

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- León

Facultad de Ciencias Médicas



**Tesis para optar al título de
Doctor en Medicina y Cirugía General**

Impacto del clima en pacientes con crisis hipertensivas, en los centros de salud,
Carlos Núñez, León y Guillermo Matute, Jinotega durante el periodo de junio 2020
- mayo 2021

Autores:

- Br. Ernesto José Aráuz Hernández
- Br. Alexander Ramón Aráuz Martínez
- Br. María José Espinoza Poveda

Tutor:

➤ Dr. Guillermo Solís
Medicina Interna UNAN-León

Asesor:

➤ PhD. Luis Enrique Blanco Romero
Esp. Salud Ocupacional y Ambiental

León, diciembre del 2021

¡A la libertad por la Universidad!

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- León

Facultad de Ciencias Médicas



**Tesis para optar al título de
Doctor en Medicina y Cirugía General**

Impacto del clima en pacientes con crisis hipertensivas, en los centros de salud,
Carlos Núñez, León y Guillermo Matute, Jinotega durante el periodo de junio 2020
- mayo 2021

Autores:

- Br. Ernesto José Aráuz Hernández
- Br. Alexander Ramón Aráuz Martínez
- Br. María José Espinoza Poveda

Tutor:

➤ Dr. Guillermo Solís
Medicina Interna UNAN-León

Asesor:

➤ PhD. Luis Enrique Blanco Romero
Esp. Salud Ocupacional y Ambiental

León, diciembre del 2021

¡A la libertad por la Universidad!



Resumen

Objetivo: El presente estudio tuvo la finalidad de determinar el comportamiento epidemiológico de la ocurrencia de crisis hipertensivas en relación al aumento de las temperaturas registradas en los centros de Carlos Núñez, León y Guillermo Matute, Jinotega durante el periodo de junio 2020 - mayo 2021

Métodos: Se realizó el estudio de tipo cohorte retrospectivo, donde se registraron las temperaturas, humedad y casos de crisis hipertensivas diarias para demostrar el comportamiento de las crisis hipertensivas en el tiempo. Se utilizó la regresión de Poisson para determinar la variación de incidencia según las temperaturas y humedad.

Resultados: Se registraron 466 casos de crisis hipertensivas en el periodo estudiado. La tasa de incidencia fue más alta en mujeres, el grupo de edad más afectado fue de 45 a 64 años y la principal comorbilidad asociada a la aparición de crisis fue la hipertensión arterial crónica, en cuanto a la temperatura, en los meses caluroso hay un 60% de incremento en casos de crisis hipertensivas, en el municipio de León se demostró que por cada grado centígrado aumenta en un 15% la aparición de las mismas, así como a partir de los 32°C se duplica el número de casos y en el municipio de Jinotega hay un 3% aumenten las crisis hipertensivas, pero por cada grado de temperatura que aumenta a partir de los 25°C se quintuplica las tasas de incidencia para las crisis, en relación a la humedad se demostró que no tiene significancia estadística.

Conclusiones: *La correlación entre la temperatura y la incidencia de casos, fue positiva en el Carlos Núñez y negativa en el Guillermo Matute.*

Palabras claves: *Crisis hipertensiva, clima, incidencia, aumento de temperatura.*



Agradecimiento

En primer lugar, expresamos nuestros agradecimientos a Dios por brindarnos el don de la vida y guiarnos para la realización de este estudio.

Gracias a nuestros padres, que siempre nos han brindado su gran amor, apoyo y sacrificios en todos estos años, especialmente en los momentos difíciles de este trabajo y que tendremos en esta profesión.

A nuestro tutor, Dr. Guillermo Solís por habernos brindado las atenciones e información necesarias a lo largo de este estudio.

Gracias a nuestro asesor Dr. Luis Blanco, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a nuestras sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida a lo largo de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que nos apoyaron para la realización de nuestro estudio investigativo, especialmente a la familia Gonzáles Pineda y a los centros de INETER y ministerio de salud de Jinotega y León por habernos brindado su ayuda.



Dedicatoria

A Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mente, por haberme permitido cumplir con todas las metas propuestas durante estos seis años y por habernos puesto en nuestros caminos a aquellas personas que han sido nuestros soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestros padres por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en toda nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por sus incondicionales apoyos perfectamente mantenido a través del tiempo en todo momento de nuestras vidas, por sus consejos, sus ejemplos y todo el amor que nos han brindado.

A nuestro aseso Dr. Luis Blanco quien ha compartido de sus conocimientos para la realización de este trabajo y nos ha apoyado para poder culminar con este.



Índice

Introducción.....	7
Antecedentes	8
Planteamiento del problema.....	11
Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Marco teórico.....	13
Definición de HTA.....	13
Emergencias y urgencias y los valores.....	13
Manifestaciones clínicas.....	15
Factores de riesgo no convencionales.....	15
Definición de clima.....	19
Elementos y factores.....	19
Complicaciones	21
Materiales y Métodos	23
Resultados	28
Discusión.....	36
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	42
Bibliografía	43
Anexos.....	48



Introducción

Según la sociedad española de hipertensión arterial define una crisis hipertensiva como aquella elevación aguda de la presión arterial (PA) que puede producir lesiones en órganos diana. Se ha establecido cifras de PA sistólica ≥ 180 -210 mmHg y PA diastólica ≥ 110 -120 mmHg. La hipertensión es el principal factor de riesgo para sufrir una enfermedad cardiovascular. Cada año ocurren 1.6 millones de muertes por enfermedades cardiovasculares en la región de las Américas. Se estima que las crisis hipertensivas abarcan el 7% de las visitas a emergencias. ⁽⁴⁹⁾

Aproximadamente entre 1 % y 2 % de los pacientes con HAS desarrollará una crisis hipertensiva que puede ser clasificada como urgencia hipertensiva o emergencia dependiente en presencia de la disfunción aguda de un órgano blanco, respectivamente. ⁽⁴¹⁾

Estudios realizados en diversos lugares del mundo, proponen como un factor de riesgo para las crisis hipertensivas. El año 2020 fue uno de los tres años más cálidos de que se tiene constancia en América Central. Las temperaturas se situaron 0,8 °C por encima de la media de 1981-2010. La exposición a altas temperaturas en el caso de Madrid demuestra que en épocas de verano aumenta 6.8mmHg, igual que en Nicaragua a mayor temperatura aumentan las crisis siendo este el caso a partir de los 32°C, sin embargo también se encuentra que a temperaturas inferiores a los 15°C existe un aumento de 0.46mmHg por lo tanto en temperaturas altas, así como en muy bajas encontramos un incremento en las cifras tensionales, al mismo tiempo se demuestra que a mayor temperatura, incrementan las visitas a los servicios de emergencia y aumento de la mortalidad por causas cardiovasculares. ⁽⁶⁻⁸⁾⁽²³⁾

Con este estudio se pretende evaluar el impacto de la temperatura y la humedad con relación a las crisis hipertensivas registradas en los meses junio 2020 - Mayo 2021, en los municipios de León y Jinotega, comparando sus incidencias en los meses más calurosos.



Antecedentes

Tradicionalmente, se han relacionado ciertas patologías con las distintas estaciones del año, principalmente en las enfermedades cardiovasculares con las fluctuaciones de la presión arterial ^(3,4)

Las crisis hipertensivas se presentan, en pacientes adultos y principalmente en hombres. Un estudio en Japón, examinó la variación de la presión arterial y su relación con la temperatura ambiental, constaba con 15 ancianos sanos (79.3 +/- 5,9 años) y con predominio de sexo masculino, igual que en León, Nicaragua, el comportamiento epidemiológico de las crisis hipertensivas y su relación con las bajas temperaturas, demuestra los resultados que el grupo etario más frecuente fue de personas entre 45 y 64 años 55.7%, pero a diferencia la mayoría era de sexo femenino 60%, en cambio en España un estudio sobre los cambios estacionales y la hipertensión leve, demostró que las crisis hipertensivas se presentaban en adultos jóvenes 18-35 años.⁽⁵⁻⁷⁾

Los datos clínicos para las crisis hipertensivas en Madrid, fueron similares a los datos obtenidos en León, en los cuales se encuentran, cefaleas, visión borrosa, mareos, aumento de la presión >130mmHg en la PAS y >80mmHg en la PAD.^(6,7)

En países con climas templados, uno de los factores potencialmente causantes de la mayor morbilidad invernal es la elevación de las cifras de PA; en el continente americano un estudio realizado en Carolina del Norte entre el periodo 2007–2008 analizó el número de visitas al departamento de emergencias relacionadas a los aumentos de temperatura y oleadas de calor, las tasas de incidencia fueron mucho más altas en los varones adultos (49.7%), este valor aumentó exponencialmente con temperaturas superiores a los 32.2°C en verano, se encontraron tasas de incidencia relativamente bajas en invierno y variaron mínimamente con temperaturas por debajo 15,6 °C, sin embargo este estudio no cuenta con una incidencia precisa para crisis hipertensivas, a diferencia en el estudio realizado en León, donde se identificaron 228 pacientes con crisis



hipertensivas, con una tasa cruda de incidencia de 912 casos por cada 100,000 personas año.⁽⁶⁻⁸⁾

La relación de los fenómenos meteorológicos, especialmente la temperatura se ha visto relacionada las variaciones en la presión arterial, en climas fríos como Japón, los investigadores detectaron que al disminuir 1 °C en la temperatura se asocia con aumento de 0.43 mmHg en presión arterial sistólica (PAS), y 0,29 mmHg en la presión arterial diastólica (PAD), similar en Francia se demostró que en invierno aumenta un 33.4% la PA comparada con el verano, en climas templados como en Madrid surge algo similar, la diferencia en cuanto a La PA ambulatoria diurno invernal fue significativamente superior a la del verano, 6,8 mmHg en la PAS y 4,4 mmHg en la PAD; en cambio climas calurosos con olas de calor, como en Carolina del Norte se demostró que con temperaturas superiores a los 32.2°C en verano hay aumento en las visitas a emergencias y se acercaron a cero en invierno; en León se demostró, que la tasa de incidencia de crisis hipertensivas aumenta cuando la temperatura diaria se encuentra por encima de 32 C°, hasta alcanzar una tasa de incidencia de 2,1000 por persona año cuando la temperatura es superior a los 37 grados centígrados. La razón de incidencia muestra un aumento de 1.6 veces más cuando la temperatura es superior a 32 C° y casi se triplica cuando la temperatura es superior a 37 C°.⁽⁵⁻⁹⁾

Los riesgos que conllevan la exposición a altas temperaturas prolongadas, aumentan las tasas de mortalidad. Estos datos fueron evidenciados en Barcelona (2010) mediante un estudio se reportó que en periodos inusuales de 3 o más días consecutivos de temperaturas elevadas, se asocian a un aumento de la mortalidad en el sistema cardiovascular y respiratorio, los efectos más pronunciados fueron las muertes por enfermedades cardiovasculares. En Francia se ha demostrado que la presión arterial de las personas mayores varía con las estaciones y las temperaturas, se encontró que aquellas personas que tenían enfermedades crónicas tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus o enfermedad renal crónica presentaban mayor vulnerabilidad a muertes por origen cardiovascular



(Infartos, ACV), no obstante, no se encontraron estudios que evidenciaran otras complicaciones de las crisis hipertensivas relacionadas al calor. ^(3,9)

Justificación

En los últimos años se ha propuesto dentro de las prioridades globales para la investigación en salud, el cambio climático sus riesgos y relación con la morbi-mortalidad, según informes de la organización meteorológica mundial (OMM), la temperatura global aumenta 1.1 °C por año, e irá incrementando para las próximas décadas. Este hecho ha ocasionado que investigadores, se pregunten qué relación existe entre el clima y las enfermedades cardiovasculares, principalmente con las cifras en la presión arterial. Por lo cual se ha considerado relevante estudiar dicha relación con el propósito de analizar la relación de la temperatura, la humedad y la altitud en relación a las crisis hipertensivas. El estudio planteado ayudará a conocer la relación clima-crisis hipertensivas, su incidencia y complicaciones. ⁽⁷⁾

La investigación es conveniente desde el punto de vista de la salud, ayudará a contribuir al conocimiento sobre las crisis hipertensivas, lo que permitirá un mejor manejo en la atención a pacientes, que cursen con crisis hipertensivas relacionadas al clima.

Por otra parte, la investigación contribuirá socialmente con la meta número 13 de los objetivos de desarrollo sostenibles, que se basa en adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Eso a su vez llevará a implementar acciones, como el aumento en la disponibilidad de recursos para el manejo correcto de las crisis hipertensivas, en hospitales y centros de salud, ante los pronósticos de alzas o disminución significativa de temperatura ambiental, sobre todo a los grupos más vulnerables entre ellos; pacientes mayores y pacientes crónicos, de esa manera evitar las complicaciones y dar una atención de calidad en la consulta médica. ⁽¹⁰⁾



Planteamiento del problema

Según la OMS, el 30% del total de las muertes en Nicaragua están relacionado con las enfermedades cardiovasculares; el infarto agudo al miocardio, la hipertensión arterial y las enfermedades isquémicas, constituyen las principales causas, siendo preocupante para el personal de salud. Dentro de factores que influyen en el incremento de la incidencia de este tipo de enfermedades, se encuentra el clima como un factor no modificable. Los episodios conocidos como «olas de calor» se han asociado a incrementos en la mortalidad, por causas cardiovasculares, cerebrovasculares y respiratorias. Los síndromes más frecuentemente asociados, son el agotamiento de calor y el golpe de calor que en sus complicaciones mayores, aumentan las defunciones por causas cardiovasculares, convirtiéndose así en un problema de salud pública ⁽¹¹⁾

La crisis hipertensiva es un episodio frecuente que afecta el desarrollo económico de los pacientes. La ausencia laboral por la necesidad de atención médica, así como posibles estancias hospitalarias contribuye a la disminución funcional laboral de la persona, dificultando su integración de manera adecuada. Además, las complicaciones que conllevan las crisis hipertensivas pueden producir incapacidad laboral a largo plazo en esta población.

Al tener un aumento de las crisis hipertensivas en épocas calurosas, la saturación de pacientes y la poca disponibilidad del personal de salud, provoca que no se pueda brindar una consulta integral a cada uno de ellos, lo cual tiene como consecuencia un mal manejo tanto en atención primaria como en los servicios de emergencia, se necesitaran suministros extras en las épocas donde hay mayor incidencia para poder disminuir las complicaciones ocasionadas por las crisis hipertensivas.

Por lo cual se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuál es el impacto del clima en pacientes con crisis hipertensivas, en los centros de salud, Carlos Núñez, León y Guillermo Matute, Jinotega durante el periodo de junio 2020 - mayo 2021?



Objetivos

Objetivo general.

Determinar la relación de los elementos climáticos con el perfil clínico de los pacientes con crisis hipertensivas, en los centros de salud, Carlos Núñez, León y Guillermo Matute, Jinotega durante el periodo de junio 2020 - mayo 2021

Objetivos específicos.

1. Caracterizar socio demográficamente a la población en estudio.
2. Calcular la incidencia de las crisis hipertensivas en el departamento de León y Jinotega.
3. Identificar el cuadro clínico de las crisis hipertensivas.
4. Relacionar la incidencia de crisis hipertensivas con la temperatura, humedad y altitud.
5. Establecer las complicaciones de los pacientes que cursaron con crisis hipertensivas.



Marco teórico

Definición de HTA

La hipertensión, se define por la presencia de valores de presión arterial superiores a la normalidad: presión arterial sistólica (PAS) \geq 140 mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD) \geq 90 mmHg (1). Sin embargo, en el adulto mayor, algunos autores sugieren cifras de PAS \geq 160 mmHg y PAD \geq 90 mmHg para hipertensión sistodiastólica.² En el caso de la hipertensión sistólica aislada, se refieren cifras de PAS \geq 140 mmHg con PAD menor de 90 mmHg. Una PAS = 140 - 160 mmHg se considera presión arterial sistólica límite y probablemente requiere tratamiento en los menores de 85 años.⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

Definir crisis hipertensivas

Crisis hipertensiva se define como el aumento brusco e importante de la PA, generalmente con cifras de PAS \geq 180 mmHg y PAD \geq 120 mmHg (1). Se caracteriza por la elevación aguda de la PA que puede poner en peligro inminente la vida del paciente. Es importante considerar que la gravedad de la condición no está determinada por las cifras absolutas de la PA sino, más bien, por la magnitud del incremento agudo de las cifras de PA. Entre las causas más importantes se tiene la falta de adherencia al tratamiento (ya sea interrupción o disminución de la medicación), tratamiento inadecuado, enfermedades endocrinas, renales, embarazo e intoxicación por drogas. Se presentan como urgencias o emergencias hipertensivas dependiendo si existe o no daño de órganos blanco⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

Emergencias y urgencias y los valores.

Emergencia hipertensiva. En ella la elevación tensional se acompaña de alteraciones en los órganos diana (corazón, cerebro, riñón) de forma aguda, de modo que conlleva un compromiso vital inmediato y, por tanto, obliga a un descenso de las cifras tensionales en un plazo máximo de una hora mediante medicación parenteral.⁽¹³⁾

Urgencia hipertensiva. Aquí la elevación tensional no se acompaña de lesiones que comprometan la vida de forma inmediata y, por tanto, permite que pueda corregirse de forma gradual en un período de 24-48h con antihipertensivos administrados por vía oral. Incluimos aquí todas las elevaciones bruscas de la PA



diastólica por encima de 120 mmHg que son asintomáticas o tienen una sintomatología leve e intrascendente, la hipertensión pre y postoperatoria y la de los pacientes trasplantados. (14)(15)

Falsas urgencias hipertensivas. Son aquellas elevaciones de la PA que no producen daño en los órganos diana y son reactivas a situaciones de ansiedad, síndromes dolorosos o a procesos de cualquier otra naturaleza. La PA se corrige cuando cesa el estímulo desencadenante y no requiere tratamiento hipotensor específico (11).

Triaje de Crisis Hipertensiva (16)

Valores	Urgencia	Emergencia
PA	>180/110	>220/140 usualmente
Examen Físico	Daño a órgano blanco Enfermedad cardiovascular presente/estable	Encefalopatía Edema pulmonar Insuficiencia renal ECV Isquemia cardiaca
Terapia	Observe 3-6 horas Enfermedad cardiovascular presente/estable Ajuste la terapia actual	Laboratorio Línea IV Monitorice PA Inicie terapia IV en urgencia
Plan	Evaluación y seguimiento	Ingreso a UCI Trate hasta objetivo inicial de PA Estudios adicionales



Manifestaciones clínicas. ⁽¹⁷⁾

El cuadro clínico está dado de manera general por: cefalea, dolor a nivel torácico, cuadro de disnea, edema, astenia, puede haber epistaxis e incluso convulsiones, pérdida del estado de alerta, alteraciones motoras y sensitivas. Aunque se debe tener en cuenta que el cuadro clínico característico de esta patología es derivado de la lesión a órgano diana, por lo que dependiendo a qué nivel sea la lesión será la sintomatología esperada. Cabe recalcar que se debe considerar el contexto integral del paciente, ya que en aquellos con hipertensión arterial de larga evolución son capaces de soportar la presión arterial elevada sin ninguna sintomatología, y por el otro lado pacientes jóvenes pueden tener daño a órgano blanco de manera más rápida. ⁽¹³⁾

Así mismo, hay reportes que mencionan que la sintomatología más común en los pacientes con urgencias son: la cefalea (22%), epistaxis (17%), astenia (10%), alteraciones motoras/sensitivas (10%), dolor torácico opresivo (9%) y cuadros de disnea (9%). Mientras que, en las emergencias, al haber un daño a órgano blanco, los síntomas por los que acuden a atención médica son: dolor torácico opresivo persistente (27%), el cuadro marcado y súbito de disnea (22%) y las alteraciones del estado de alerta (21%). ⁽¹⁸⁾

Factores de riesgo no convencionales.

1. Factores socioeconómicos

Un nivel socioeconómico elevado no solo permite un mejor control de los factores de riesgo debido a una educación más eficaz, sino también debido a un mejor acceso a los recursos terapéuticos farmacológicos y de revascularización. En donde resulto que una situación socioeconómica débil impide el acceso a los recursos sanitarios básicos (higiene, agua potable, energía eléctrica, alimentación saludable, medicamentos) y a la creciente incorporación de nuevos agentes farmacológicos, dispositivos terapéuticos e intervenciones cada vez más eficaces, pero más costosos (cirugía, angioplastia, stents, marcapasos). No cabe duda de que la pobreza es un factor de riesgo cardiovascular. Los individuos pertenecientes a la clase socioeconómica más pobre sufren mayor número de eventos cardiovasculares debido a que presentan, entre otras cosas, menos educación, alimentación más obeso-génica y tabaquismo. ⁽¹⁹⁾



2. El sueño

El sueño es un proceso fisiológico esencial en todo el reino animal, que protege la salud física y mental. En los seres humanos las alteraciones del sueño, particularmente el insomnio, son trastornos muy frecuentes en todas las edades, pero más comunes en la tercera edad. Ello provoca fatiga, cansancio y somnolencia diurna. Existen varios estudios que han correlacionado la duración del sueño con la incidencia de eventos cardiovasculares. ⁽²⁰⁾

3. Aislamiento social

Schmaltz y col. siguieron durante 3 años a 880 sobrevivientes de IAM. Los varones que vivían solos sufrieron el doble de mortalidad que los que estaban acompañados (RR 2,01, IC 1,10-3,68), hecho que no se observó en las mujeres. Este llamativo hallazgo sugiere aspectos particulares de la interrelación varón-mujer en una pareja. Esto confirma que el varón depende de su cónyuge más que la mujer para los cuidados médicos (37). Pareciera asimismo que los conflictos matrimoniales pueden estar asociados al riesgo cardiovascular. Un interesante trabajo finlandés analizó la percepción de mala relación conyugal en 2.262 varones de edad media de la vida mediante un cuestionario adecuadamente estructurado y los siguió durante 25 años. Los individuos insatisfechos con su relación sufrieron más muerte súbita que sus controles, luego de un ajuste multivariado.

4. Factores ambientales:⁽¹⁾

La contaminación sonora persistente incrementa el riesgo de HTA, cardiopatía isquémica y ACV. Diversos mecanismos fisiopatológicos intervienen en estas respuestas patológicas. Es importante en este sentido la conexión entre la corteza auditiva, la sustancia reticular del tronco encefálico y la activación del sistema nervioso autónomo. Por otra parte, es considerable la participación hormonal mediante incremento del cortisol y las catecolaminas. Se ha podido demostrar hiperglucemia, estado inflamatorio y protrombótico, disfunción vascular, alteración del fibrinógeno, aumento de la viscosidad sanguínea, disfunción endotelial y estrés oxidativo. ⁽²¹⁾

La polución es otro poderoso elemento invasor del medioambiente capaz de provocar numerosas e intensas alteraciones hemodinámicas y moleculares en el aparato cardiovascular, con consecuencias clínicas y vitales. Investigadores del



importante estudio Multi Ethnic Study of Artherosclerosis (MESA) demostraron significativas elevaciones plasmáticas de interleukina-6, P-selectina, proteína C reactiva, dímero-D y fibrinógeno en ambientes altamente contaminados, ya sea del exterior o el interior domiciliario. Estos hallazgos confirman la participación de la inflamación, estrés oxidativo y alteraciones de la coagulación en relación con la polución ambiental.⁴

En el mundo, las enfermedades cardiovasculares son responsables de aproximadamente 17 millones de muertes por año, casi un tercio del total. Entre ellas, las complicaciones de la hipertensión causan anualmente 9,4 millones de muertes. La hipertensión es la causa de por lo menos el 45% de las muertes por cardiopatías, y el 51% de las muertes por accidente cerebrovascular.⁽²²⁾

En 2008 había 1000 millones de fumadores en el mundo y la prevalencia mundial de la obesidad casi se había duplicado desde 1980. La prevalencia mundial del hipercolesterolemia entre los adultos mayores de 25 años era del 39%, y la de la diabetes del 10%. El consumo de tabaco, la dieta malsana, el uso nocivo del alcohol y el sedentarismo también son los principales factores de riesgo conductuales de todas las enfermedades no transmisibles importantes, es decir, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas y el cáncer.

En la Región de las Américas en el 2010, 58% del total de muertes se produjo antes de la edad de 70 años. El 73.59% de las muertes se deben enfermedades no transmisibles, teniendo a las enfermedades cardiovasculares como responsable de la mayor proporción de muertes, 35.7% de las defunciones, seguidas por los tumores malignos (17.3%), enfermedades respiratorias crónicas (6.9%), diabetes (11.8%), enfermedades digestivas (10.1%) y el 18.2% de las muertes en el resto de las enfermedades no transmisibles.⁽²³⁾

Como afecta el clima.

Los investigadores señalan que: ante el efecto del frío se produce la activación del sistema nervioso simpático (que ayuda a controlar cómo el cuerpo responde al estrés) y la liberación de la hormona catecolamina, que podría aumentar la presión



arterial al acelerar la tasa cardiaca y reducir la capacidad de respuesta de los vasos sanguíneos.

El sistema nervioso se activa con las bajas temperaturas y aumentan la secreción de la catecolamina. Esta hormona es la responsable del aumento de la frecuencia cardiaca y vasoconstricción arterial, de esta forma aumentando el gasto cardiaco.

El aumento del gasto cardiaco el que da lugar a un incremento de la presión arterial y del colesterol, lo que facilita la formación de trombos causantes de la angina de pecho o del infarto. Además, se destaca la menor actividad física y el aumento de grasas en la alimentación. ⁽²⁴⁾

Aparecen también otras sustancias que actúan sobre los vasos sanguíneos como la noradrenalina y la vasopresina que producen un cambio en la composición química de la sangre aumentando la resistencia del sistema circulatorio periférico lo que eleva la presión arterial. ⁽⁷⁾

Los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor tienen importancia clínica. Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal). El más grave de todos ellos es el golpe de calor, que puede provocar la muerte si no se trata rápida y correctamente. ⁽²⁵⁾

Si hay altas temperaturas ambientales, las personas expuestas a ellas pueden experimentar una depleción de volumen, que se traduce clínicamente en el denominado agotamiento por calor. Su origen hay que buscarlo en una ingesta insuficiente de agua y electrolitos. Cuando el tratamiento no es correcto, cabe la posibilidad de que el síndrome progrese a golpe de calor. ⁽²⁶⁾

Sus síntomas más característicos son malestar general, mareo, debilidad, náuseas y vómitos. La presencia de un paciente deshidratado, con taquicardia e hiperventilación es típica al realizar un examen físico del individuo. La temperatura usualmente está dentro de los límites normales, sin que el sistema nervioso central esté afectado. Por lo general, no se requieren exámenes de laboratorio.

El golpe de calor, en su forma clásica o pasiva, se presenta en condiciones de alta temperatura y humedad ambiental; las víctimas usualmente son ancianos que



viven en hogares con una ventilación deficiente; no hay sudación en el 85% de los pacientes.

El aumento de la temperatura corporal hace que entren en acción diferentes mecanismos compensadores. Por un lado, aparecen mecanismos, como la sudación, la vasodilatación y la hiperventilación, generan una sobrecarga circulatoria con el consiguiente descenso de las resistencias periféricas, aumento de la frecuencia y del gasto cardíaco. ⁽²⁷⁾

Definición de clima

Etimológicamente, clima significa inclinación, lo que alude a la inclinación del eje de la Tierra sobre la eclíptica. ⁽²⁸⁾

Clima es la integración de los factores meteorológicos y climáticos que concurren para dar a una región su carácter y su individualidad. ⁽²⁹⁾

El clima no es un parámetro puntual, sino que se describe en términos de media y variabilidad a escala de tiempo determinada y estándar de temperatura, precipitaciones y vientos. El clima evoluciona en el tiempo como consecuencia de factores ajenos al mismo, como son la latitud geográfica, la altitud, la distancia al mar, las orientaciones del relieve terrestre respecto al sol, la dirección de los vientos y las corrientes oceánicas. Estos factores y sus variaciones en el tiempo producen cambios en los elementos constituyentes del clima, como son temperatura, presión atmosférica, vientos, humedad y precipitaciones, de forma que las fluctuaciones en el tiempo pueden ser consideradas como sistemáticas o caóticas. ⁽³⁰⁾⁽³¹⁾

Elementos y factores.

Elementos del clima

Temperatura

Es la cantidad de energía calorífica que posee el aire en un momento determinado. Se mide mediante termómetros, habitualmente en grados Celsius (°C) y determina las sensaciones de calor y frío. En Estados Unidos la unidad de medida utilizada es el grado Fahrenheit (°F). ⁽⁸⁾

Precipitación

Es la caída al suelo del agua contenida en la atmósfera. Puede ser en forma de agua, de nieve, de brumas o de rocío y se produce cuando la atmósfera no puede



contener más agua y esta se condensa y precipita. Se mide en litros por metro cuadrado de superficie (l/m^2), o su medida equivalente milímetros de altura del agua caída (mm). El instrumento de medición es el pluviómetro. ⁽¹⁸⁾

Viento

Es el movimiento del aire en la atmósfera, que se desplaza desde las zonas de altas presiones a las de bajas presiones. Aunque este movimiento tiene lugar en las tres dimensiones del espacio, en meteorología se mide sólo la velocidad y dirección de su componente en el plano horizontal. La velocidad la mide el anemómetro, habitualmente en m/s o km/h. La dirección se mide mediante una veleta, en grados desde el norte, y nos indica de dónde viene el viento: del norte, del nordeste, del este, etc. ⁽³²⁾

Humedad

La humedad absoluta es la cantidad de vapor de agua presente en el aire y se mide en g/m^3 . La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y la máxima cantidad de vapor de agua que puede contener a una determinada temperatura. Cuanto mayor es la temperatura del aire, más cantidad de vapor de agua disuelto admite. La humedad relativa se mide en porcentaje: un valor de 100 % indica que el aire está saturado de vapor de agua y ya no puede retener más, lo que da lugar a la formación de nubes, nieblas, rocío o si la temperatura es lo suficientemente baja, escarcha. El instrumento de medición de la humedad relativa es el higrómetro.

Presión atmosférica

Es el peso de la columna de aire sobre una unidad de superficie. Se expresa en pascales (Pa), unidad equivalente al newton por metro cuadrado (N/m^2). Como esta unidad resulta pequeña, habitualmente se utiliza el hectopascal (hPa) o su equivalente el milibar (mbar). La presión atmosférica desciende con la altitud.

Nubosidad

Es la fracción del cielo cubierta por nubes observada en un lugar determinado. Se divide la bóveda celeste en ocho partes y la nubosidad se mide en octas. Va desde 0/8 que indica un cielo completamente despejado hasta 8/8 para un cielo completamente cubierto.



Complicaciones

Neurológicas:

-Encefalopatía hipertensiva: es un cuadro clínico que cursa con cifras elevadas de PA y clínica neurológica aguda o subaguda que se acompaña de cefalea, náuseas, vómitos, papiledema, síndrome confusional y alteración del nivel de consciencia. Su diagnóstico es por exclusión de otros procesos neurológicos que cursan en esta clínica. Se produce por un edema cerebral difuso que compromete el flujo sanguíneo cerebral. Los fármacos de elección son labetalol, nicardipino o fenoldopam. Como alternativa, el nitroprusiato. ⁽³³⁾⁽³⁴⁾

-Accidente cerebrovascular isquémico: en la fase aguda del ictus el área de penumbra es dependiente de la presión. La reducción de la PA puede disminuir el flujo sanguíneo cerebral y consecuentemente puede ser potencialmente peligroso. El tratamiento antihipertensivo podría reducir de forma exagerada el flujo sanguíneo cerebral, por lo que hay que ser cauto en la decisión de iniciar tratamiento. La indicación de tratamiento antihipertensivo se establece para pacientes con PAS superior a 220 mm Hg o PAD mayor a 120 mm Hg, siendo el objetivo la reducción no superior al 20% en las primeras 24 horas. Si se va a realizar fibrinólisis, las cifras de PA deben mantenerse por debajo de 185/110 mm Hg. Es deseable realizar el tratamiento por vía oral, siendo de elección los IECAS o antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II). En caso de no poder utilizar esta vía, los agentes de elección serán labetalol (de elección en caso de trombólisis) y nicardipino, fenoldopam o enalapril por vía i.v. Como alternativa, el nitroprusiato. ⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾

-Accidente cerebrovascular hemorrágico: la elevación de la PA puede aumentar el sangrado. La reducción de la PA es fundamental para evitar el aumento del sangrado y la probabilidad de re-sangrado. En la hemorragia intracerebral iniciaremos tratamiento con cifras de PAS superiores a 170 mm Hg, con intención de mantenerla entre 140-160 mm Hg, siendo los fármacos de elección labetalol y nicardipino. En el caso de hemorragias subaracnoideas no hay establecidas cifras para decidir el inicio de tratamiento.

Cardiovasculares:



-Síndrome coronario agudo: se pretende disminuir la demanda de oxígeno en el miocardio y bloquear la activación neurohormonal para mejorar la perfusión coronaria. La nitroglicerina, los betabloqueantes e IECAS son de elección.

-Edema agudo de pulmón: el objetivo es utilizar fármacos que disminuyan la precarga y la poscarga. El tratamiento se basa en diuréticos de asa (furosemida), junto a IECA, nitroglicerina y cloruro mórfico. El fenoldopam puede ser una alternativa en los casos de insuficiencia renal. ⁽³⁷⁾

-Disección aórtica aguda: debe pensarse en esta entidad ante todo paciente con dolor torácico y CH sobre todo en ancianos con HTA de largo tiempo de evolución. Es fundamental un inicio precoz de la terapia antihipertensiva (5- 10 minutos) para conseguir unas PAS en torno a 100-120 mmHg. Los fármacos de elección son la combinación de un betabloqueante y un vasodilatador. El esmolol sería el fármaco más indicado, como alternativa el labetalol o metoprolol en combinación con un vasodilatador como el nitroprusiato, que clásicamente ha sido utilizado, pero que por sus menores efectos secundarios debería ser sustituido por el fenoldopam o el nicardipino. La hidralazina está contraindicada ya que aumenta el gasto cardíaco. ⁽³⁸⁾

Renales:

-Exige la determinación de los niveles de creatinina y su variación respecto a niveles previos, y la presencia de microhematuria en el sedimento de orina, en el contexto de una CH. Los fármacos de elección son fenoldopam y nicardipino. También podría utilizarse labetalol, urapidil o nitroprusiato. ⁽³⁹⁾

Crisis adrenérgicas:

-Este tipo de emergencia hipertensiva es poco frecuente. Pueden ser secundarias a feocromocitoma, interacción de fármacos inhibidores de la monoamino oxidasa con alimentos ricos en tiramina o por intoxicación por cocaína o drogas de abuso. Son de elección la fentolamina y nicardipino. ⁽⁴⁰⁾



Materiales y Métodos

a) Tipo de estudio

Es un estudio de tipo cohorte retrospectivo, es de cohorte porque, se realizó un análisis en el que se compara la frecuencia de aparición de un evento entre dos grupos, uno de los cuales está expuesto a un factor que no está presente en el otro grupo, y es retrospectivo porque se realiza en sujetos después de haberse producido la enfermedad.

b) Área de estudio

Sector 31 del Centro de salud Carlos de la Ciudad de León, se escogió este centro por ser uno de la mayor población en el área urbana, además de que en un estudio realizado en el municipio se encontró que existe una mayor incidencia de crisis hipertensivas.

Centro de Salud Guillermo Matute ubicado en Jinotega, al ser el único centro de salud registrado en el área urbana de este municipio y por el clima en esta zona.

c) Período de estudio

El periodo de estudio es de junio 2020-mayo 2021

d) Población de estudio

Todos los pacientes con crisis hipertensivas que se presente en los centros de salud en el periodo de Junio 2020—mayo 2021, por el cual no se realizó muestra y muestreo.

e) Criterios de inclusión/exclusión

Criterios de inclusión:

- Pacientes pertenecientes a los análisis correspondientes y periodo de estudio.
- ≥ 18 años.
- Hayan presentado crisis hipertensiva



- Orientados en tiempo espacio y persona
- Acepten ser parte de la investigación

Criterios de Exclusión:

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes pediátricos.

f) Fuente de Información

Primaria: Por el contacto directo con el entrevistado.

Secundaria: Por el uso de expediente clínicos de los pacientes con crisis hipertensivas.

g) Instrumento de recolección de datos.

El instrumento recolección de datos fue un cuestionario, se tomó como referencia el modelo del estudio sobre el comportamiento epidemiológico de las crisis hipertensivas en relación al aumento de las temperaturas entre noviembre 2016 abril 2017, ajustándolo a las necesidades del estudio, agregando y modificando preguntas acordes a la investigación.

El cuestionario contiene 26 preguntas distribuidas en 6 acápites donde se averigua primeramente sobre datos generales, continuando con datos relacionados al clima, siguiendo con complicaciones, luego con los datos ligados a las crisis hipertensivas, después factores de riesgo y antecedentes patológicos (ver anexo 1)

En el centro de estudios de INITER se proporcionó los datos sobre las temperaturas y la humedad diarios; luego por cada caso de crisis hipertensiva se le escribió la temperatura y la humedad correspondiente para esa fecha.

h) Procedimiento de recolección de datos.



En primer lugar, se contactó al comité ético, solicitando la aprobación para asistir a los puestos de salud, y poder hacer uso de los expedientes clínicos y recopilar la información del paciente. Una vez aprobada la carta se asistió a los puestos de salud, solicitando autorización de identificar los casos de crisis hipertensivas, registradas diariamente en el periodo de Junio 2020 - mayo 2021; luego se buscó en las hojas de consulta de todo el periodo de estudio y posteriormente a la búsqueda de cada expediente de los pacientes identificados, se llenaron los acápites correspondiente en la entrevista (Identificación, sexo, edad, procedencia, sector) se le colocara un código de acuerdo a las iniciales del paciente, además de la fecha en la que se registró la crisis hipertensiva, que fue útil, para obtener la temperatura ambiental que se registran en las oficinas de INITER, diariamente; en los expedientes también se pudo obtener todos estos datos, de sus comorbilidades, síntomas y complicaciones que ocasionó las crisis hipertensivas.

i) Plan de análisis.

Una vez recolectada la información, se realizó un análisis de los datos en el programa IBM SPSS de manera univariado y bivariado de las características sociodemográficas de la población usando frecuencias y porcentajes, así mismo como de sus síntomas y complicaciones. Para calcular la tasa de incidencia de las crisis hipertensivas, se tomarán el número de casos de las crisis hipertensivas y la población de riesgo se dividirá y se multiplicará por 100,000 habitantes. Para determinar la variación de la incidencia según la temperatura y la humedad se utilizará la regresión de Poisson la cual permite establecer si hay asociación ($p > 0.05$) entre las variables, el incremento de la tasa de incidencia y la temperatura ambiental.

Los análisis se realizaron en los dos municipios para valorar si había patrones diferentes, de acuerdo a la situación geográfica.

j) Consideraciones éticas

Se buscó proteger la privacidad y confidencialidad del participante, tomando en cuenta toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación. Para ello se tomó solamente las iniciales de los expedientes sin colocar nombres, se le proporcionó la información adecuada



acerca de los objetivos, métodos estudios y la importancia de la investigación, se explicó que la información será para finalidad del estudio, y no se utilizará fuera de los objetivos descritos, también se podrá tener acceso sobre la información de los resultados obtenidos en este estudio.

k) Operalización de variables:

Variable	Concepto	Valor
Edad	Tiempo transcurrido desde el <u>nacimiento</u> de un <u>ser vivo</u> hasta el momento en que se hace el cálculo.	Mayores de 18 años
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Hombre Mujer
Procedencia	Lugar donde habita la persona.	Urbano Rural
Sector	Parte o zona de una ciudad u otro lugar.	Barrios pertenecientes al sector 31 de C/S Carlos Núñez y Matute
Temperatura	Estado del ambiente que se manifiesta en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío.	Escala Celsius (°C)
Crisis hipertensiva	Elevación aguda de la presión arterial que puede producir lesiones en órganos dianas.	PA sistólica \geq 180-210 mmHg PA diastólica \geq 110-120 mmHg
Adicciones	Enfermedad crónica y recurrente del cerebro que se caracteriza por una búsqueda patológica de la recompensa o alivio a través del uso de una sustancia u otras conductas.	Alcohol Cigarro Sustancias ilícitas



Comorbilidades	Término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro.	Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial Enfermedad renal
Síntomas	Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad y sirve para determinar su naturaleza	Disnea Precordialgia Cefalea Nicturia Disartria Debilidad Conciencia alterada Epistaxis Fatiga
Clima	Condiciones meteorológicas medias que caracterizan a un lugar determinado.	Cálido Templado Polar
Encefalopatía hipertensiva	Trastorno agudo o subagudo producido por una hipertensión arterial (HTA) grave, caracterizado por cefalea, embotamiento, confusión o estupor y convulsiones.	Si No
Edema agudo de pulmón.	Es una acumulación anormal de líquido en los pulmones que lleva a que se presente dificultad para respirar	Si No
Infarto agudo de miocardio.	Se caracteriza por la aparición brusca de un cuadro de sufrimiento isquémico	Si No
Accidente cerebrovascular.	Sucede cuando el flujo de sangre a una parte del cerebro se detiene. Y esto provoca isquemia.	Si No



Resultados

Se identificaron 466 pacientes con diagnóstico de crisis hipertensiva, registrados en las hojas de consulta de los centros de salud del municipio de León, y del municipio de Jinotega; observando que el puesto de salud Carlos Núñez tuvo una mayor prevalencia en crisis hipertensivas.

La mayoría de la población fue femenina. Siendo el grupo etario más frecuente el de 45 a 64 años en ambos municipios. Las enfermedades crónicas más comunes en orden de frecuencia fueron hipertensión arterial crónica, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica. Ver Tabla 1

Tabla 1 Características socioepidemiológicas de los puestos de salud Carlos Núñez de León y Guillermo Matute de Jinotega **N= 466**

	Carlos Núñez	Guillermo Matute	Total
Sexo			
Masculino	25.8%	15.2%	41.0%
Femenino	30.5%	28.5%	59.0%
Edad			
18-24	3.0%	1.9%	4.9%
25-44	17.8%	15.9%	33.7%
45-64	26.8%	20.0%	46.8%
>64	8.6%	6.0%	14.6%
HTA			
Si	37.6%	24.0%	61.6%
No	18.7%	19.7%	38.4%
Diabetes			
Si	16.1%	10.3%	26.4%
No	40.1%	33.5%	73.6%
ERC			
Si	15.0%	7.3%	22.3%
No	41.2%	36.5%	77.7%



Se muestran las tasas de incidencia para distintas variables de la población, la mayor tasa cruda de incidencia por 100.00 habitantes fue en el centro de salud Carlos Núñez, predominando en el sexo femenino, al igual que en el centro de salud del Guillermo Matute; la población con mayor incidencia en cuanto a las edades es la de 45 a 64 años, comparado con los demás rangos de edades.

Tabla 2 Tasas de incidencia de las crisis hipertensivas en los puestos de salud Carlos Núñez y Guillermo Matute de los municipios de León-Jinotega **N=466**

<i>Categoría</i>	Carlos Núñez			Guillermo Matute		
	Casos	Persona -año x 10 ⁴	Tasa cruda de incidencia (por cada 10,000 personas año)	Casos	Persona -año x 10 ⁴	Tasa cruda de incidencia (por cada 10,000 personas año)
<i>Sexo</i>						
Masculino	120(25.8 %)	0.08	1500	71(15.2%)	0.07	1,014
Femenino	142(30.5 %)	0.09	1578	133 (28.5%)	0.08	1,662
Total	262	0.18	1455	204	0.15	1360
Población Total	Casos			Persona-año x 10 ⁵		Tasa cruda de incidencia (por cada 100,000 personas año)
<i>Total</i>	466			0.33		1412
<i>Edad</i>	Casos			Persona-año x 10 ⁵		Tasa cruda de incidencia (por cada 100,000 personas año)
18-24	23(4.9%)			0.10		230
25-44	157(33.7%)			0.07		2,242
45-64	218(46.8%)			0.04		5,450
>64	68(14.6%)			0.02		3400



En el grafico 1 se pueden observar los picos de incidencia en el municipio de León aparecen en marzo y abril, disminuyendo en mayo, pero incrementando hasta un pico máximo en junio, a diferencia de Jinotega, que de marzo a abril se creó una meseta, disminuyendo sus casos, las crisis hipertensivas, fueron mayores en los meses correspondiente al verano y disminuyeron en invierno, llegando hasta cifras bajas en ambos municipios.

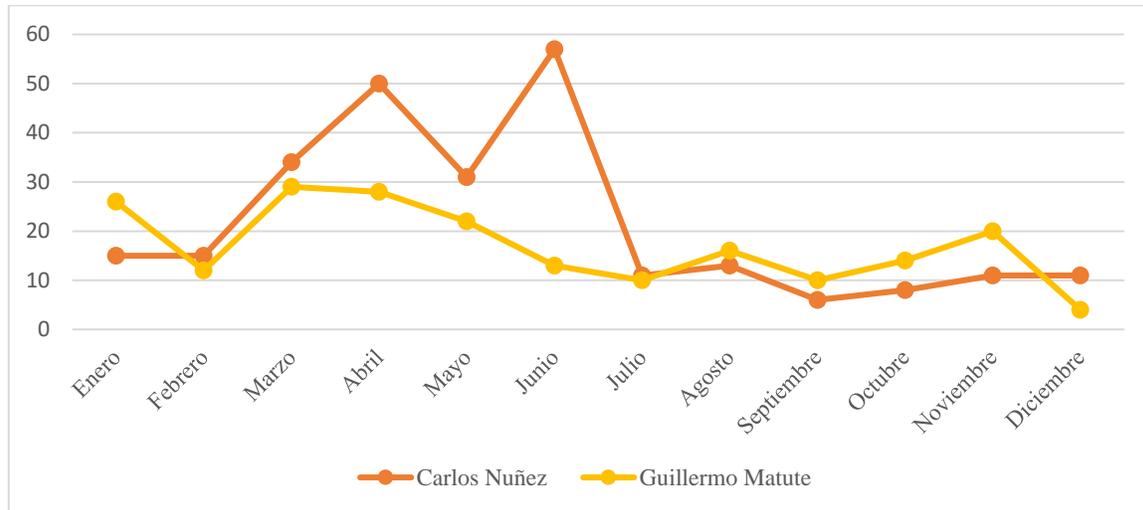


Grafico 1: Incidencia mensual de las crisis hipertensivas en el centro de salud Carlos Núñez, de León y Guillermo Matute de Jinotega. **N=466**

De acuerdo a la distribución de la temperatura y el número de casos diarios en relación a las crisis hipertensivas, se puede notar que al aumentar la temperatura se presenta un aumento de los casos de crisis hipertensivas, así como se puede observar la presencia de mesetas que indican días consecutivos con casos de crisis tanto en el Carlos Núñez como en el Guillermo Matute. (Ver gráfico 2 a y b)



Gráfico A

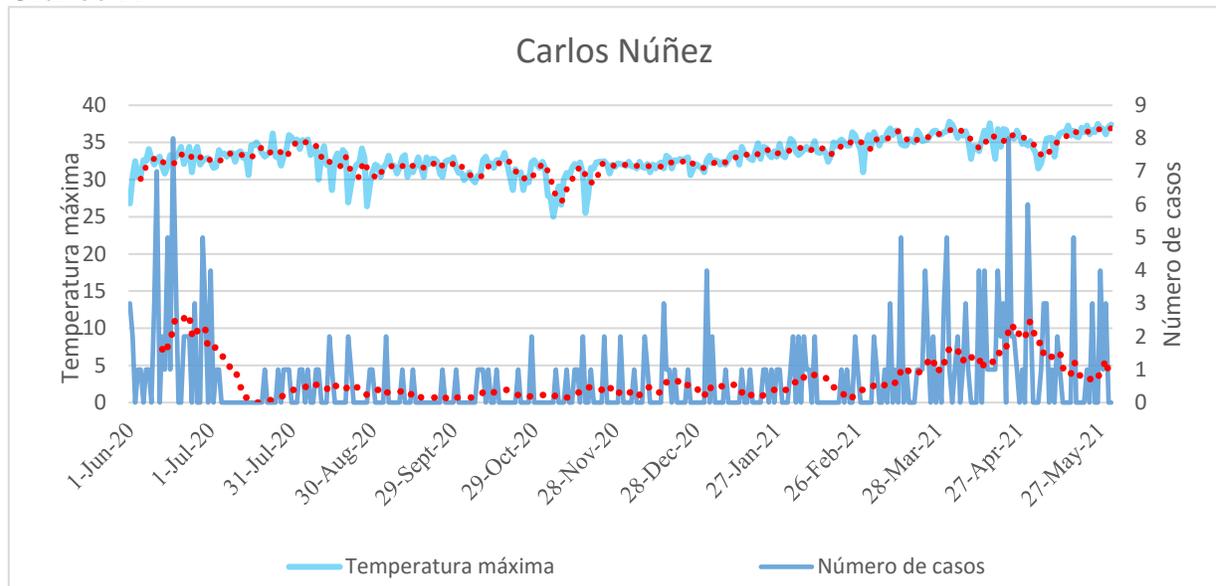


Gráfico B.

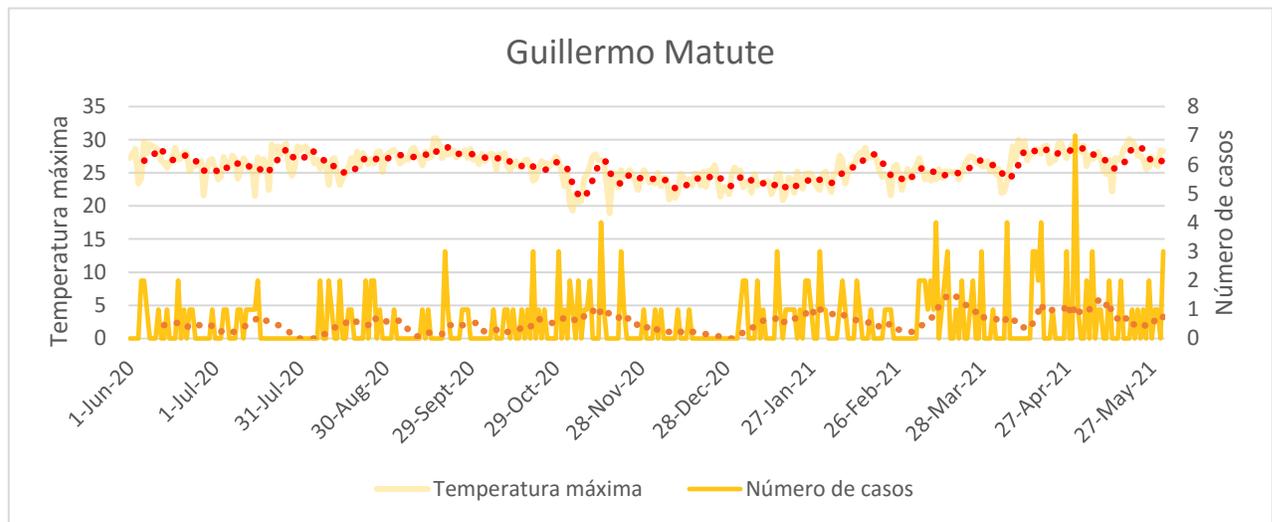


Gráfico 2: Distribución según temperatura y el número de casos diarios en los meses que demostraron mayor incidencia de las crisis hipertensivas, en el centro de salud Carlos Núñez municipio de León.

Nota: los puntos en rojo son la línea de ajuste para una mejor visualización de la variable



Con respecto a la tasa de incidencia calculada para cada grado centígrado encontramos que cuando la temperatura aumenta, en el sexo masculino hay mayor incidencia alcanzando 2 veces más que en el sexo femenino, en cuanto a la temperatura en el municipio de León se demostró que por cada grado centígrado aumenta en un 15% los casos de crisis hipertensivas, y en el municipio de Jinotega aumenta en un 3% los casos de crisis hipertensivas por cada grado de temperatura que aumenta, en relación a la humedad se demostró que no tiene significancia estadística. (Ver tabla 3 y Grafico 3)

Tabla 3: Razón de tasa de incidencia por cada grado centígrado de temperatura que aumenta.

Razón de tasa de incidencia por cada +1 C (IC 95%)	
Sexo	
Masculino	2.090 (1.899-2.300)
Femenino	1.619 (1.530-1.713)
Sector	
Sutiaba	1.158 (1.063-1.262)
Guillermo Matute	0.976 (0.900 -1.057)
Humedad	
Sutiaba	0.987 (0.972-1.002)
Guillermo Matute	0.987 (0.974 1.000)



Impacto del clima en pacientes con crisis hipertensivas, en los centros de salud, Carlos Núñez León y Guillermo Matute, Jinotega, durante el periodo de junio 2020-mayo 2021

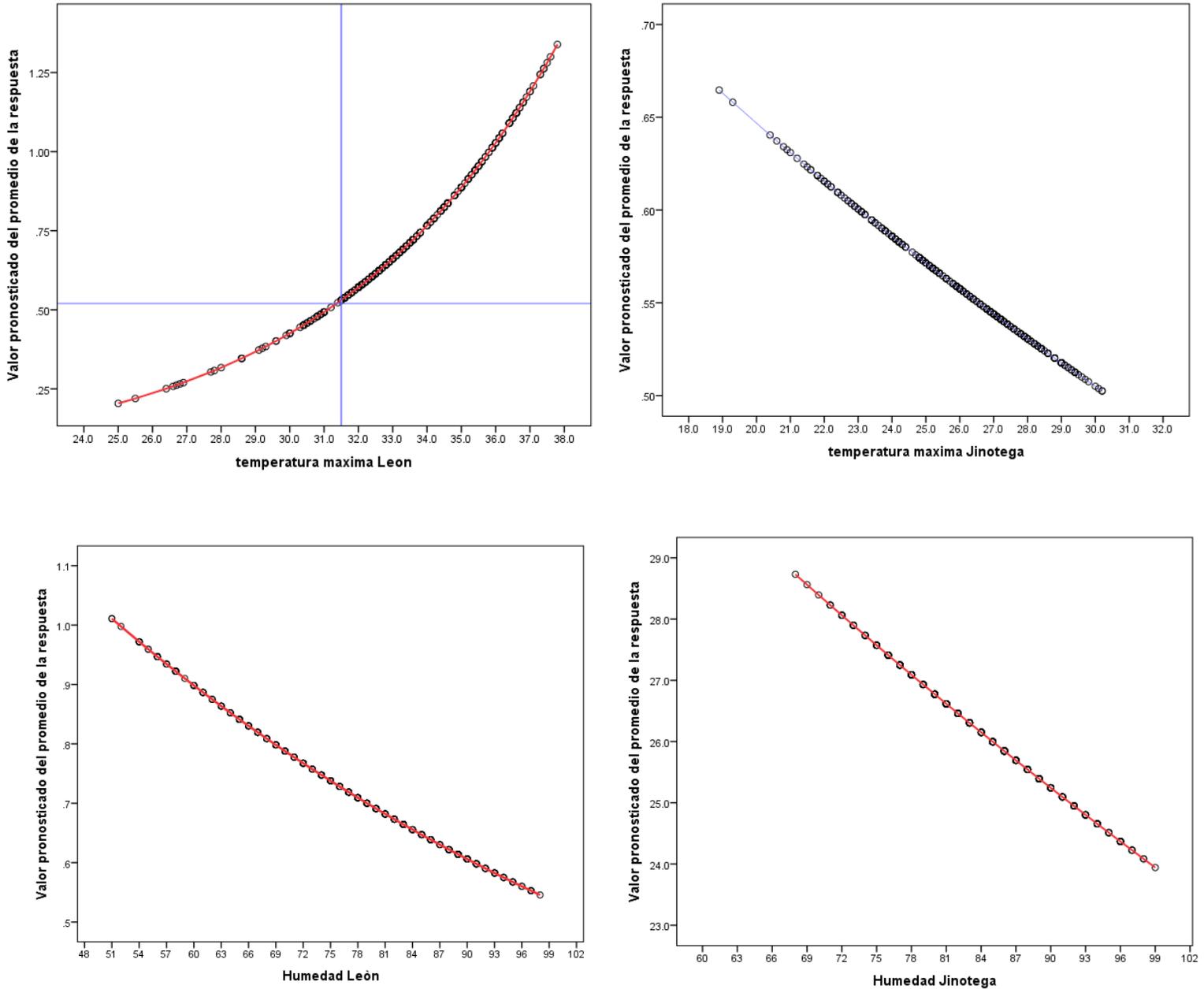


Gráfico 3: Tasas de incidencias pronosticadas a partir de los modelos de regresión de Poisson de la asociación entre la temperatura y la humedad, respecto a los casos de crisis hipertensiva en general y en cada centro de salud.



Se demostró que los signos y síntomas más frecuentes de los pacientes que cursaron con crisis hipertensivas fueron las náuseas, cefalea, tinnitus y ansiedad, siendo con mayor predominio en el centro de salud Carlos Núñez, en el sexo masculino, y los síntomas y signos menos frecuentes fueron disartria.

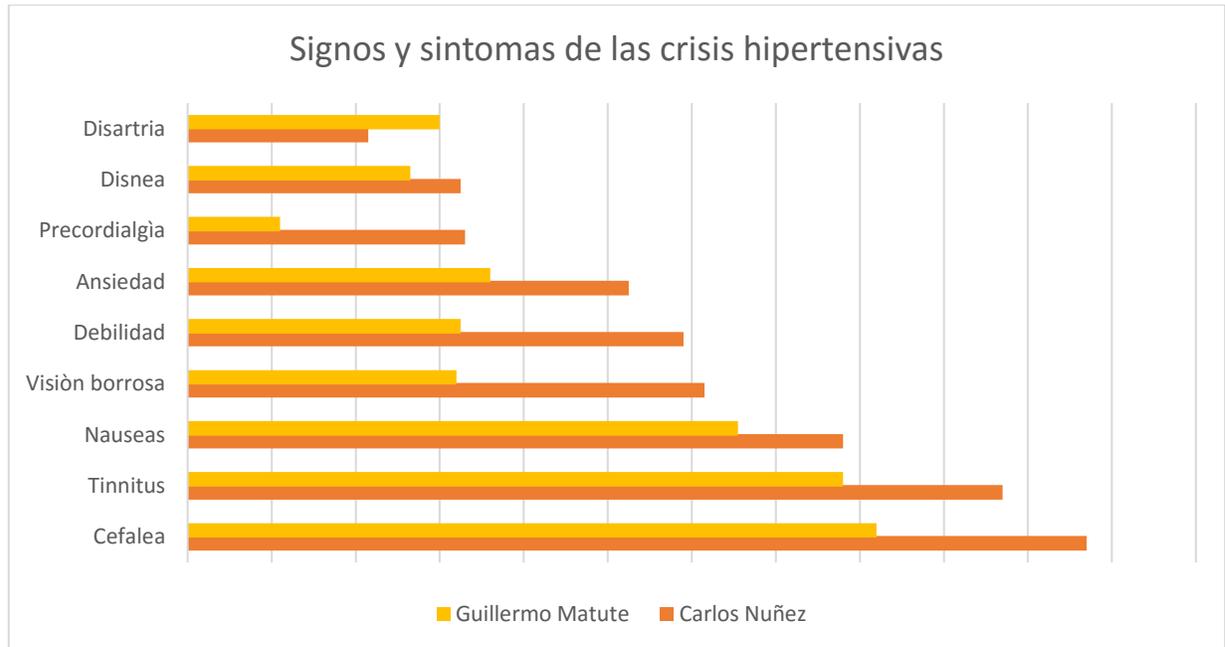


Grafico 4: Características clínicas de las crisis hipertensivas durante el periodo de mayo 2020-junio 2021. **N=466**

En las complicaciones presentadas en los pacientes que cursaron con CH lo más frecuentes fueron Infarto Agudo de Miocardio, Accidente Cerebro Vascular y con menor proporción fueron encefalopatía hipertensiva tubular y edema agudo de pulmón.

Tabla 4: Complicaciones ocasionadas por las crisis hipertensivas durante el periodo de mayo 2020-junio 2021. **N=93**

Sexo	Carlos Núñez	Guillermo Matute	Total
<i>Encefalopatía hipertensiva tubular</i>	7	2	9
<i>Edema agudo de pulmón</i>	7	2	9
<i>Infarto Agudo de Miocardio</i>	20	9	29
<i>Accidente Cerebro Vascular</i>	15	31	46
Total	49	44	93



La tasa de incidencia comienza a elevarse con aumento de la temperatura diaria por encima de 32 C°. Alcanzando una tasa de incidencia de 528 casos. La razón de incidencia muestra un aumento cuando las temperaturas alcanzan los 32 C° al duplicarse (2.02), en el municipio de León, con relación al municipio de Jinotega, se encontró que a los 22 grados aumenta 5 veces más el incremento de las crisis hipertensivas y a los 25 se duplica dos veces más este valor.

Tabla 5a. Razón de tasa de incidencia de crisis hipertensiva tomando como referencia temperatura \leq a 32 grados centígrado para León y \leq a 22 grados centígrados para Jinotega.

Temperatura	Frecuencia	Persona – año x 10 ⁵	Tasa de incidencia cruda x 100,000(intervalo 95%	Razón de tasa de incidencia
≤ 32	47	0.18	261	1
32.1 hasta 34	95	0.18	528	2.02
34.1 hasta 36	67	0.18	372	1.4
Mayor 36	53	0.18	294	1.1

Tabla 5 a

Temperatura	Frecuencia	Persona – año x 10 ⁵	Tasa de incidencia cruda x 100,000(intervalo 95%	Razón de tasa de incidencia
≤ 22	10	0.15	66	1
22.1 hasta 25	58	0.15	386	5.8
25.1 hasta 28	111	0.15	740	11.2
Mayor 28.1	25	0.15	166	2.5

Tabla 5b



Discusión

Este estudio analiza el impacto de la temperatura y la humedad con relación a las crisis hipertensivas en el municipio de León y Jinotega, identificando las comorbilidades de los pacientes y el cuadro clínico de las crisis hipertensivas. Se encontró que a mayor temperatura hay un aumento de las crisis hipertensivas, demostrando una tasa cruda de incidencia mayor en León, en comparación con el municipio de Jinotega, el mayor número de casos estaba dentro del sexo femenino, sin embargo se observó que por cada grado de temperatura que aumenta, es en sexo masculino donde aumenta el doble la incidencia de las crisis hipertensivas, en Jinotega a mayor exposición de temperaturas altas, aumenta significativamente el número las crisis hipertensivas. Por otro lado se observó que dentro de las complicaciones el infarto era mayor en los pacientes de León, y en el municipio de Jinotega era el Accidente cerebro vascular estos datos nos indican que hay una diferencia en cuanto a la manera en cómo se comportan las crisis hipertensivas en ambos municipios.

El hecho de encontrar en el sexo femenino una mayor incidencia, crea una discrepancia en relación a los estudios internacionales, por lo que en el sexo masculino a nivel internacional, es el cual tiene una mayor prevalencia en cuanto a las crisis hipertensivas como es el caso de un estudio realizado en Carolina del Norte, el cual analizó las visitas a emergencias durante las alzas de temperatura, el mayor número de visitas corresponde al sexo masculino, al igual que en Japón donde valoraban la variación de la temperatura ambiental con relación a las crisis hipertensivas y su mayor población fue en el sexo masculino.

Una de las explicaciones a esta diferencia, es la mayor prevalencia de hipertensión en el sexo femenino en Nicaragua, tomando en cuenta que la comorbilidad de hipertensión el principal factor de riesgo para presentar crisis hipertensiva. También debemos tomar en cuenta que en el presente estudio solo se analizaron las crisis hipertensivas en cambio en el estudio de Carolina del Norte se incluyeron todas las patologías relacionadas con el calor. (34)



En relación a los grupos etarios hubo mayor incidencia en el de 45-64 años, y en Carolina del Norte el grupo más afectado fue 14-44 años, una de las principales razones es porque el grupo más afectado por HTA es 45-64 y que en este estudio solo se analizaron las crisis hipertensivas, que tienen alta prevalencia en pacientes hipertensos, que son los mayores de 40 años.(34) La cantidad de casos es menor en pacientes diabéticos y renales, a diferencia de la mayor tasa de incidencia en pacientes hipertensos.

En los periodos con temperaturas más altas se observó un aumento en la tasa de incidencia de casos con crisis hipertensivas, coincidiendo con el estudio de Carolina del Norte que también refleja un aumento de visitas al departamento de emergencia en estos periodos. (34)

La tasa de incidencia de casos de crisis hipertensivas aumentó en los periodos que se reportaron las temperaturas más altas desde marzo hasta junio mostrando su pico más alto, coincidiendo con el estudio de Carolina del Norte que también refleja un aumento de visitas al departamento de emergencias en este periodo, de la misma manera coincide con el estudio realizado en el municipio de León en que se abarcaba un periodo de 6 meses. (6) sin embargo la tasa de incidencia aumenta gradualmente en relación a los grados de temperatura, pero luego de un lapso de tiempo en donde la temperatura llega a su punto máximo, inicia el descenso de dicha tasa lo que probablemente sea debido al proceso llamado aclimatación que es el proceso por el cual el organismo se adapta fisiológicamente a los cambios en el medio ambiente, guardando una relación directa con el clima. Esto se observa en ambos municipios, siendo mayor en el municipio de León.

El mayor número de casos fue en el centro de salud Carlos Núñez, es notoria la influencia de las temperaturas altas que llegaban hasta 37°C y de la mayor cantidad de comorbilidades presente en los pacientes del Carlos Núñez, en comparación con el Guillermo Matute donde las temperaturas alcanzaron los 29°C existiendo una ventana de 3°C hasta que comiencen a elevarse de nuevo la incidencia de los casos de crisis hipertensivas.



Las tasas de incidencias pronosticadas basándose en los 32 grados para León y los 22 grados para Jinotega nos muestran que en el municipio de León a medida que aumenta a temperatura aumentan los casos de crisis hipertensivas y se duplican al alcanzar temperaturas hasta 34 grados, esto se debe a que la temperatura es un factor desencadenante para que se produzcan las crisis hipertensivas, y los habitantes del municipio mantienen una aclimatación sobre temperaturas elevadas a diferencia en el municipio de Jinotega donde a partir de los 22 grados existe un incremento de 5 veces más por cada grado y estos se siguen duplicando hasta que las temperaturas alcanzan 28 grados, lo que puede ser explicado por la adaptación climatológica que provoca en sus habitantes, cuando ellos alcanzan temperaturas mayores de 28 grados creando una tasa de incidencia similar a la del municipio de León.

Según el análisis de regresión de Poisson los casos inician a aumentarse considerablemente a partir de los 32 grados Celsius, en el municipio de León. Con base en los coeficientes del modelo la tasa de incidencia estimada fue 1.15 veces, lo cual nos indica que por cada grado centígrado la temperatura aumenta 15% más el riesgo de haber una crisis hipertensiva, se puede analizar este dato partiendo que en otros estudios se demostró que a partir de los 32 grados existía un aumento de los casos que llegaban a emergencia a Carolina del norte, e igual se corrobora el dato del estudio realizado en León donde a partir de los 32 grados, por cada grado aumenta 18%, mientras tanto en el municipio de Jinotega existe una controversia pues cabe recalcar que en el municipio las temperaturas oscilan entre 18 y 29 grados, y el análisis de Poisson nos muestra que por cada grado que aumenta hay un 3% de aumento de las crisis hipertensivas. ⁽⁶⁾⁽⁸⁾

La temperatura se ha visto relacionada con variaciones de la presión en climas fríos, en Nicaragua al ser un país de clima tropical existe una adaptación climática incluso en regiones del país donde la temperatura se considera un clima frío, las variaciones de temperatura no son tan notables van en un rango de 10°C a 8°C de variación con regiones cálidas, por lo tanto se demostró que aún en el municipio que presenta, clima de carácter frío (Jinotega) había aumento de crisis hipertensivas a medida que aumentaba la temperatura pero no así cuando está



disminuía, a diferencia de otros estudios en los que se ha demostrado que menor de 15°C se incrementan las crisis hipertensivas, Francia un país con temperaturas inferiores a los 18°C, en el invierno aumenta un 33% el número de casos de crisis hipertensivas o Madrid donde aumenta 6,8 mmHg en la PAS y 4,4 mmHg en la PAD en época de invierno. En relación con la humedad no hubo ningún dato de análisis relevantes para el estudio. ⁽⁷⁾

Hubo similitud en los signos y síntomas de los pacientes con crisis hipertensivas tanto en el municipio de León como en el de Jinotega, demostrando que los síntomas tienen la misma presentación, sin embargo dentro de las complicaciones se demostró que en el municipio de León se presentan más infartos agudos al miocardio, a diferencia del municipio de Jinotega que presenta mayor cantidad de Accidente cerebrovascular, estos datos indican que hay una diferencia en cómo se presentan las crisis hipertensivas, esto se puede relacionar con las causas de defunción del MINSA, donde el Infarto agudo al miocardio tiene una tasa de incidencia de 2.8 en el municipio de Jinotega, pero en el municipio de León aumenta hasta 9.7, a pesar de estos resultados no podemos determinar por si solo si la complicación, se debió a crisis por el aumento de calor, pero si se demostró que existe una diferencia entre ambos resultados por lo tanto debería ser mejor estudiado este dato. ⁽⁵⁰⁾

Uno de los principales problemas aplicadas a este trabajo investigativo fue el acceso a los registros diarios de temperaturas no está disponible en la red, por lo tanto, hubo necesidad de movilizarse hasta las instalaciones centrales de INETER ubicadas en la ciudad de León y Jinotega.

Existen pocos estudios tanto nacional como internacional, relacionados por lo cual la información es escasa o inexistente, haciendo difícil el proceso de análisis y comparación de resultados, que respaldarían el proceso investigativo.

Sin embargo, se pudo demostrar que, si existe cierta relación entre el aumento de las temperaturas y la incidencia de crisis hipertensivas, hecho demostrado por el incremento de los casos en un 60% en los meses más calurosos, al mismo tiempo



que se nota una diferencia marcada entre el municipio de León como el de Jinotega.

Se recomienda que, en los próximos estudios de esta índole, abarcar periodos de estudio más amplios, que permitan valorar adecuadamente las oscilaciones tanto de temperaturas diarias y el comportamiento de los casos de crisis hipertensivas mayor a un año y poder realizar series de casos que permitan poder hacer un análisis con datos que abarquen 5 años.

Seleccionar pacientes capacitados que puedan monitorizar su presión arterial en horas específicas del día, principalmente en aquellas donde exista un aumento de la temperatura.

El acceso a los datos registrados en los centros de salud se nos brindó sin ningún inconveniente, de igual forma hubo una buena disposición por parte del personal responsable de epidemiología de cada centro salud, así como también en las oficinas de INITER se nos proporcionó con facilidad la información necesaria de manera que se pudieron obtener todos los datos sin problemas.

Se pudo dar respuesta a la pregunta de investigación, al comprobar que existe un comportamiento de tendencia ascendente del número de caso de las crisis hipertensivas a medida que las temperaturas se incrementan.



Conclusiones

Se obtuvo como resultado la relación que tienen las altas temperaturas con el incremento de las crisis hipertensivas, demostrando que en el sexo femenino hay un incremento de las crisis cuando estas sobrepasan los 32°C en el municipio de León a diferencia en el municipio de Jinotega en el cual aumentan a partir de los 25°C.

Se determinó que la incidencia comenzó a elevarse en los períodos de alzas de las temperaturas, duplicándose en el municipio de León, con relación al municipio de Jinotega, aumentó 5 veces más el incremento de las crisis hipertensivas y a los 25 se duplica dos veces más este valor.

También se encontró que la humedad no tuvo significancia estadística en el desencadenamiento de las crisis hipertensivas demostrado que en relación a la temperatura si tienen su importancia pero para determinar su impacto con las crisis hipertensivas no tienen relación.

De acuerdo a los valores dados por las complicaciones que presentan los pacientes con crisis podemos encontrar que dentro de las complicaciones el infarto agudo al miocardio, y el accidente cerebrovascular son los de mayor prevalencia por lo tanto se debe de implementar medidas que puedan utilizarse en las alzas de temperatura para disminuir las crisis hipertensivas y sus complicaciones.



Recomendaciones

- Al MINSA a implementar en los centros de salud medidas de prevención ante las alzas de temperatura sobre todo en los pacientes que se ven más afectados.
- A los pacientes que presenten comorbilidades de riesgo, que cumplan con las indicaciones del medicamento para el control de sus enfermedades y que tomen las medidas necesarias en los tiempos donde la temperatura aumenta, disminuyendo el esfuerzo físico y apoyándose de abanicos u otros medios para disminuir el calor corporal.
- Se recomienda a los pacientes a mantener informado sobre los cambios de temperatura que se pueden observar en el transcurso del año.
- A los centros de salud para el seguimiento y la concientización de los pacientes diagnosticados con hipertensión arterial, para evitar el incremento brusco de las cifras de presión arterial.
- A los futuros investigadores a implementar nuevas variables para ampliar la información acerca del tema.



Bibliografía

Bibliografía

1. Díez FB. Meteorología y salud. la relación entre la temperatura ambiental y la mortalidad. Rev Esp Salud Publica. 2010;70(3):251–9.
2. Riaz A, Ubaid A, Riaz MA, Ilyas M, Nazar S. Relación de la ola de calor y los factores dietéticos sobre la presión arterial alta en la población femenina hipertensa en condiciones climáticas extremas. Biol Pura y Apl. 2020;9(1):275–81.
3. Kimura T, Senda S, Masugata H, Yamagami A, Okuyama H, Kohno T, et al. Seasonal blood pressure variation and its relationship to environmental temperature in healthy elderly Japanese studied by home measurements. Clin Exp Hypertens. 2010;32(1):8–12.
4. Tercero Osorio BJ, Tercero Ramirez MA. Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua Unan-León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015.
5. Miquel A, Ángeles Martínez M, Javier Vendrell J, Hidalgo Y, Nevado A, Puig JG. Seasonal blood pressure changes in mild hypertension. MClí(Barc)[Internet]. 2011;117(10):3724. Disponible en [http://dx.doi.org/10.1016/S00257753\(01\)72119-7](http://dx.doi.org/10.1016/S00257753(01)72119-7)
6. Lippmann SJ, Fuhrmann CM, Waller AE, Richardson DB. Ambient temperature and emergency department visits for heat-related illness in North Carolina, 2007-2008. Environ Res. 2013;124:35–42.
7. Garcias M. S. y colaboradores. Asociación entre la temperatura ambiente y la presión arterial [Internet]. Revista Portales de Medicina. 2017 [citado el 4 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.revistaportalesmedicos.com/revista-medica/asociacion-temperaturaambiente-presion-arterial/>
8. OMS OM de la S. Información general sobre la hipertensión en el mundo. Oms. 2013;



9. Organización Panamericana de la Salud. Perfil de enfermedades cardiovasculares en Nicaragua. 2014;2014(1):99–100.
10. D'Achiardi Rey R. Hipertensión arterial: diagnóstico y tratamiento. Univ med. 2011;31(1):11–33.
11. Ortíz Maluendas M. Manejo de las crisis hipertensivas. Univ med. 2010;25(2):108–16.
12. Lombera F, Alonso VB, Arcos FS, Peralta LP, José M, Fernández C, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en hipertensión arterial.
13. José Maria Lozano Jimenez. Plan de cuidados individualizado en un paciente hipertenso en Atención Primaria. 2018;
14. MINSA. Protocolo de atención de problemas médicos más frecuentes en adultos. Minist salud. 2016;1:16–25.
15. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Vol. 39, European Heart Journal. 2018. 3021–3104 p.
16. Valdés G. Crisis hipertensiva. Rev Med Chil. 2005;102(8):622–6.
17. Chévez Helizondo D. Factores De Riesgo Cardiovascular. Rev Cienc y Salud Integr Conoc. 2020;4(2):4–11.
18. María Luisa Chayán Zas, Jaime Gil Teijeiro, Jose Ramón Moliner de la Puente, María Teresa Ríos Rey, M^a del Carmen Castiñeira Pérez, Concepción González Paradela, Manuel Domínguez Sardiña, Almudena Leiro Manso JGR. Urgencias y emergencias hipertensivas. 2010;192–
19. Mederski WWKR, Osswald M, Dorsch D, Christadler M, Schmitges CJ, Wilm C. 1,4-Diaryl-2-oxo-1,2-dihydro-quinoline-3-carboxylic acids as endothelin receptor antagonists. Bioorganic Med Chem Lett. 2020;7(14):1883–6.
20. Chávez JR, Almendárez C. Factores desencadenantes de crisis hipertensivas en un grupo de pacientes atendidos en el Hospital Escuela , Resultados Materiales y Métodos. 2018;11:130–4.



21. Palmero-Picazo J, Rodríguez-Gallegos MF, Martínez-Gutiérrez R. Crisis hipertensiva: un abordaje integral desde la atención primaria Hypertensive crisis: an integral approach from primary care. Arch en Artículo Revisión. 2020;22(1):27–
22. Moncada LF, Enfermería D De, Manzanares L, li M, Br A, Duarte O, et al. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua , Managua . Sub Tema : Factores de riesgo relacionados con la crisis hipertensiva en pacientes que asisten al área de Emergencia , Centro de Salud Carlos Maestría en Investigación Educativa. 2017;
23. Pabón J, Zea J, León G, Hurtado G, Gonzáles OC, Montealegre J. La atmósfera , el tiempo y el clima parte 2. El Medio Ambient en Colomb 2004;92–
24. Pappé MJ, Nickerson SC, Dulin AM. Effect of antibiotics on neutrophil morphology and function. Fed Proc. 2011;43(3).
25. Leal Hernández M, Abellán Alemán J, Gómez Jara P, Martínez Pastor A, Hernández Menarguez F, García-Galbis Marín J. Crisis hipertensivas en pacientes como predictor de riesgo cardiovascular. Seguimiento durante 5 años. Hipertens y Riesgo Vasc. 2009;26(6):252–6.
26. A E. Trastornos de la temperatura corporal | Offarm [Internet]. [citado el 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revistaoffarm-4articulo-trastornos-temperatura-corporal-13108301>
27. Jiménez RMR, Capa ÁB, Lozano AP. Meteorología Y Climatología [Internet]. 2016. Disponible en:<https://cab.intacsic.es/uploads/culturacientifica/adjuntos/20130121115236.pdf>
28. Inzunza J. Capítulo 14. climas de la tierra. 14.1. Meteorol Descr. 2017;31.
29. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación. Ntp 74. 2010;10.
30. Albentosa L. Temperatura y precipitación como base para la clasificación climática. 2017;1–11.
31. De D. “elementos y factores climáticos: los climas”. 2018;1–15.



32. María D, Ramos V. Hipertensión arterial: novedades de las guías 2018. 2019;34(1):131–52.
33. Rodríguez J, Romero A, Jiménez D. 15 Encefalopatía hipertensiva. 1935;216–26.
34. Gijón-Conde T, Gorostidi M, Camafort M, Abad-Cardiel M, Martín-Rioboo E, Morales-Olivas F, et al. Documento de la Sociedad Española de HipertensiónLiga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre las guías ACC/AHA 2017 de hipertensión arterial. Hipertens y Riesgo Vascular 2018;35 119–29.
35. Mu M. Enfermedad Cerebrovascular Isquemica. Asoc Colomb Rehabil [Internet]. 2012;12:208–2015. Disponible en: www.acnweb.org/guia/g1c12i.pdf
36. Santamaría R, Gorostidi M. Urgencias y emergencias hipertensivas. Hipertens y Riesgo Vasc. 2017;34(2):35–8.
37. Contreras Zúñiga E, Zuluaga Martínez SX, Gómez Mesa JE, Ocampo Duque V, Urrea Zapata CA. Disección aórtica: estado actual. Rev costarric cardiol. 2009;11(1):19–27.
38. Valdés G. Crisis hipertensiva. Rev Med Chil. 2015;102(8):622–6.
39. Rosas-Peralta M, Borrayo-Sánchez G, Madrid-Miller A, Ramírez-Arias E, PérezRodríguez G. Cardiovascular complications of hypertensive crisis. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54:s67–74.
40. OPS. Hipertension arterial crisis hipertensivas [Internet]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/hipertension>
41. Secretaría de Salud. Diagnóstico y tratamiento de las CRISIS HIPERTENSIVAS en adultos en los tres niveles de atención. Guía Práctica Clínica [Internet]. 2020;SS 155 08:1–83. Available from: http://www.cenetecdifusion.com/CMGPC/GPC-SS15520/ER.pdf?fbclid=IwAR0mRfntqxrFmvJnbb2iD5cShAKMmMjalLav2kqSrAFsg_PIFgVFNAryQ
43. Riaz A, Ubaid A, Riaz MA, Ilyas M, Nazar S. Relación de la ola de calor y los factores dietéticos sobre la presión arterial alta en la población femenina hipertensa en condiciones climáticas extremas. 2020;9(1):275–81.
45. Tercero Osorio BJ, Tercero Ramirez MA. Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua Unan-León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua;



2015.

48. Garcias M. S. y colaboradores. Asociación entre la temperatura ambiente y la presión arterial. *Revista Portales de Medicina*. 2017.
49. Organización Panamericana de la Salud. Perfil de enfermedades cardiovasculares en Nicaragua. 2014;2014(1):99–100.
50. MINSA. Mapa salud MINSA [Internet]. Nicaragua; 2020. Available from: <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-silais-jinotega/>



Datos ligados a las Crisis hipertensivas

Anexos.

N° de encuesta: _____

Anexo#1:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – León



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA
VI AÑO

Estimado/a Sr./Sra.somos estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua-León.

Estamos realizando una investigación, acerca del impacto del clima en pacientes con crisis hipertensivas, necesitamos de su colaboración voluntaria, brindándonos información acerca del tema, la cual será fundamentada para la realización de este trabajo investigativo, los datos proporcionados serán sumamente confidenciales.

Le requerimos que conteste con la mayor realidad posible, atendiendo a las indicaciones que se le plantea en cada pregunta.

Datos Personales		
1.Edad	2.Sexo	3. Sector
	Masculino () Femenino ()	a. C/S Carlos Núñez. b. C/S Guillermo Matute

Datos relacionados al clima	
Fecha del día de la crisis	
Temperatura media °C	
Humedad%	

Complicaciones	
Encefalopatía hipertensiva	
Edema agudo de pulmón	
Infarto agudo al miocardio	
Enfermedad cerebrovascular	



¿Presento algún síntoma?	Presente	Ausente
Disnea	Si ()	No ()
Precordialgia	Si ()	No ()
Cefalea	Si ()	No ()
Nauseas	Si ()	No ()
Debilidad	Si ()	No ()
Tinnitus	Si ()	No ()
Visión borrosa	Si ()	No ()
Ansiedad	Si ()	No ()

Antecedentes patológicos

Ha sido diagnosticado de Hipertensión arterial?

Ha sido diagnosticado de Diabetes?

Ha sido diagnosticado con enfermedad renal crónica?

Factores de riesgos vinculados a las Crisis Hipertensivas		
Factores de riesgos	Si	No
7. ¿Consume alcohol?		
8. ¿Usted fuma?		
9. ¿Es diabético/a?		
10. ¿Padece de IRC?		



Anexo #2: Distribución de la población de los centros de salud de León y Jinotega.

Sexo	Sutiava	Guillermo Matute
Masculino	8,698	7,255 (45.01%)
Femenino	9,535(52.2%)	8,512 (53.99%)
Total	18,233	15,765
Edad		
18-34	5,513	4,056
35-49	3,740	2,843
50-64	2,353	1,225
>64	1,530	802

Anexo#3: Fórmulas utilizadas para el cálculo de la incidencia.

Personas año = Población total x tiempo en años/100,000

Tasa de incidencia = número de casos nuevos / personas año



Anexo#4: Cronograma de actividades.

Meses y semanas Actividades	Marzo			Mayo				Junio				Julio				Agosto			Septiembre						
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Recolección de los datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Base de datos												X				X	X								
Analizar resultados																X	X								
Realización de la discusión																	X	X							
Conclusiones																			X						
Recomendaciones																				X					
Revisión del documento																					X				
Escritura del resumen																					X				