a la medicación y no a los cambios en el estilo de vida.(15)

El olvido a la adherencia del tratamiento como una causa de crisis hiperglucémicas, especialmente aquellas relacionadas con la cetoacidosis diabética (CAD). Se identificó que el no seguir el tratamiento al pie de la letra como indica el médico son los desencadenantes de primera línea de la CAD, afectando al 44.8 % de los 116 pacientes con CAD moderada.(16)

**2.4.4 Causa infecciosa:** Varios estudios han demostrado que las infecciones son la causa más común de emergencias hiperglucémicas en los pacientes con diabetes tipo 2, representando entre el 30 y el 60%, especialmente en los países en desarrollo. Las investigaciones sugieren que las infecciones son la causa principal: La neumonía representa entre el 40% y el 60% y las infecciones del tracto urinario se encuentran en el rango del 5 al 16%. Además, en ocasiones estresantes como enfermedades cerebrovasculares, infartos de miocardio y traumatismos pueden provocar hiperglucemia al activar hormonas contrarreguladoras, especialmente en pacientes que sufren emergencias hiperglucémicas. El infarto de miocardio y el traumatismo se consideran factores de riesgo para crisis hiperglucémicas.  
(5)

Estudios en Estados Unidos, muestran los avances en la comprensión de la prevención, fisiopatología y tratamiento de la diabetes mellitus han llevado a

una disminución en el número de muertes, particularmente entre pacientes de 0 a 44 años. El número de muertes por cada 10.000 pacientes debido a emergencias hiperglucémicas fue 45.5, frente a 26.2. Entre las personas de 75 años o más, notificaron 140 muertes por cada 100.000 personas con diabetes, en comparación con 20,5. (5)

## **2.7 EPIDEMIOLOGIA**

La causa del desarrollo del síndrome hiperosmolar hiperglucémico aún no está clara, ya que los estudios actuales no pretenden correlacionar este síndrome con el comportamiento. En la DM tipo II, el número de casos aumenta proporcionalmente al aumento de pacientes, y la edad de la población es principalmente de 50 o 60 años, y la cetoacidosis diabética ocurre en personas mayores. (17)

La incidencia de hiperglicemia en las crisis de diabetes mellitus tipo 2 asociadas a síndrome hiperosmolar hiperglucémico es de 1 cada 1000 ingresos hospitalarios con una frecuencia de 1 en 17,5 casos por cada 100.000 personas. Los datos de mortalidad como complicación de la diabetes mellitus tipo 2 son de hasta un 20%, lo que es 10 veces mayor que la tasa de mortalidad de la cetoacidosis diabética. En algunas ocasiones no están claro debido porque la principal causa de muerte no se debe al síndrome hiperosmolar hiperglucémico sino a la coexistencia de otras enfermedades. (18)

## **3. PATOGÉNESIS**

La aparición de este tipo de emergencias por hiperglucemia se debe a alteraciones en el metabolismo de la glucosa y el equilibrio de líquidos, que pueden estar asociadas o no con la formación de cuerpos cetónicos, según

de la situación. La hiperglucemia es causada por una mayor producción de glucosa a través de la gluconeogénesis, mala utilización de glucosa por parte de los tejidos periféricos y una acelerada conversión de glucógeno en glucosa, particularmente en los músculos. (19)

En el síndrome hiperosmolar hiperglucémico, la deficiencia relativa de insulina y el aumento de las hormonas contrarreguladoras reducen la eficacia de la insulina circulante. A medida que aumentan la concentración de glucosa y la osmolaridad del líquido extracelular, se crea un gradiente osmótico que da como resultado una salida de agua de la célula. La presencia de insulina circulante impide la liberación de ácidos grasos y la formación de cetonas. En primer lugar, el aumento de la filtración glomerular provoca diuresis osmótica, lo que provoca pérdida de azúcar en sangre, electrolitos y, por tanto, pérdida de agua. A diferencia de la cetoacidosis diabética, esto provoca deshidratación y disfunción renal. (20)

La glucosuria temprana acondiciona el incremento de hiperglicemia perennemente que la tasa de filtración glomerular se conserve. Sin embargo, la diuresis osmótica continua da como resultado hipovolemia, lo que lleva a una disminución progresiva de la tasa de filtración glomerular, lo que exacerba la hiperglucemia. (19)

## 2.5 FACTORES PREDISPONENTES

**Tabla 2** Factores predisponentes del SHH

1.	Infarto Cerebral
2.	Medicamentos que reducen el efecto de la insulina
3.	Infecciones
4.	Diuréticos
5.	Infecciones

Los factores predisponentes al síndrome hiperosmolar hiperglucémico incluyen infecciones como neumonía e infecciones del tracto urinario, infarto cerebral y administración incorrecta de insulina. Los pacientes que padecen trastornos alimentarios y utilizan insulina para controlar su peso también pueden desarrollar este síndrome. La insulina causa diabetes gestacional, que se manifiesta como una crisis hiperglucémica. Los síntomas típicos de esta crisis incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso, dolor abdominal y vómitos. (21)

Otros factores correlacionados a SHH son: pancreatitis, uso de bloqueadores de los receptores beta, y antipsicóticos, así como las que se incluyen dentro de sus otras enfermedades como en el caso de pacientes con infarto de miocardio, ACV, traumatismos, que puedan implicar la ingesta de líquidos y desencadenar pérdida de electrolitos. (20,21)

## **2.6 MANIFESTACIÓN CLÍNICA**

El síndrome hiperosmolar hiperglucémico es una enfermedad en la que la glucosa es liberada por el organismo como reacción, desde la sangre hasta la orina, las características principales se nombran al aumento de la glucosa, pérdida de electrolitos y la disminución del estado neurológico. (22)

La enfermedad tarda varios días en desarrollarse, lo que la hace más peligrosa cuando se combina con trastornos metabólicos y deshidratación. Las personas con diabetes suelen tener niveles altos de azúcar en sangre. En este caso, la complicación es que persiste esta hiperglucemia y deshidratación severa. Respecto al estado clínico del paciente, en la

evaluación se tiene en cuenta la búsqueda de eventos vasculares, la valoración cognitiva y la valoración de si existe alguna contraindicación para el uso de heparina. La hiperglucemia actual causa diuresis osmótica, lo que resulta en grandes pérdidas de sodio y potasio. Esta pérdida se puede estimar en 100-220 ml/kg, lo que corresponde aproximadamente a 10-20 litros para una persona que pesa 100 kg.(23)

**Tabla 3** Pérdida de fluidos y electrolitos

		Paciente de 100kg	Paciente de 100kg
Agua	100 – 220 ml/kg	6 – 13 litros	10 – 22 litros
N / A+	5 – 13 mmol/kg	300 – 780 mmol	500 – 1300 mmoles
CL-	5 – 15 mmol/kg	300 – 900 mmol	500 – 1500 mmoles
k+	4 – 6 mmol/kg	240 – 360 mmoles	400 – 600 mmoles

Fuente: American Diabetes Association Professional Practice Committee. 3. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. Diabetes Care. 1 de enero de 2022;45(Suppl 1): S39-45.

El deterioro cognitivo no es un síntoma recurrente, suele ir acompañado de deshidratación y suele ocurrir cuando la osmolalidad excede los 330 mOsm/kg. Los pacientes desarrollan párpados hundidos, pliegues



nasolabiales prominentes y debilidad en las extremidades. El coma ocurre cuando la osmolalidad sérica excede los 340 mOsm/kg.(24)

El estado mental varía de un paciente a otro y puede causar desorientación hasta el punto del coma. Pueden ocurrir convulsiones generalizadas, focales o mioclónicas en 25% de los pacientes. Después de la reposición de líquidos, la hemiplejía suele desaparecer. La hipovolemia es el resultado de la pérdida de electrolitos y los pacientes no necesariamente muestran signos visibles de deshidratación. La hipertensión aumenta el volumen intravascular desde el espacio intracelular al espacio extracelular. (23)

**Tabla 4** Marcadores de gravedad

1. Osmolaridad > 350mOsm/kg
2. Sodio > 160 mmol/L
3. Ph arterial o venoso < 7,1
4. Hipopotasemia <3,5 mmol/L
5. Hiperpotasemia >6 mmol/L
6. Glasgow <12
7. Saturación de oxígeno <92%
8. Pulso >100 o <60 lpm
9. Diuresis <0,5 ml/kg/h
10. Hipotermia
11. Creatinina sérica >200 µmol/L y/o lesión renal aguda
12. ACV

Fuente: American Diabetes Association Professional Practice Committee. 3. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. Care DM. Enero 1 de 2022;45(Suppl 1): S39-45.

Entre otros síntomas, los adultos desarrollan fiebre leve. Los pacientes pediátricos presentan síntomas inespecíficos como dolor de cabeza, fatiga y vómitos, a veces acompañados de dolor abdominal secundario a distensión

abdominal hipertensiva, que persiste incluso después de que el paciente se ha rehidratado. Una complicación es la rhabdomiólisis, que puede aumentar el riesgo de insuficiencia renal aguda. Algunos niños experimentan un síndrome similar a la hipertermia con fiebre superior a 40°C.(25)

## 2.8 DIAGNÓSTICO

Definir el diagnóstico de síndrome hiperosmolar hiperglucémico basándose únicamente en la osmolaridad sin considerar las características clínicas del paciente es inexacto. Este nombre se debe a que los pacientes tienen niveles elevados de azúcar en sangre y pueden volverse cetósicos y ácidos, pero no siempre desarrollan cetoacidosis sin saber por qué. Con el tiempo, el síndrome parece transmitirse de generación en generación, desde los ancianos hasta los jóvenes a los que se les acaba de diagnosticar diabetes. No sólo los parámetros bioquímicos son relevantes para el diagnóstico. Los niveles de azúcar en sangre aumentan significativamente (aproximadamente mayor a 320 mOsm/kg). La osmolaridad es un indicador fiable de la gravedad y puede servir como guía para la aplicación terapéutica.(26)

**Tabla 5** Características de una persona con Síndrome hiperosmolar hiperglicémico

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hipovolemia</li><li>2. Osmolalidad &gt; 320 mOsm/kg</li><li>3. Hiperglucemia marcada (&gt; 30,0 mmol/L)</li><li>4. Sin hipercetonemia significativa (&lt; 3,0 mmol/L)</li><li>5. Sin acidosis significativa (pH &gt; 7.3)</li><li>6. Bicarbonato &gt; 15,0 mmol/L</li></ol>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: K. MM, Sn. C, H. AM, Pyle L, N. KJ, Z. PS. Puberty Is Associated with a Rising Hemoglobin A1c, Even in Youth with Normal Weight. J Pediatr. marzo de 2021;230:244-7.

## 2.9 TRATAMIENTO

La atención de los pacientes con síndrome hiperosmolar hiperglucémico es especial por todas las complicaciones en el seguimiento del paciente y se deben considerar las diferentes necesidades del paciente. El objetivo del tratamiento es abordar la causa subyacente de forma gradual y segura.(27)

**Tabla 6** Objetivos síndrome hiperosmolar hiperglucémico

1. Reposición de líquidos
2. Estabilización del nivel de glucosa sanguínea
3. Osmolalidad normalizada
4. Prevención de trombosis arteria /venosa
5. Prevención edema cerebral
6. Prevención de ulceraciones en extremidades inferiores

Fuente: Holt RIG, DeVries JH, Hess-Fischl A, Hirsch IB, Kirkman MS, Klupa T, et al. The Management of Type 1 Diabetes in Adults. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. noviembre de 2021;44(11):2589-625.

La gasometría permite mediciones más precisas de glucosa, pH y electrolitos y se utiliza para monitorear y calcular la osmolaridad cuando es necesario medir la saturación de oxígeno. El intercambio de líquidos es el primer paso del tratamiento, y el más importante es el cálculo del déficit existente, que suele ser de 100-200 ml por kilogramo de peso corporal, con una media de 9 litros diarios. El uso de líquidos isotónicos puede provocar sobrecarga de líquidos, mientras que los líquidos hipertónicos pueden corregir la deficiencia de sodio, lo que aumenta el riesgo de osteomielitis difusa. Durante la reanimación con líquidos, es importante controlar los

signos vitales y la producción de orina. Proporcionar líquidos reduce los niveles de azúcar en sangre sin administrar insulina. Este es un resultado beneficioso de la hidratación. La reposición de líquidos antes de la administración de insulina es importante porque la administración de insulina antes de la reposición de líquidos desplaza el agua en los vasos sanguíneos, empeora la hipotensión y provoca colapso vascular.(28)

No se recomienda el uso de antibióticos para todos los pacientes con infecciones. En pacientes mayores, su uso puede estar justificado en espera de los resultados del cultivo. (22,23)

### **Gestión de los electrolitos**

El uso de potasio por parte del cuerpo puede pasar desapercibido al principio, ya que la insulina empuja el potasio hacia las células, por lo que los niveles tienden a disminuir cuando se administra insulina. Al mismo tiempo, se debe controlar la frecuencia cardíaca cada 1 o 2 horas hasta que se estabilice. La monitorización inicial y la suplementación de calcio, magnesio y fosfato no son definitivas, pero en el caso de los fosfatos, se recomienda si los niveles séricos de fosfato son inferiores a 1,0. Si el paciente tiene insuficiencia renal se debe administrar magnesio, pero es seguro.(12)

## **CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO Y ANALISIS DE RESULTADOS**

### **3.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO**

Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, realizado en la emergencia del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo atendidos en el periodo de enero 2023 a enero 2024.

### **3.2 UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que cursan con síndrome hiperglucémico hiperosmolar que acudieron al servicio de emergencia del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo atendidos en el periodo de enero 2023 a enero 2024.

### **3.3 POBLACION Y MUESTRA**

Se obtuvo una población de 1150 pacientes. Se realizó el cálculo de tamaño de la muestra con un margen de error del 5% y nivel de confianza de 95%. Se obtuvo una muestra de 289 pacientes, se seleccionó a los pacientes mediante muestreo aleatorio no probabilístico, y se aplicó criterios de exclusión. Se descartó a un total de 48 pacientes mediante los siguientes criterios de exclusión; pacientes insulodependientes, pacientes fallecidos en la emergencia y pacientes con resultados de laboratorio no reportados o incompletos. Se trabajó con un total de 241 de pacientes ingresados en el HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024.

### **3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Pacientes con diagnóstico establecido de diabetes mellitus tipo 2
2. Pacientes de mayores de 29 años
3. Pacientes con síndrome hiperosmolar hiperglucémico

### **3.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Pacientes insulodependientes.
2. Pacientes fallecidos en la emergencia.
3. Pacientes con resultados de laboratorio no reportados o incompletos.

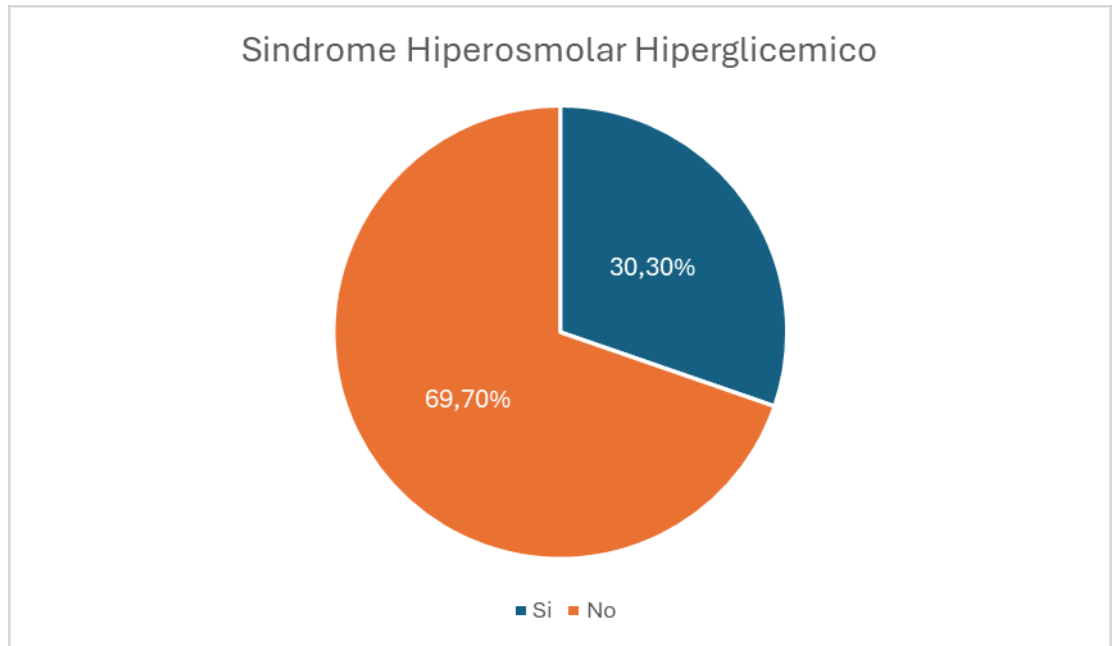
### **3.6 RECOLECCION Y GESTION INFORMATICA DE LOS DATOS**

Los datos utilizados en este estudio fueron recopilados a través de la revisión de historias clínicas en el sistema AS400 de pacientes que acudieron a la emergencia en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo atendidos en el periodo de enero 2023 a enero 2024, en el cual, se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel 2016, incluyendo todas las variables a utilizar en el estudio. Se realizaron tablas cruzadas para análisis de las variables. Además, se utilizaron fórmulas de osmolaridad plasmática para obtener los puntajes de esta. Para el análisis estadístico se utilizó Chi Cuadrado, mediante el programa software SPSS v.29.

### 3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

#### Resultados

Figura 1. Prevalencia del Síndrome Hiperosmolar Hiperglicémico en pacientes con DM tipo II recibidos en el Hospital del IEES Teodoro Maldonado Carbo en el periodo de enero 2023 a enero 2024



Elaborado por: Iskra Daniela Suárez Estupiñan, Kevin Joel Salazar Arevalo. Fuente: Base de datos del HTMC. Programa: IBM SPSS V 29.0

La prevalencia del síndrome hiperosmolar hiperglicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fue del 30,3%.

Tabla 7. Tabla de frecuencia de variables, características de la población.

Variables	Fr	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	138	57.3%
Masculino	103	42.7%
<b>Edad</b>		
	64 ± 12.4	
29 a 55 años	58	24.1%
56 a 75 años	40	16.6%
> 75 años	143	59,30%
<b>Antecedente patológico personal</b>		
Hipertensión Arterial	52	20.8%

<i>Diabetes Mellitus tipo II</i>	241	96.4%
<i>Enfermedad Renal Crónica</i>	197	78.8%
<i>Obesidad</i>	57	22.8%
<i>Hipotiroidismo</i>	18	7.2%

Elaborado por: Iskra Daniela Suárez Estupiñan, Kevin Joel Salazar Arevalo. Fuente: Base de datos del HTMC. Programa: IBM SPSS V 29.0

De los 241 pacientes, el género que mayor frecuencia se presentó fue el género femenino con el 57.3%, mientras que el género masculino obtuvo una frecuencia de 42.7%. El rango de edad de mayor frecuencia estudiada fue el de pacientes mayores a 75 años (59.3%), seguido de los pacientes de entre 29 a 55 años (24.1%) y de entre 56 a 75 años (16.6%). De los antecedentes patológicos personales, el que se presentó con mayor frecuencia, fue la diabetes mellitus tipo 2 (96.4%), la enfermedad renal crónica (78.8%), la obesidad (22.8%), la hipertensión arterial (20.8%) y el hipotiroidismo (7.2%).

**Tabla 8. Tabla cruzada entre sexo y síndrome hiperosmolar hiperglucémico**

<i>Variable</i>		<b>SHH</b>		<b>Total</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>		
<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Recuento</b>	29	74	103
		<b>% del total</b>	28.2%	71.8%	100%
	<b>Femenino</b>	<b>Recuento</b>	44	94	138
		<b>% del total</b>	31.9%	68.1%	100%
<b>Total</b>			168	73	241%
			69.7%	30.3%	100%
<b>Chi cuadrado</b>		P = 0.533 ( P = < 0.05 )			

Elaborado por: Iskra Daniela Suárez Estupiñan, Kevin Joel Salazar Arevalo. Fuente: Base de datos del HTMC. Programa: IBM SPSS V 29.0



Se realizó la prueba estadística chi cuadrado entre la edad y los pacientes que cursaban con síndrome hiperosmolar hiperglucémico, arrojando un valor  $p = (0,533)$ , demostrando que no es estadísticamente significativo.

Tabla 9. Tabla cruzada entre edad y síndrome hiperosmolar hiperglucémico.

Variable		SHH		Total	
		Si	No		
Edad	< 65 años	Recuento	39	78	117
		% del total	33.3%	66.7%	100%
	> 65 años	Recuento	34	90	124
		% del total	27.4%	72.6%	100%
Total			73	168	241
			30.3%	69.7%	100%
Chi cuadrado			P = 0.31 ( P = < 0.05 )		

Elaborado por: Iskra Daniela Suárez Estupiñan, Kevin Joel Salazar Arevalo. Fuente: Base de datos del HTMC. Programa: IBM

SPSS V 29.0

De los 241 pacientes, los pacientes menores de 65 años que cursaron con síndrome hiperosmolar hiperglucémico obtuvieron una frecuencia del 33.3%, mientras que los pacientes mayores de 65 años obtuvieron una frecuencia de 27.4%. La prueba de chi cuadrado arrojó un valor  $p = (0,31)$ . Lo que demuestra que no es estadísticamente significativo.

Tabla 10. Tabla cruzada entre antecedentes patológicos personales y síndrome hiperosmolar hiperglucémico.

Variable		SIHH		Total	p value	
		Si	No			
Antecedentes patológicos personales	HTA	Recuento	21	31	52	0.12
		% del total	40.3%	59.6%	100%	
	DM2	Recuento	73	168	241	0.18
		% del total	30.2%	69.7%	100%	
	ERC	Recuento	60	137	197	0.02
		% del total	30.4%	69.5%	100%	
	Hipotiroidismo	Recuento	5	13	18	0.44

	<b>% del total</b>	27.7%	72.2%	100%	
<b>Obesidad</b>	<b>Recuento</b>	20	37	57	<b>0.67</b>
	<b>% del total</b>	35.0%	64.9%	100%	

Elaborado por: Iskra Daniela Suárez Estupiñan, Kevin Joel Salazar Arevalo. Fuente: Base de datos del HTMC. Programa: IBM

SPSS V 29.0

Los antecedentes patológicos personales que se presentaron con mayor frecuencia en el síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue la hipertensión arterial (40.3%), seguido de la obesidad (35%), la enfermedad renal crónica (30.4%), la diabetes mellitus tipo 2 (30.2%) y el hipotiroidismo (27.7%). La prueba estadística de chi cuadrado demostró que no existe significancia entre los antecedentes de hipertensión arterial  $p= (0.12)$ , la diabetes mellitus tipo 2  $p= (0.18)$ , el hipotiroidismo  $p= (0.44)$  y la obesidad  $p= (0.67)$ . Mientras que, si se demostró una asociación significativa entre la enfermedad renal crónica y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico, valor  $p= (0.02)$

### 3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### Discusión

La prevalencia de nuestro estudio del síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tuvo un valor del 30,3%. El rango etario que más frecuencia obtuvo fue >75 años, el sexo más frecuente fue el femenino (57.3%) con un valor  $p = 0.533$ , el cual no es significativo. Valores parecidos se presentaron en un estudio publicado por Condori, M. en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, entre el año 2013 y 2017, sobre “Riesgos relacionados a crisis hiperglucémicas en pacientes con DM tipo II internados del H.R.H.D” obtuvieron que, de los pacientes estudiados, el 37.1% manifestaron crisis hiperglucémicas. El rango etario que mas estudiado fue de entre 20 a 39 años, los pacientes del sexofemenino obtuvieron una frecuencia del 64% con un valor  $p < 0,05$ . (29)

En otro estudio titulado “Agentes relacionados a crisis hiperglucémica en pacientes con DM tipo II en el area de emergencia de cuidados críticos del Hospital Vitarte” que se publico en el año 2016. La frecuencia de pacientes que presento crisis hiperglucémicas fue del 52,9%, del total de pacientes el género femenino fue el más prevalente con 52,3%.(30)

En un estudio publicado en Cuenca, Ecuador por Barrezueta, D. Sobre la “Prevalencia de complicaciones hiperglicémicas agudas en DM tipo II y agentes asociados” en el 2017. El total de pacientes que presentaron crisis hiperglucémicas fue del 40%. En este estudio obtuvieron un valor  $p = 0,00$  con los grupos etarios, a diferencia de nuestro estudio que obtuvimos un valor  $p = 0.31$  referente a la edad.(31)

Por otro lado, en el estudio de Mendoza, N. sobre “Obesidad como factor asociado a complicaciones agudas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2” el 68.39% de los pacientes presentaron Obesidad, con un valor  $p < 0,05$ , siendo estadísticamente significativo. En comparación con nuestro estudio obtuvimos una frecuencia de 22.8% con un valor  $p = 0.31$ .(32)

En el estudio de “Factores asociados a enfermedad renal crónica temprana en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en estado hiperglucémico” Obtuvieron una frecuencia de el 57.2% de pacientes mayores a 60 años con antecedente de enfermedad renal crónica con una significancia ( $p < 0,05$ ). La hipertensión arterial se manifestó en un total del 76.7% de los pacientes. (33)

En un estudio publicado en Quito en el año 2019 por Del Pozo, G. , sobre “Prevalencia de las causas de hipoglucemia e hiperglucemia en pacientes con DM tipo II y sus agentes relacionados con el apropiado tratamiento y diagnóstico inicial en el área de ER del Hospital Padre Carollo en el lapso de tiempo Enero 1, 2014 – Diciembre 31 del 2017” tuvo una mayor frecuencia del género femenino de 60,2%, la edad más frecuente fue de entre 60 y 79 años (47,83%), del total de pacientes el estado hiperosmolar se presentó en el 3,3% de los casos. Todas las variables obtuvieron una significancia  $p = (<0,05)$ . (34)

En otro estudio de España publicado en el 2017 por Álvarez, encontró que de los pacientes que ingresaron a emergencia por crisis hiperglucémicas en pacientes con diabetes mellitus fue del 58%. En el 2018 en otro de los estudios que publico Builes, refirió que la crisis de prevalencia fue del 2%.(35)

## CONCLUSIONES

1. Los factores que con mas frecuencia se presentaron en pacientes con síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue el género femenino(57.3%), el grupo etario > 75 años (59,3%), la diabetes mellitus tipo 2 (96,4%) y la enfermedad renal crónica (79,8%), siendo la enfermedad renal crónica el factor asociado significativamente con un valor  $p= (0,000)$
2. La frecuencia del síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fue del 30,3%.
3. El género y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico no tienen una asociación estadísticamente significativa, valor  $p=0.533$ .
4. La enfermedad renal crónica y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico tienen una asociación estadísticamente significativa, valor  $p= (0,02)$ . Mientras que la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2, el hipotiroidismo y la obesidad no tienen una asociación significativa con el síndrome hiperosmolar hiperglucémico, valor  $p= (>0,05)$ .

## REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)

1. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022 - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34964875/>
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 3. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*. 1 de enero de 2022;45(Suppl 1): S39-45.
3. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 11. chronic kidney disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 1 de enero de 2024;47(Suppl 1): S219-30.
4. Murthy N, Wodi AP, McNally VV, Daley MF, Cineas S. Advisory Committee on Immunization Practices Recommended Immunization Schedule for Adults Aged 19 Years or Older - United States, 2024. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 11 de enero de 2024;73(1):11-5.
5. Metabolic Contrasts Between Youth and Adults with Impaired Glucose Tolerance or Recently Diagnosed Type 2 Diabetes: I. Observations Using the Hyperglycemic Clamp - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29941497/>
6. Brat K, Stastna N, Merta Z, Olson LJ, Johnson BD, Cundrle I. Cardiopulmonary exercise testing for identification of patients with hyperventilation syndrome. *PLoS One*. 2019;14(4): e0215997.
7. Brat K, Stastna N, Merta Z, Olson LJ, Johnson BD, Cundrle I. Cardiopulmonary exercise testing for identification of patients with hyperventilation syndrome. *PLoS One*. 2019;14(4): e0215997.
8. Clinical Effects of Balanced Crystalloids vs Saline in Adults with Diabetic Ketoacidosis: A Subgroup Analysis of Cluster Randomized Clinical Trials - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33196806/>
9. Tiotiu A, Ioan I, Poussel M, Schweitzer C, Kafi SA. Comparative analysis between available challenge tests in the hyperventilation syndrome. *Respir Med*. abril de 2021; 179:106329.
10. Genecand L, Altarelli M, Binkova A, Loew S, Vaudan S, Gex G, et al. Dysfunctional breathing symptoms, functional impact, and quality of life in patients with long COVID-19: a prospective case series. *BMJ Open Respir Res*. julio de 2023;10(1): e001770.

11. American Diabetes Association. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2017. *Diabetes Care*. mayo de 2018;41(5):917-28.
12. Gallo de Moraes A, Surani S. Effects of diabetic ketoacidosis in the respiratory system. *World J Diabetes*. 15 de enero de 2019;10(1):16-22.
13. Correll CU, Davis RE, Weingart M, Saillard J, O’Gorman C, Kane JM, et al. Efficacy and Safety of Lumateperone for Treatment of Schizophrenia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 1 de abril de 2020;77(4):349-58.
14. Arslanian S, Bacha F, Grey M, Marcus MD, White NH, Zeitler P. Evaluation and Management of Youth-Onset Type 2 Diabetes: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. diciembre de 2018;41(12):2648-68.
15. Powell J, Isom S, Divers J, Bellatorre A, Johnson M, Smiley J, et al. Increasing burden of type 2 diabetes in Navajo youth: The SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatr Diabetes*. noviembre de 2019;20(7):815-20.
16. Qiu H, Novikov A, Vallon V. Ketosis, and diabetic ketoacidosis in response to SGLT2 inhibitors: Basic mechanisms and therapeutic perspectives. *Diabetes Metab Res Rev*. julio de 2017;33(5).
17. Bequignon E, Dang H, Zerah-Lancner F, Coste A, Boyer L, Papon JF. Unilateral recurrent laryngeal nerve palsy post-thyroidectomy: Looking for hyperventilation syndrome. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. octubre de 2019;136(5):373-7.
18. Divers J, Mayer-Davis EJ, Lawrence JM, Isom S, Dabelea D, Dolan L, et al. Trends in Incidence of Type 1 and Type 2 Diabetes Among Youths - Selected Counties and Indian Reservations, United States, 2002-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 14 de febrero de 2020;69(6):161-5.
19. Martin WF, Correll CU, Weiden PJ, Jiang Y, Pathak S, DiPetrillo L, et al. Mitigation of Olanzapine-Induced Weight Gain with Samidorphan, an Opioid Antagonist: A Randomized Double-Blind Phase 2 Study in Patients with Schizophrenia. *Am J Psychiatry*. 1 de junio de 2019;176(6):457-67.
20. Riddle MC, Philipson LH, Rich SS, Carlsson A, Franks PW, Greeley SAW, et al. Monogenic Diabetes: From Genetic Insights to Population-Based Precision in Care. Reflections From a Diabetes Care Editors’ Expert Forum. *Diabetes Care*. diciembre de 2020;43(12):3117-28.
21. Yang Y, Long Q, Jackson SL, Rhee MK, Tomolo A, Olson D, et al. Nurse Practitioners, Physician Assistants, and Physicians Are Comparable in Managing the First Five Years of Diabetes. *Am J Med*. marzo de 2018;131(3):276-283.e2.

22. Kelsey MM, Severn C, Hilkin AM, Pyle L, Nadeau KJ, Zeitler PS. Puberty Is Associated with a Rising Hemoglobin A1c, Even in Youth with Normal Weight. *J Pediatr.* marzo de 2021; 230:244-7.
23. Li J, Huang M, Shen X. The association of oxidative stress and pro-inflammatory cytokines in diabetic patients with hyperglycemic crisis. *J Diabetes Complications.* 2014;28(5):662-6.
24. Andrade-Castellanos CA, Colunga-Lozano LE, Delgado-Figueroa N, Gonzalez-Padilla DA. Subcutaneous rapid-acting insulin analogues for diabetic ketoacidosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 21 de enero de 2016;2016(1):CD011281.
25. The Coronavirus Disease 2019 Pandemic is Associated with a Substantial Rise in Frequency and Severity of Presentation of Youth-Onset Type 2 Diabetes - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35985535/>
26. Trends in Diabetic Ketoacidosis Hospitalizations and In-Hospital Mortality - United States, 2000-2014 - PubMed [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29596400/>
27. Galderisi A, Giannini C, Weiss R, Kim G, Shabanova V, Santoro N, et al. Trajectories of changes in glucose tolerance in a multiethnic cohort of obese youths: an observational prospective analysis. *Lancet Child Adolesc Health.* octubre de 2018;2(10):726-35.
28. Holt RIG, DeVries JH, Hess-Fischl A, Hirsch IB, Kirkman MS, Klupa T, et al. The Management of Type 1 Diabetes in Adults. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care.* noviembre de 2021;44(11):2589-625.
29. Factores de riesgo asociados a crisis hiperglicémicas en pacientes diabéticos tipo 2 hospitalizados del H.R.H.D. durante 2013-2017 [Internet]. [citado 28 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/af52e3ff-e16d-4fa4-9cdf-7df96c1cf6e0>
30. Alejos LT, Enrique D. Factores asociados a crisis hiperglicémica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el servicio de emergencia de medicina interna del Hospital Vitarte en el año 2016. Universidad Ricardo Palma [Internet]. 2018 [citado 28 de abril de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1173>
31. Berrezueta Córdova DL. Prevalencia de complicaciones hiperglucémicas agudas en diabéticos tipo 2 y factores asociados. Servicio de emergencia del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2017. 2019.
32. Mendoza Valladolid NI. Obesidad como factor asociado a complicaciones agudas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Universidad Privada



Antenor Orrego [Internet]. 2018 [citado 28 de abril de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3902>

33. Santaella IV. Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica Temprana en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. 24 de abril de 2023 [citado 28 de abril de 2024]; Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/7956>
34. Prevalencia de los eventos de hipoglicemia e hiperglicemia en pacientes diabéticos y sus factores asociados con el adecuado diagnóstico y tratamiento inicial en el Servicio de Emergencias del Hospital Padre Carollo en el periodo 01 enero 2014 – 31 diciembre del 2017 [Internet]. [citado 28 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/items/73287c4b-6236-445d-abfb-eeb6b4ba4b99>
35. Montoya Escobar JF, Builes Montaña CE, Aguilar Londoño C, Palacios Bayona K, Zuluaga Valencia GA, Gutiérrez Restrepo J, et al. Complicaciones asociadas a la hiperglucemia en pacientes trasplantados de riñón. *Diálisis y trasplante: publicación oficial de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante*. 2014;35(4):157-62.



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Suárez Estupiñan Iskra Daniela**, con C.C: #0954249520 y **Salazar Arevalo Kevin Joel**, con C.C: C.C: 0930772116 autor/es del **Trabajo de titulación: Factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en diabéticos tipo II en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo enero 2023 a enero 2024. Estudio transversal** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de mayo de 2024**



Firmado electrónicamente por:  
**ISKRA DANIELA  
SUAREZ ESTUPIÑAN**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Suárez Estupiñan, Iskra Daniela**

C.C: **0954249520**



Firmado electrónicamente por:  
**KEVIN JOEL SALAZAR  
AREVALO**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Salazar Arévalo, Kevin Joel**

C.C: **0930772116**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en diabéticos tipo II en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el periodo enero 2023 a enero 2024.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Suárez Estupiñán Iskra Daniela Salazar Arévalo Kevin Joel		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Sotomayor Álvarez Manuel Joaquín		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	16 de mayo de 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	47
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Medicina interna, endocrinología		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Diabetes Mellitus. Complicaciones Hiperglucémicas Agudas. Factores predisponentes. Crisis hiperglucémicas.		
<b>RESUMEN</b>	<p><b>INTRODUCCION:</b> Las presentaciones clínicas a corto y largo plazo en la Diabetes Mellitus tipo 2 a menudo en sus primeras manifestaciones resultan en presentaciones metabólicas con un riesgo de morbilidad alto en un plazo corto de tiempo como consecuencia a enfermedades como en el caso de las infecciones que en el caso de presentarse su tratamiento para ser eficaz debe ser el adecuado. Reconocer los diferentes factores desencadenantes en la crisis hiperglicémica es fundamental, en especial para aquellos pacientes sin la información y conocimiento adecuado debido a las comorbilidades que pueden presentarse. <b>OBJETIVO:</b> Determinar los factores asociados a síndrome hiperosmolar hiperglucémico en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en el HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024. <b>MATERIALES Y MÉTODOS:</b> Estudio de tipo observacional, retrospectivo, analítico y transversal. Se obtuvo una población de 1150, el cálculo de tamaño de muestra arrojó una cantidad de 289pacientes, se seleccionó a los pacientes mediante muestreo aleatorio no probabilístico, y se aplicó criterios de exclusión. Se trabajo con un total de 259 de personas que acudieron al HTMC en el lapso de tiempo de enero 2023 a enero 2024. <b>RESULTADOS:</b> La prevalencia de síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue de 30,3%, el género femenino fue el de mayor frecuencia (57,3%), valor <math>p= (0,533)</math>, el rango etario más frecuente fue <math>&gt;75</math> años (59,3%) valor <math>p= (0,31)</math>, los antecedentes patológicos personales más frecuentes fueron la diabetes mellitus tipo 2 (96,4) %, valor <math>p= (0,18)</math>, y la enfermedad renal crónica (78,8%) valor <math>p= (0,02)</math>. <b>CONCLUSIONES:</b> El 30,3% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, cursan con síndrome hiperosmolar hiperglucémico. Los factores que con más frecuencia se presentaron en pacientes con síndrome hiperosmolar hiperglucémico fue el género femenino (57.3%), el grupo etario <math>&gt; 75</math> años (59,3%), la diabetes mellitus tipo 2 (96,4%) y la enfermedad renal crónica (79,8%). La enfermedad renal crónica y el síndrome hiperosmolar hiperglucémico tienen una asociación estadísticamente significativa, valor <math>p= (0,02)</math>.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-992490685	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:danielaiskra@hotmail.com">danielaiskra@hotmail.com</a> <a href="mailto:kevin.salazar02@cu.ucsg.edu.ec">kevin.salazar02@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Vasquez Cedeño, Diego Antonio		
	<b>Teléfono:</b> 0982742221		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec">diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			