



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA

**“ANÁLISIS DE VARIABILIDAD ARTIFICIAL DE FLUJO EN EL
SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

DRA. GRISELL ALEJANDRA VALERO GAONA

DIRECTORES DE TESIS:

DRA. ELIZABETH PÉREZ CRUZ

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZÁLEZ

ASESOR DE TESIS:

DR. ALFREDO TANAKA CHÁVEZ

Número de Registro de Protocolo **HJM 0133/16-R**

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DEL 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS
JEFE DE ENSEÑANZA

DR. JOSÉ MANUEL CONDE MERCADO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO
EN LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

DRA. ELIZABETH PÉREZ CRUZ
DIRECTORA DE TESIS

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZALEZ
DIRECTOR DE TESIS

DR. ALFREDO TANAKA CHÁVEZ
ASESOR DE TESIS

“El sentido clínico debe romper con la rutina, el que no duda se estanca”.

Schüpbach

“Un buen médico es el que se equivoca raramente, pero el perfecto, es el que reconoce sus errores”.

Hipócrates

“La medicina es la ciencia de la incertidumbre y el arte de la probabilidad”.

William Osler

Agradecimientos

Agradezco a mi madre Rita, a mi hermano Omar y mi abuela Caty, quienes siempre encuentran la manera de reconfortarme y apoyarme en todos mis proyectos. Quiero que sepan que forman un pilar muy importante en mi formación profesional y personal. Los quiero.

Agradezco enormemente al Dr. José Manuel Conde Mercado, por haberme permitido formar parte de su curso, llevaré siempre en la mente y el corazón todas las enseñanzas impartidas. No puedo más que expresarle mi más profunda admiración y respeto no solo como internista y maestro de toda una vida, sino como persona.

Agradezco al Dr. Ricardo Berea Baltierra, gran Internista y Maestro en toda la extensión de la palabra, en quien pude encontrar todo el apoyo académico, asistencial y moral. Gracias por haber invertido mucho de su tiempo y paciencia en este trabajo, pero sobre todo, en mi formación como internista. Estaré en deuda con usted, siempre.

Agradezco a mis directores de tesis y a mi asesor, por haberme permitido formar parte de este proyecto. Espero haber podido sembrar una semillita en mi segunda casa, el Hospital Juárez de México.

Agradezco al Doctor Carlos Polanco González y al Doctor Jorge Castañón González, por habernos dado las facilidades y autorización para usar su modelo. Estoy segura que esto es solo el principio de un gran proyecto.

ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Marco teórico.....	2
	1. Los servicios de urgencias médicas.....	2
	2. Servicio de urgencias médicas del Hospital Juárez de México.....	3
	3. Concepto de flujo y variabilidad de flujo.....	5
	4. La saturación de los servicios de urgencias médicas.....	6
	5. Métodos para medir la saturación de los servicios de urgencias médicas.....	9
III.	Justificación.....	13
IV.	Pregunta de investigación.....	13
V.	Hipótesis.....	13
VI.	Objetivos de la investigación.....	13
	1. Objetivo general.....	13
	2. Objetivos particulares.....	13
VII.	Diseño de la investigación.....	14
	1. Tipo de estudio.....	14
	2. Definición de la población.....	14
	a. Criterios de inclusión.....	14
	b. Criterios de no inclusión.....	14
	c. Criterios de exclusión.....	14
	d. Criterios de eliminación.....	14
	3. Variables.....	14
	4. Técnicas, instrumentos y proceso de recolección de información.....	15
	5. Análisis estadístico.....	15
	6. Descripción operativa del estudio.....	15
	7. Equipo y recursos.....	15
	8. Consideraciones éticas.....	15
VIII.	Resultados.....	16
	1. Datos generales.....	17
	2. Análisis de flujo mensual y anual.....	18
	3. Medición de la saturación del servicio de urgencias.....	23
	4. Datos mensuales de la saturación del servicio de urgencias.....	26
	5. Datos trimestrales de la saturación del servicio de urgencias.....	28
	6. Regresión logística multivariable.....	30
IX.	Discusión.....	33
X.	Conclusiones.....	37
XI.	Referencias bibliográficas.....	38

I. INTRODUCCION

La calidad de la atención, la cual ha sido tema de interés de varios autores, es definida por Aguirre Gas como “otorgar atención oportuna al usuario, conforme los conocimientos médicos y principios éticos vigentes, con satisfacción de las necesidades de salud y de las expectativas del usuario, del prestador de servicios y de la institución”¹.

En 2001, el *Institute of Medicine* (IOM) en su reporte “Crossing the Quality Chasm”, describió que la atención de la salud debía cumplir con los siguientes indicadores de calidad: 1) Segura; 2) Efectiva; 3) Centrada en el paciente; 4) Oportuna; 5) Eficiente; 6) Equitativa^{1,9}.

Los servicios de urgencias médico quirúrgicas brindan un servicio público muy importante, al proveer atención médica las 24 horas del día, los 365 días del año, sin hacer distinción por causa de carencia de seguridad social o su estatus socioeconómico. Una de sus expectativas, es tener la capacidad de proporcionar un acceso y estabilización inmediatos para aquellos pacientes que sufren una condición médica urgente² que pueda poner en peligro la función de algún órgano, sistema o incluso la vida. La saturación de los servicios de urgencias disminuye esta capacidad². Así mismo, sabemos que por lo menos dos de los indicadores de calidad ya citados, se ven afectados por esta misma causa (atención oportuna y eficiente).

La saturación de los servicios de urgencias médicas (SUM), definida de acuerdo a Polanco y colaboradores como el momento en el cual las necesidades de atención médica exceden a los recursos disponibles en el servicio, del hospital o de ambos, impacta de forma global, directa y negativa en la calidad de la atención proporcionada³.

Esta saturación en los servicios de urgencias, es percibida de forma subjetiva por el personal que labora en ellos en la mayoría de los casos. Esta percepción, está basada solo en elementos parciales, superficiales y evidentes con los que el observador, con base en su experiencia, trata de interpretar y dar explicación al fenómeno⁴. Esta subjetividad, al no poder ser medida, graduada, reproducible y tener gran variabilidad inter-observador puede ser frecuentemente errónea⁴.

Con el objetivo de disminuir esta subjetividad, por medio de un análisis objetivo, se han diseñado y aplicado múltiples escalas multidimensionales que utilizan indicadores en tiempo real (conteo de pacientes, etcétera) y de flujo (estos últimos necesariamente retrospectivos) para evaluar la saturación de los servicios de urgencias, con resultados hasta el momento variables. Estas escalas, sólo han sido validadas en los lugares donde fueron diseñadas, con malos resultados al momento de generalizarlas.

II. MARCO TEORICO

1. LOS SERVICIOS DE URGENCIAS MÉDICAS

El Sistema Nacional de Salud, tiene como uno de sus principales objetivos, garantizar la prestación de servicios de atención médica a la población que lo demande, situación que cobra mayor relevancia cuando el requerimiento de atención médica, se debe a una urgencia médica⁵.

De acuerdo a la NOM-027-SSA3-2013, se define a los servicios de urgencias como al “conjunto de áreas, equipos, personal profesional y técnico de salud, ubicados dentro de un establecimiento público, social o privado, destinados a la atención inmediata de una urgencia médica o quirúrgica”⁵.

Así mismo, esta misma norma define a una urgencia médica como a “todo problema médico-quirúrgico agudo, que ponga en peligro la vida, un órgano o una función y que requiere atención inmediata”⁵.

Los servicios de urgencias médico quirúrgicas brindan un servicio público muy importante, al proveer de atención médica las 24 horas del día, los 365 días del año, sin hacer distinción por causas asociadas a carencia de seguridad social o estatus socioeconómico. Una de sus expectativas, es tener la capacidad de proporcionar un acceso y estabilización inmediatos para aquellos pacientes que sufren una condición médica urgente².

Para fines de funcionamiento, la norma oficial también establece características especiales que deben de cumplirse tanto para el personal responsable que se encuentre laborando en el servicio de urgencias, el personal de apoyo y los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, de acuerdo al tipo de establecimiento que brinde este servicio. Para dicho fin, a continuación se muestra la tabla que forma parte del apéndice A de dicha norma. Véase la tabla 1 de este apartado:

Tabla 1. Apéndice A de la NOM-027-SSA3-2013: Características del personal profesional y de apoyo en los servicios de urgencias y servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, dependiendo del tipo de establecimiento para la atención médica.

Tipo de establecimiento para la atención médica	Profesional responsable del servicio de urgencias			Personal de apoyo			Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento			
	Médico especialista en urgencias (1)	Médico especialista capacitado en urgencias (2)	Médico capacitado en urgencias (3)	Enfermería a nivel licenciatura	Enfermería a nivel técnico	Camillero	Laboratorio clínico	Imagenología	Banco de sangre o servicio de transfusión	Sala de choque
No hospitalario de primer contacto	NA	NA	OB	NA	OB	NA	NA	NA	NA	NA
Hospitalario no quirúrgico u obstétrico	NA	OB	NA	OB	OB	OB	OB	OB	OB	NA
Hospital quirúrgico u obstétrico	OB	NA	NA	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB

Simbología: OB: Obligatorio en los términos de la presente norma. NA: No aplica.

Referencia: Tomado de NOM-027-SSA3-2013⁵, sin modificaciones.

2. SERVICIO DE URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS DEL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

El Hospital Juárez de México es un nosocomio de tercer nivel, el cual funge como un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, el cual está sectorizado a la Secretaría de Salud, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Se encarga de proporcionar servicios de especialidad y alta especialidad⁶. Así mismo, funge como hospital Federal de referencia para efectos del fondo de protección contra gastos catastróficos, dentro del sistema de Protección social de salud⁶.

El servicio de urgencias adultos, el cual se encuentra localizado en el edificio C de este nosocomio⁷, tiene como objetivo dar atención de urgencias que comprometen la vida de forma inmediata o la pérdida de un órgano o su función⁸. La población objetivo son mexicanos, principalmente de escasos recursos, que no cuenten con seguridad social. Así mismo, desarrolla funciones sustantivas de investigación y enseñanza⁸, ya que también es sede del curso de posgrado de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas. Brinda atención médica las 24 horas del día los 365 días del año⁸.

Actualmente dentro de su plantilla se encuentran laborando:

- 4 médicos adscritos en el turno matutino
- 3 médicos adscritos en la tarde
- 3 médicos adscritos en la velada A
- 2 médicos adscritos en la velada B

- 3 médicos adscritos en la jornada acumulada
- 1 médico adscrito para el turno nocturno del día domingo
- 5 a 6 enfermeras por turno
- 5 a 6 médicos residentes de la especialidad de urgencias médico quirúrgicas en el turno matutino
- 3 4 médicos residentes de la especialidad de urgencias médico quirúrgicas por guardia

Dentro de sus instalaciones cuenta con lo siguiente:

- 5 consultorios:
 - 1 para Triage
 - 1 que funge como estancia corta
 - 3 para consulta de acuerdo a código de Triage
- 1 área de choque, donde se encuentran disponibles 4 camas
- 1 área de observación, donde se encuentran disponibles 10 camas
- 2 aislados

Dentro de sus recursos, cuentan con:

- 1 ventilador de traslado, propio del servicio de urgencias. En caso de requerir más ventiladores mecánicos, se solicitan al servicio de inhaloterapia del hospital.
- 8 monitores hemodinámicos

El proceso de atención del paciente es el siguiente:

- El paciente que solicita atención, se registra o es registrado por su acompañante en admisión de urgencias donde se le da una hoja de registro y Triage.
- Pasa al consultorio de Triage, en donde de acuerdo a la evaluación del motivo de consulta por un médico residente o adscrito de urgencias, se le clasifica de acuerdo al sistema de Triage de Manchester; de acuerdo a esta clasificación, en caso de ser categoría rojo, pasa de forma inmediata al área de observación/choque; en el caso del resto de las categorías, se le asigna el consultorio donde será atendido de acuerdo a estas mismas categorías, para priorizar la atención.
- El paciente pasa a sala de espera de donde es llamado al consultorio que se le asignó y pasa a revisión por otro médico residente o adscrito del servicio de urgencias.
- Una vez hecha la evaluación, se decide cualquiera de los 4 procesos siguientes:
 1. Es dado de alta a su domicilio con medidas generales y datos de alarma, así como una receta de prescripción médica.

2. Es enviado a la consulta externa de alguna de las especialidades con las que cuenta el Hospital Juárez de México para que continúe su seguimiento por dicho servicio.
3. Es ingresado al área de estancia corta, en donde se toman paraclínicos y se administra medicación de acuerdo a su padecimiento. En caso de requerirse, se solicita valoración por alguna de las especialidades con las que cuenta el hospital Juárez de México. Una vez hecho esto, de acuerdo a la evolución o valoración de la especialidad interconsultada, se decide su egreso a domicilio, su envío a la consulta externa de alguna de las especialidades o se ingresa a observación.
4. Es ingresado al área de observación, en donde se da vigilancia estrecha del padecimiento por el que acudió. Se toman paraclínicos y en caso de considerarlo necesario, se solicita la valoración por una o varias de las especialidades con las que cuenta el hospital Juárez de México. Una vez hecho esto, se decide uno de los siguientes 3 procesos: 1) Su ingreso al área de hospitalización, quirófano o terapia intensiva; 2) Su egreso a domicilio; 3) Egreso con pase a la consulta externa de una o más de las especialidades con las que cuenta el Hospital Juárez de México.

3. CONCEPTO DE FLUJO Y LA VARIABILIDAD DE FLUJO

Uno de los problemas que se presentan en los SUM servicios de urgencias, y en todos los servicios en general, es la variación extrema en la ocupación de camas. Cuando la ocupación es muy alta, la calidad de la atención disminuye, ya que es muy costoso proveer de personal para manejar los picos altos. Así mismo, si la ocupación se encuentra por debajo del nivel esperado, hay desperdicio de recursos⁹.

Los hospitales que manejan alta demanda en los SUM suelen convivir con un grado de “desorden” propio de la variabilidad natural que existe en el ritmo de los arribos y las patologías de los enfermos, que requieren diferentes estudios diagnósticos o distintos tipos de intervenciones. Esto, junto con picos de demanda que superan la capacidad instalada de los servicios, desestabiliza la capacidad de respuesta¹⁰. Pero, si hacemos un análisis de que es lo que generando saturación en los SUM, debemos de hacernos una interrogante: ¿Existe un problema en la capacidad del hospital o existe un problema en el flujo de pacientes?¹⁰.

Hay factores que inciden directamente en la velocidad con la cual se desplazan los pacientes (flujo)¹⁰, los cuales se describen a continuación:

- **Variabilidad clínica:** está determinada por las diferentes condiciones clínicas y de complejidad de los pacientes que se presentan para la atención¹⁰. Es decir, incluso

los pacientes con la misma enfermedad, exhiben diferentes grados de severidad de la misma, diferentes alternativas terapéuticas y respuesta al tratamiento¹¹.

- **La variabilidad profesional:** son las diferentes habilidades y técnicas de los profesionales que intervienen, como también los diferentes estilos de atención¹⁰.
- **La variabilidad de flujo:** Se define como la cantidad de pacientes que arriban por unidad de tiempo (día, semana, año)¹⁰ a una unidad médica.

Al hacer un análisis de las causas de la variabilidad, pueden distinguirse dos grupos, los cuales se describen de la siguiente manera por JE Wenberg¹⁰:

- **Variabilidad natural:** Esta se describe como aquella propia de los pacientes, que acuden con diferentes condiciones clínicas, diferente severidad de la enfermedad y tiempo de presentación, en cualquier momento del día¹⁰. Esto, al no depender directamente de la institución, no puede ser eliminada, sin embargo, puede ser gestionada conociendo los patrones de demanda, que en general son previsibles¹⁰. Si bien estos patrones no son fáciles de modificar, permiten determinar la oferta de servicios que le dé respuesta¹⁰.
- **Variabilidad artificial:** Se describe como aquella originada por la organización de los propios centros de salud o los profesionales, y donde entran en juego las prioridades institucionales o individuales, las distintas habilidades y conocimientos, estilos de atención, protocolos, etcétera¹⁰. Esta es la que es más susceptible de ser corregida, buscando reducirla al máximo o incluso eliminarla, ya que es la mayor responsable de los cuellos de botella y demoras en la atención con respecto a la variabilidad natural¹⁰.

4. LA SATURACIÓN DE LOS SERVICIOS DE URGENCIAS.

A pesar de que la saturación de los servicios de urgencias es un problema que es común a la mayoría de las instituciones tanto públicas como privadas y no solo a nivel nacional, sino también a nivel internacional, no existe al momento una definición “universal” o un consenso que sea común a todos¹².

En un intento por definir la saturación de los servicios de urgencias, han surgido muchos artículos en la literatura médica los cuales han mostrado amplias variaciones en los conceptos. Un ejemplo de esto es el trabajo realizado por Hwang y colaboradores¹³, cuyo objetivo fue examinar cómo se definía la saturación (sobresaturación) de los servicios de urgencias en la literatura médica. Se hizo una revisión de la literatura de los últimos 26 años a la fecha de publicación del artículo (2004), encontrando 231 artículos relacionados a la saturación y sobresaturación de los servicios de urgencias, se incluyeron artículos originales, revisiones y editoriales. Del total de artículos, encontraron que solo 23 (9.9%) tenía una

definición explícita del problema. Así mismo, encontraron que había una variación muy amplia en los datos que usaban para su definición, algunas se enfocaban en tópicos específicos como los tiempos de espera, factores relacionados al hospital pero no a los servicios de urgencias, factores externos al hospital como desvío en la ruta de las ambulancias, etcétera, concluyendo que hace falta un abordaje más consistente en la definición, que permita además aclarar distinciones entre las causas, características y resultados de la saturación.

Para fines de este trabajo, se tomará en cuenta la definición propuesta por Polanco y colaboradores, quienes la definen como el momento en el cual las necesidades de atención médica exceden a los recursos disponibles en el servicio, del hospital o de ambos³.

¿De qué depende la saturación de los SUM? Para dar respuesta a esta interrogante, se describen los siguientes factores:

- **Factores culturales: Uso inadecuado del servicio de urgencias.**

La excesiva burocratización y masificación de los servicios de primer nivel de atención ha supuesto entre la población un desprestigio generalizado, no solo en México, sino también en otras partes del mundo¹⁴. Así mismo, tanto en México como en otros países, se ha observado una marcada preferencia por la atención hospitalaria¹⁴.

- **Factores demográficos**

-Edad: Hay estudios que demuestran y señalan la asociación entre la edad avanzada y una utilización más frecuente y adecuada de los SUM, lo cual se invierte con un aumento importante en el uso inadecuado a edades más tempranas¹⁴. Así mismo, las personas de edades avanzadas tienen una mayor prevalencia de antecedentes patológicos, propios de la edad, haciéndolas más susceptibles a ser pacientes consultores de los SUM.

-Sexo: También se ha demostrado un aumento en la proporción del uso inadecuado de los SUM por mujeres con respecto a los hombres.

-Escolaridad: La utilización inadecuada aumenta cuando lo hace el grado académico alcanzado. Esta asociación desaparece o incluso se invierte cuando se ajusta por edad y patología¹⁴.

-Nivel socioeconómico. Se considera que los SUM amortiguan los peligros inherentes a la falta de recursos para obtener asistencia médica.

- **Factores asociados con el sistema de salud**

Desafortunadamente en nuestro país, no es fácil tener acceso a un servicio de salud que les brinde un servicio en el primer nivel de atención para toda la población. Un gran número

de personas no cuentan con algún tipo de seguridad social y no cuentan los recursos suficientes para subsidiar una consulta en medio particular. Probablemente su puerta de entrada a los servicios de salud son los SUM. Así mismo, como ya se había mencionado, el primer nivel de atención en la mayoría de sus casos tiene muchas deficiencias, por las cuales hace que el paciente prefiera buscar atención médica en un SUM¹⁴.

Otro de los factores relacionados, es la demora en el acceso a una cita por consulta externa, pudiendo agendarse desde 15 días hasta 3 meses, dependiendo la dependencia a donde se acuda, siendo los SUM, probablemente su puerta de acceso más rápida a la atención médica.

- **Factores dependientes de las instituciones**

Dentro de los factores propios de las instituciones a los cuales se puede atribuir la saturación en urgencias se debe incluir la falta de camas en hospitalización, la capacidad reducida del servicio de urgencias y el más importante, la escasez de personal asistencial en el servicio de urgencias que permita compensar la demanda del mismo.

Igualmente, se incluye dentro de éste rubro la demora de los especialistas de la institución en responder las interconsultas provenientes de urgencias y en definir rápidamente el destino del paciente.

- **Factores del entorno.**

Distancia al hospital: La frecuentación, el porcentaje de visitas voluntarias y la inadecuación son inversamente proporcionales a la distancia al hospital¹⁴.

Día de la semana: Balanzó y Pujol describen mayor frecuencia de uso inadecuado los lunes, aunque no se trata de una asociación consistente¹⁴.

Hora de consulta: En general el porcentaje de uso inadecuado disminuye por la noche y aumenta en horario de mañana y tarde¹⁴.

Factores relacionados con el entorno social: Los medios de comunicación que generan alarmismo entre la población, con pérdida del sentimiento de aceptación y resignación tradicional ante la enfermedad, genera un aumento de exigencia de servicios, muchas veces inadecuados¹⁴.

Si bien, conociendo estos factores sabemos que los SUM en muchas ocasiones pueden ser la puerta de entrada más rápida para recibir atención médica, la saturación de los SUM, resultante del aumento de la demanda entre otras cosas, se ha convertido en una barrera que impide a la población recibir una atención médica de urgencias oportuna, ya que los pacientes enfrentan tiempos de espera prolongados para ser admitidos y tratados en el servicio; y tiempos de espera aún más prolongados para ser ingresado a una cama de hospitalización¹⁵.

La prevalencia de estas condiciones afecta los indicadores de calidad, pues aunque el acto médico sea óptimo desde el punto de vista técnico-médico, el aumento en los tiempos de espera, de estancia en el servicio de Urgencias y el subsecuente retraso para el ingreso a quirófano, hospitalización o terapia intensiva, impactan desfavorablemente en la evolución de los enfermos, incrementan los costos de la atención médica, y bajan la satisfacción de los usuarios y prestadores de servicios¹⁵.

5. METODOS PARA MEDIR LA SATURACION DE LOS SERVICIOS DE URGENCIAS

Para evaluar la saturación de los servicios de urgencias, de forma histórica, se ha usado la valoración subjetiva de los médicos adscritos o jefes de servicio que laboran en los servicios de urgencias, la cual se basa solo en elementos parciales, superficiales y evidentes con los que el observador se siente identificado, con los cuales trata de dar una explicación al fenómeno. Sin embargo, esta subjetividad al no poder ser medida, graduada, reproducible y tener gran variabilidad inter-observador puede ser frecuentemente errónea³.

En búsqueda de que haya una forma objetiva de medir la saturación de los servicios de urgencias y examinar que es lo que favorece su persistencia y así como plantear soluciones, se han creado diversos índices, los cuales con base a diversas variables, definen un grado de saturación¹⁶, buscando dar una alerta temprana para tomar medidas que permitan satisfacer la demanda del servicio o en su defecto, referir a otras unidades médicas cercanas a los pacientes que se encuentran en camino.

Hasta hace 3 años, se habían propuesto cuatro escalas en la literatura: *Real-time Emergency Analysis of Demand Indicators (READI)*, *Emergency Department Work Index (EDWIN)*, *National Emergency Department Overcrowding Study Scale (NEDOCS)* y la *Emergency Department Crowding Scale (EDCS)*. Estas han sido validadas con base en las coincidencias de los resultados que arroja las mediciones hechas con cada una de ellas contra la percepción del personal que trabaja en urgencias, ya que al momento, no existe un “*gold standard*”¹² con el cual se pueda comparar. Estas han mostrado para cada uno de ellos buenos resultados.

Se describe estas 4 escalas a continuación:

- Escala **READI**: evalúa 3 indicadores entre los que se encuentran: la relación de camas, la proporción de agudización de su condición, que implica saber las patologías por las cuales están consultando los pacientes a urgencias y la relación correspondiente a la demanda del servicio, que incluye el número actual de los pacientes en urgencias junto con el histórico la rotación de pacientes a través de urgencias por parte de los médicos y el histórico del número de consultas a urgencias. Esta escala mostró una débil relación entre sus hallazgos con la percepción que labora en urgencias¹⁷.

- Escala **EDCS**: es el resultado de un estudio multicéntrico que busca medir saturación en urgencias con pocos factores, entre los cuales se encuentran el número de pacientes críticos, el número de médicos de urgencias, el número total de camas en urgencias y en el hospital, el número total de pacientes y la tasa de ocupación. Esta escala se correlacionó bien con los tiempos de tratamiento, el direccionamiento de ambulancias hacia otras instituciones y la demanda no atendida. Esta se consideró predictiva para factores como el número de pacientes que se van sin ser vistos¹⁸.
- Escala **EDWIN**: se basa en 4 puntos clave en tiempo real: el número de pacientes en el SUM agrupados por categoría de triage, el número de médicos en urgencias, el número de camas para tratamiento en el SUM y el número de pacientes ingresados en espera para hospitalizar que se encuentran aún en el servicio¹⁹.
- **National Emergency Department Overcrowding Study score (NEDOCS)**: es un instrumento de 5 preguntas que fue desarrollado en 8 servicios de urgencias de instituciones académicas y luego validado contra la medición del sobrecupo desde el punto de vista de la carga asistencial del personal médico y de enfermería. Los 5 ítems que determina ésta escala son: 1) Número de pacientes registrados en urgencias dividido por el número de camas en el servicio; 2) Número de pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias dividido por el número de camas destinadas para ello en la institución; 3) Número de pacientes en urgencias usando ventilación mecánica; 4) El mayor tiempo de espera para los pacientes de urgencias (en horas); 5) Tiempo en la sala de espera del último paciente acostado en cama en el servicio de emergencias. Los nomogramas son usados para asignar puntos para las respuestas a estas preguntas. El número total de puntos se sumado y extrapolado a otro nomograma para obtener el puntaje final, el cual está dentro de una escala de 0 a 200. Estos resultados han estado acorde a las respuestas a las preguntas que se han realizado sobre carga asistencial a médicos y enfermeras².

Desafortunadamente, a pesar de los esfuerzos, a la fecha ninguno cumple como “*gold standard*” para su utilización de forma sistemática¹². Se cree que esto es debido a que las herramientas que se han creado, solo han podido ser validadas en el lugar donde fueron hechas, con resultados variables al momento de generalizarlas en otras unidades.

Una de las propuestas de este trabajo, es el modelo creado por Polanco y colaboradores, conocida como el “índice de saturación modificado” (ISM)³, creado en México. Este ha sido validado desde el punto de vista matemático-computacional. Esta utiliza variables que solo recaen en el servicio de urgencias, como camas útiles, pacientes en espera, en consulta, en observación y en estado crítico, así como número de enfermeras y médicos (véase imagen 1), para poder así efectuar los cocientes de evaluación y ponderarlos, midiéndolas en tiempo real. Reporta en cuatro niveles de advertencia la saturación de un SUM. Estos

niveles de advertencia se describen de acuerdo al resultado de los cocientes de la siguiente manera en la tabla 2:

Tabla 2. ISM Nivel de advertencia

Significado del riesgo de saturación		
Cociente	Número	Nivel de advertencia
> 200	3	Saturación extrema
$100 < x < 200$	2	Saturación alta
100	1	Saturado
< 100	0	No saturado

El ISM provee de un índice que a su vez está compuesto de dos subíndices: el primero el ISM-A, es un indicativo de la proporción de pacientes con respecto al personal médico del servicio. Es decir, evalúa desde un punto de vista de suficiencia de recursos humanos únicamente en términos del número de pacientes con respecto al número de médicos y enfermeras. El segundo el ISM-B, tiene que ver con la proporción de pacientes admitidos con respecto al número de camas útiles. Este evalúa desde el punto de vista de suficiencia de recursos materiales únicamente en términos del número de pacientes con respecto al número de camas útiles. Ambos subíndices se actualizan con la modificación de cualquiera de las variables referidas³. Véase imagen 1.

Imagen 1. Campos del ISM y de sus dos subíndices ISM-A e ISM-B

Tabla 3. Descripción de los campos que el sistema ISM muestra al usuario inmediatamente después de cada actualización (Sección 2.3). Concepto: variable usada en la determinación del índice de sobresaturación

N.º	Concepto	Definición
1	Camas útiles	Número de camas en el servicio
2	Pacientes en espera	Número de pacientes en espera en el servicio
3	Pacientes en consulta	Número de pacientes en consulta en el servicio
4	Pacientes en observación	Número de pacientes en observación en el servicio
5	Pacientes en estado crítico	Número de pacientes en estado crítico en el servicio
6	Médicos	Número de médicos en el servicio
7	Enfermeras	Número de enfermeras en el servicio
8	ISM-A	$100 \times (\text{pacientes en espera} + \text{pacientes en consulta} + \text{pacientes en observación} + \text{pacientes en estado crítico}) / (\text{médicos} + \text{enfermeras})$
9	ISM-B	$100 \times (\text{pacientes en observación} + \text{pacientes en estado crítico}) / \text{camas útiles}$
10	Tiempo	Es el momento en que el servicio de urgencias médicas lleva a cabo la actualización de sus cifras

Referencia: Tomado de Polanco y cols³, sin modificaciones.

El sistema ISM, además de mostrar en tiempo real los cocientes ISM-A e ISM-B, mantiene un archivo histórico con 16 cocientes derivados de las siete variables ya explicadas, que permitirán al usuario en un proceso posterior generar series de tiempo con el fin de detectar el momento y causas que originan esa sobresaturación³. Véase imagen 2.

Imagen 2. Variables y cocientes medidos por el ISM

Tabla 4. Descripción de los campos contenidos en el archivo histórico que se adicionan después de cada actualización a las cifras (Sección 2.4). Concepto: variable involucrada en la determinación del índice de sobresaturación

N.º	Concepto	Definición
1	Camas útiles	Número de camas en el servicio
2	Pacientes en espera	Número de pacientes en espera en el servicio
3	Pacientes en consulta	Número de pacientes en consulta en el servicio
4	Pacientes en observación	Número de pacientes en observación en el servicio
5	Pacientes en estado crítico	Número de pacientes en estado crítico en el servicio
6	Médicos	Número de médicos en el servicio
7	Enfermeras	Número de enfermeras en el servicio
8	Cociente 1	(Pacientes en espera + pacientes en consulta + pacientes en observación + pacientes en estado crítico)/(médicos + enfermeras)
9	Cociente 2	(Pacientes en observación + pacientes en estado crítico)/camas útiles
10	Cociente 3	Pacientes en espera/camas útiles
11	Cociente 4	Pacientes en consulta/camas útiles
12	Cociente 5	Pacientes en observación/camas útiles
13	Cociente 6	Pacientes en estado crítico/camas útiles
14	Cociente 7	Pacientes en espera/médicos
15	Cociente 8	Pacientes en consulta/médicos
16	Cociente 9	Pacientes en observación/médicos
17	Cociente 10	Pacientes en estado crítico/médicos
18	Cociente 11	Pacientes en espera/enfermeras
19	Cociente 12	Pacientes en consulta/enfermeras
20	Cociente 13	Pacientes en observación/enfermeras
21	Cociente 14	Pacientes en estado crítico/enfermeras
22	Cociente 15	Médicos/camas útiles
23	Cociente 16	Enfermeras/camas útiles
24	Fecha	Es la fecha del momento en que el servicio de urgencias médicas lleva a cabo la actualización de sus cifras
25	ISM	Es el cálculo del ISM
26	Tiempo	Es el momento en que el servicio de urgencias médicas lleva a cabo la actualización de sus cifras

Referencia: Tomado de Polanco y cols³, sin modificaciones.

En el escenario virtual computacional en el que se validó, se reportó que de los 224 eventos virtuales de saturación, 216 (97%) fueron advertidos por el ISM, concluyendo que esta herramienta es útil para detectar la saturación en los servicios de urgencias y analizar en “series de tiempo” los fenómenos que la preceden³.

III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Sabemos que el servicio de urgencias de cualquier hospital tiene una capacidad de respuesta y atención basados en la capacidad física del mismo, el tipo y la cantidad de recursos materiales disponibles, la cantidad de recursos humanos que laboran en dicho servicio, así como el espacio físico disponible en el área de hospitalización, ya sea del área quirúrgica o médica para el ingreso de pacientes que así lo requieran. El conocimiento de estos aspectos, permite gestionar de forma adecuada que tipo y cantidad de recursos se destinarán al área que se analiza. Al momento, en el servicio de urgencias del hospital Juárez de México se desconoce cuál es el flujo de pacientes que llega de acuerdo a los días y turnos del año de forma objetiva, así como el grado de saturación que maneja de forma objetiva, de acuerdo a los recursos tanto materiales como humanos con los que cuenta.

Este estudio se efectuará, con la finalidad de analizar la variabilidad del flujo de pacientes durante este periodo. Así mismo, se validará de forma retrospectiva el índice de saturación modificado, con datos clínicos reales tomados del censo de urgencias del periodo de enero a diciembre de 2015.

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la variabilidad del flujo de pacientes del servicio de urgencias médicas del Hospital Juárez De México?

V. HIPÓTESIS

El conocimiento y análisis de la variabilidad del flujo pacientes del servicio de urgencias del Hospital Juárez de México, permitirá identificar cuáles son los principales “cuellos de botella”, para así mejorar el funcionamiento en dicho servicio.

VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1. Objetivo general:

Describir y analizar la variabilidad del flujo de pacientes en el servicio de urgencias del Hospital Juárez de México, revisando todos los ingresos al servicio durante el periodo enero a diciembre de 2015.

2. Objetivos particulares:

- Validar de forma retrospectiva un índice de saturación modificado (ISM)³, que utiliza solo indicadores que recaen en el servicio de urgencias y que son definidos como de tiempo real (conteo de pacientes)
- Establecer los grados de saturación del servicio de urgencias de acuerdo al ISM.

- Conocer la variabilidad del flujo de pacientes para poder utilizar la información en forma prospectiva.

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. TIPO DE ESTUDIO

Tipo de intervención: Observacional

Finalidad: Analítico

Tipo de desarrollo: Retrospectivo

Mediciones: transversal

Periodo: del 1 de enero al 31 de diciembre de 2015

2. DEFINICION DE LA POBLACIÓN:

a. Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes que consultaron en el servicio de urgencias médicas incluidos en el censo del periodo de enero a diciembre de 2015.

b. Criterios de no inclusión:

- Pacientes muertos al momento de la llegada al servicio de urgencias

c. Criterios de exclusión:

- Pacientes que fueron referidos a urgencias de ginecología y/o pediatría
- Pacientes referidos a otra institución

d. Criterios de eliminación:

- Pacientes que no tengan datos completos

3. VARIABLES:

Variable dependiente

El flujo de pacientes por turno

Variables independientes

1. Número total de camas en el servicio de urgencias
2. Total de pacientes que ingresan al servicio de urgencias
3. Número de pacientes en estado crítico en el servicio de urgencias
4. Total de hospitalizados en observación
5. Número de enfermeras y médicos adscritos al servicio al momento de la atención
6. Saturación del servicio de urgencias de acuerdo al resto de las variables

4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se recabarán los datos de acuerdo a las hojas diarias de consulta proporcionada en el servicio de urgencias, así como los datos del triage mensual y los censos de ingresos al área de observación del servicio, del periodo ya referido.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Las variables cuantitativas se expresaran como media y desviación estándar.
- Las variables cualitativas como frecuencias.
- La asociación entre variables cualitativas se evaluará con el test de χ^2 .
- La saturación del servicio se evaluará por medio del ISM
- Se construirá un modelo de regresión logística para evaluar cuáles de los cocientes que se mantienen en el archivo histórico, predicen mejor la saturación del servicio de urgencias del Hospital Juárez de México.
- El análisis estadístico se realizará con Excel y con el paquete estadístico SPSS 15.0®.

6. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

- Los pacientes son atendidos por el médico adscrito o en formación (médicos residentes)
- Clasificará a los pacientes según el motivo de consulta según el Sistema de Triage de Manchester²⁰.
- Los ubicará en
 - a) Sala de observación (con posterior destino a hospitalización, quirófano, alta a domicilio)
 - b) Estancia corta (con posterior destino a observación, alta a domicilio)
- Se realizará el registro de todas las variables independientes

7. EQUIPO Y RECURSOS:

Será realizado con fuente de financiamiento interna.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Riesgo para el sujeto de estudio: sin riesgo
(Artículo 17, Fracción III del Reglamento de la LGS en materia de Investigación para la Salud)
- Registro institucional

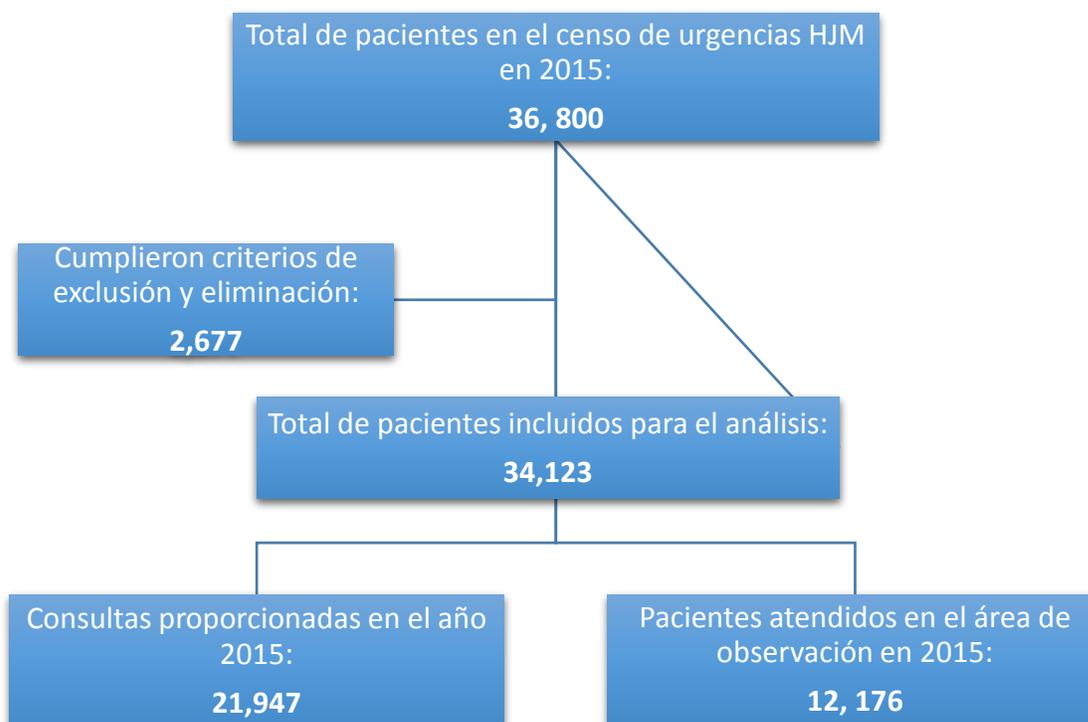
VIII. RESULTADOS

Se planteó hacer un análisis descriptivo desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2015. Sin embargo, el análisis se llevó hasta el día 20 de diciembre de 2015, ya que ahí se marcó el término para el censo del año 2015, definiendo este día como fecha de corte para el bimestre noviembre diciembre. La semana faltante del mes de diciembre de 2015 se incluye en el censo del año 2016, el cual aún sigue en curso con la recolección de datos.

Se cuantificaron en el censo un total de 36,800 pacientes en todo el año, quedando para el análisis, retirando a aquellos pacientes que cumplieron criterios de exclusión y eliminación, un total de **34,123** pacientes. La muestra se dividió en pacientes a los que solo se les proporcionó consulta y aquellos que acudieron a consulta pero que tuvieron que ser ingresados a observación para su manejo.

En las figura 1, se muestra la distribución de los pacientes de acuerdo al tipo de atención que recibieron, así como las medias de consultas proporcionadas por turno y la cantidad de pacientes ingresados a observación por turno. Así mismo se incluyen los tiempos promedio de espera para ser atendidos en la consulta y el tiempo promedio de estancia en el área de observación:

Figura 1. Datos analizados del servicio de urgencias HJM del año 2015



Los datos registrados se agruparon para su estudio de acuerdo a los turnos del día y en semanas, obteniendo para su análisis 1058 datos. En todos los casos se utilizó el modelo ISM para el cálculo de la saturación y sus cocientes resultantes.

1. DATOS GENERALES:

Del total de pacientes atendidos en el año 2015, el **50.8%** fueron mujeres y **49%** fueron hombres. La edad media de los pacientes fue de **49.7 años**, con una mínima de 16 años y una máxima de 101 años.

La media general del año de consultas atendidas (que no ingresaron al área de observación) fue de **20.47 consultas por turno**, siendo la mínima de 0 consultas y la máxima de 67 consultas por turno. La media general anual de pacientes atendidos en el área de observación por turno fue de **12.14 pacientes**, siendo la mínima 3 pacientes por turno y la máxima de 23 pacientes.

De los pacientes que se atendieron, **13** tuvieron el diagnóstico de **muertos al ingreso**. Estos no fueron tomados en cuenta para el análisis estadístico.

Los pacientes al ingreso se clasificaron de acuerdo al Sistema de Triage de Manchester²⁰, que de acuerdo a los niveles de prioridad, se presentaron en los siguientes porcentajes como se observa en la tabla 3:

Tabla 3. Porcentaje de pacientes clasificados de acuerdo al nivel de prioridad

Nivel de prioridad	Porcentaje de presentación
1. Inmediato	2.3
2. Muy urgente	9.5
3. Urgente	26.5
4. Poco urgente	36.8
5. No Urgente	24.7

Dentro de los diagnósticos más frecuentes que fueron motivo de ingreso al área de observación, se enlistan los primeros diez en la tabla 4:

Tabla 4: Los primeros diez diagnósticos registrados en el censo de observación del SUM HJM

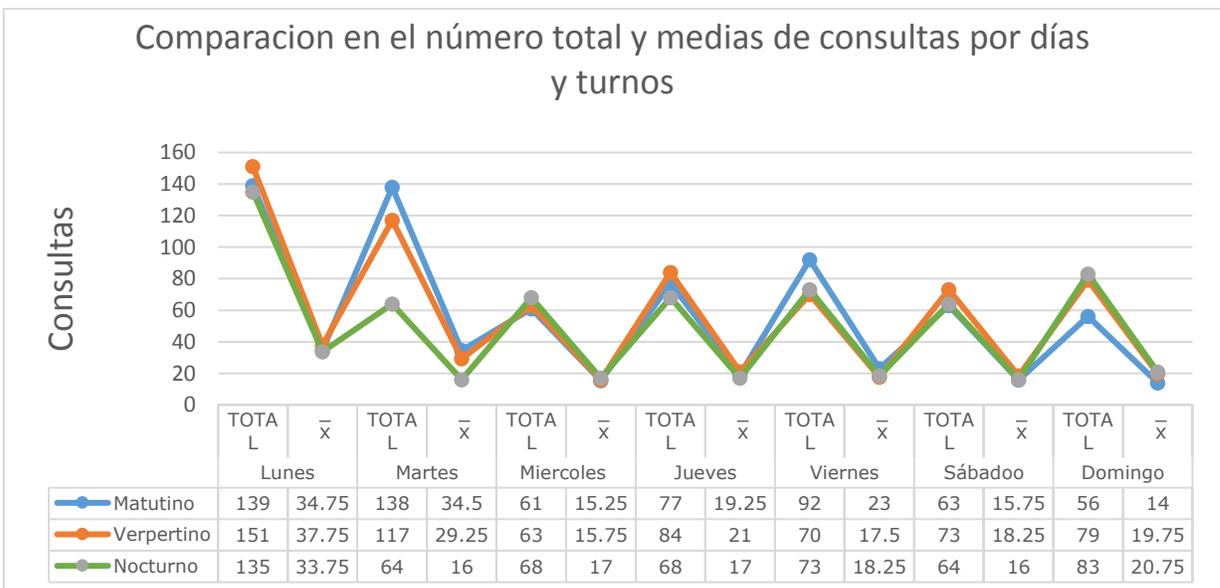
Patología	Casos registrados
1. Enfermedad renal crónica	474
2. Sangrado de tubo digestivo alto	332
3. Enfermedad cerebrovascular	250

4. Síndrome coronario agudo (en el que se incluyó infarto agudo al miocardio en sus dos variedades, angina estable e inestable y angina post-infarto)	250
5. Fracturas óseas (cualquier hueso)	234
6. Cáncer (a cualquier nivel, incluyendo hematológico)	208
7. Neumonía (incluye la adquirida en la comunidad, asociada a los cuidados de la salud, nosocomial y atípica).	190
8. Pancreatitis aguda	187
9. Anemia (en cualquiera de sus modalidades)	185
10. Diabetes (incluyendo la de tipo descontrolada y descompensada por cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar)	177

2. ANÁLISIS DE FLUJO MENSUAL Y ANUAL DE PACIENTES

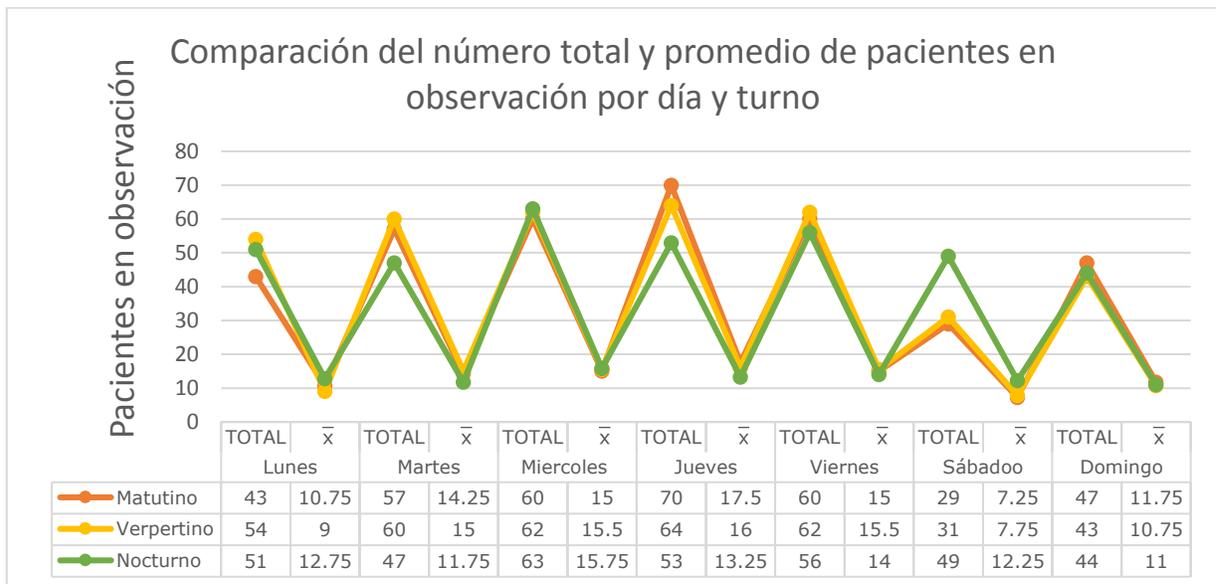
Se hizo un análisis de los casos, en números totales y medias de acuerdo al día y turno, de acuerdo al número de consultas proporcionadas y a los pacientes ingresados en observación de acuerdo al mes y de forma general anual. Para un mejor despliegue visual, se muestran solo los meses aquellas que fueron representativas para cada estación del año:

Gráfico 1. Consultas de acuerdo al día y turno en **invierno** 2015 (Mes tipo: Febrero)



Pie de gráfico: Se puede observar que el día que tuvo mayor número de consultas fueron los lunes en los 3 turnos. Se muestra una tendencia a que los fines de semana disminuya el número de pacientes que consultan, siendo mayor número de consultas en el turno nocturno.

Gráfico 2. Pacientes ingresados a observación de acuerdo al día y turno en invierno 2015 (Mes tipo: Febrero)



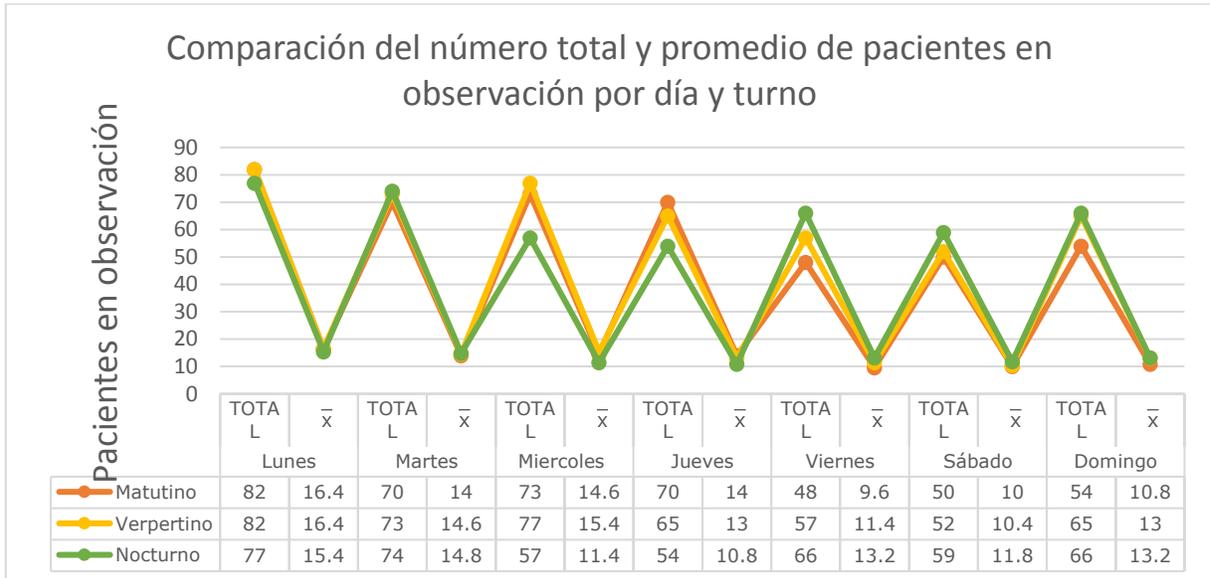
Pie de gráfico: aquí se observa una tendencia a que la mayoría de pacientes que ingresan a observación sea entre semana, para este mes, el que tuvo mayor número de pacientes ingresados fueron los jueves.

Gráfico 3. Consultas de acuerdo al día y turno en primavera 2015 (Mes tipo: abril)



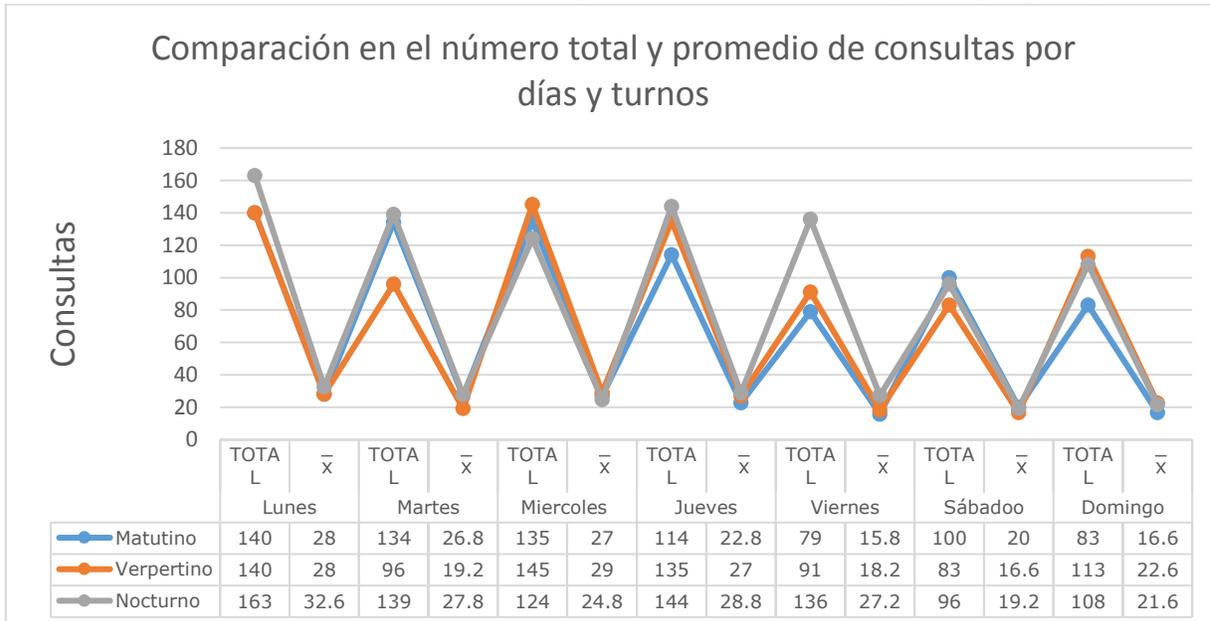
Pie de gráfico: Para este mes, al igual que en el mes de febrero, el día que hubo mayor número de consultas fueron los días lunes, sin embargo, para este mes se observa una tendencia al aumento en el número de consultas en el turno nocturno a partir del viernes, sábado y domingo.

Gráfico 4. Pacientes ingresados al área de observación de acuerdo al día y turno en **primavera 2015** (Mes tipo: abril)



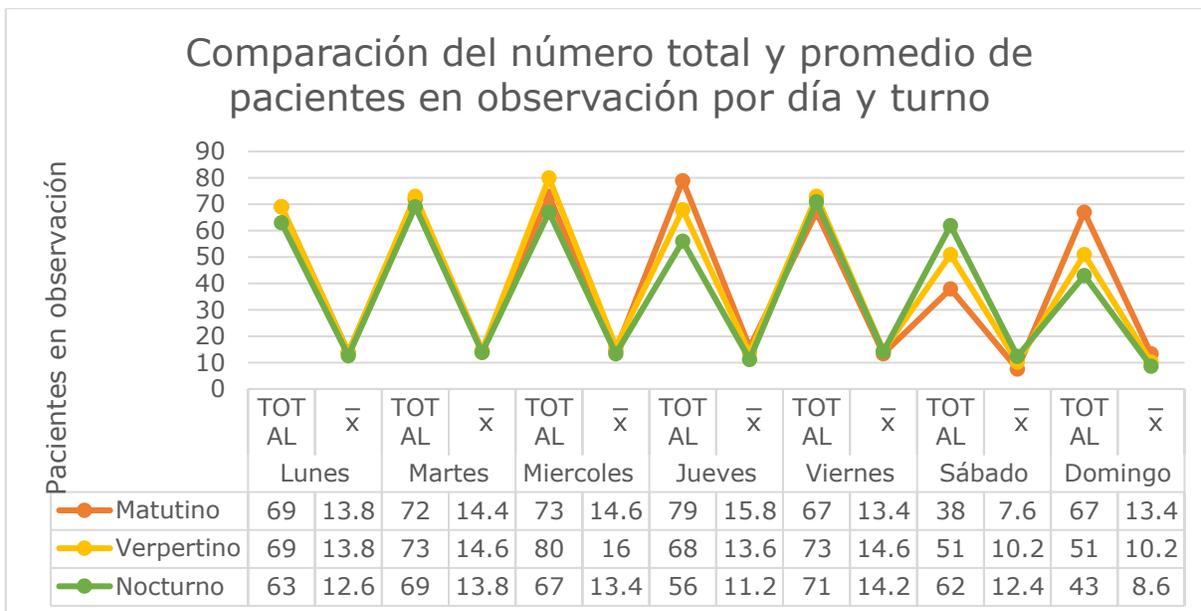
Pie de gráfico: para este mes se observa la misma tendencia con respecto al número de consultas para este mes, en donde el mayor número de pacientes ingresados fue el día lunes. El resto de los días se observa un incremento en los ingresos preferentemente en el turno nocturno, sin embargo se conserva la tendencia a tener más pacientes en esta área entre semana.

Gráfico 5. Consultas de acuerdo al día y turno en **verano 2015** (Mes tipo: junio)



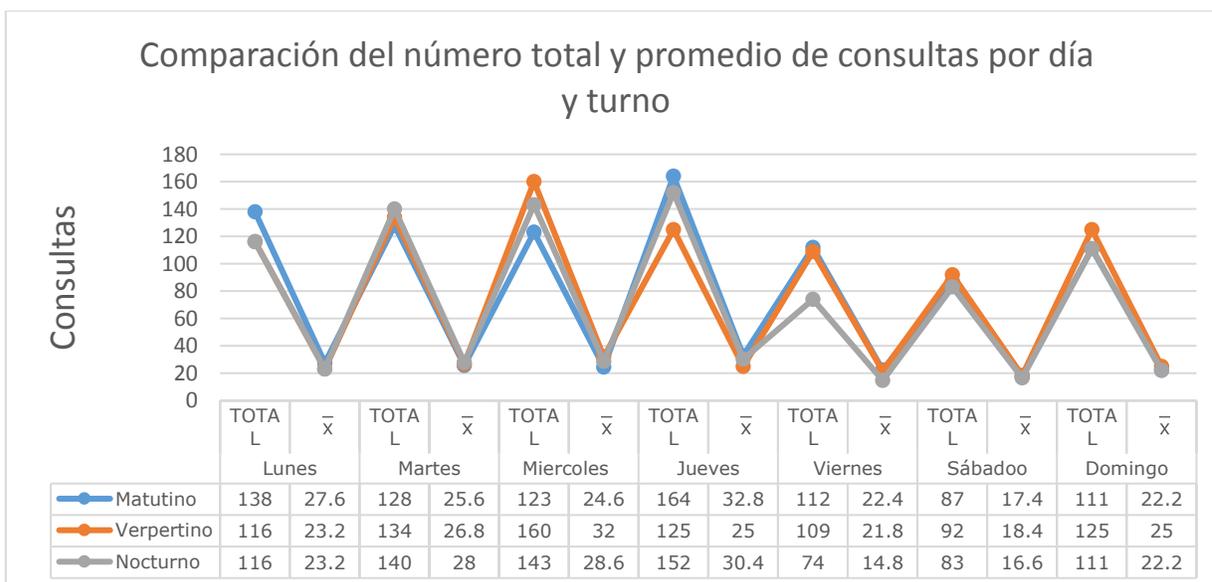
Pie de gráfico: Se vuelve a observar en este gráfico que persiste la misma tendencia a tener el mayor número de consultas los lunes, mientras que en el resto de los días se mantiene constante, para luego disminuir el flujo los fines de semana. En este mes, se observa una particular tendencia a tener mayor número de consultas en el turno nocturno.

Gráfico 6. Pacientes ingresados al área de observación de acuerdo al día y turno en **verano 2015** (Mes tipo: junio)



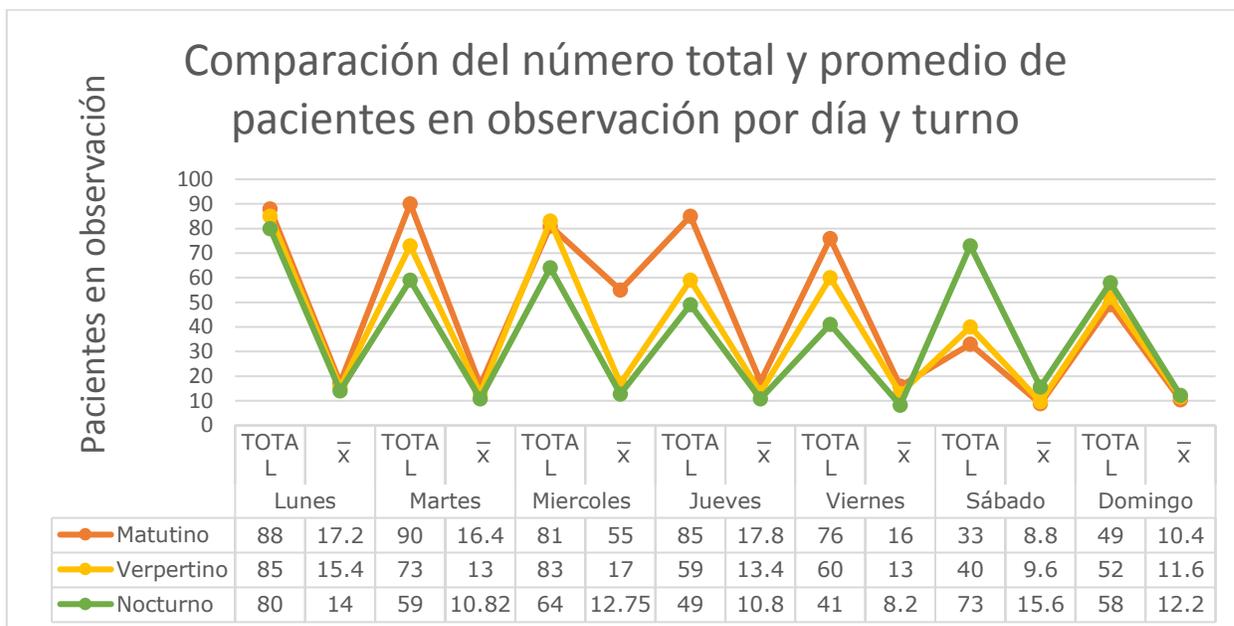
Pie de gráfico: de igual manera que en el mes anterior, se observa que el mayor número de pacientes ingresados es entre semana, en este mes en particular el pico se presentó el miércoles.

Gráfico 7. Consultas de acuerdo al día y turno en **otoño 2015** (Mes tipo: septiembre)



Pie de gráfico: a diferencia de los meses anteriores, el día con mayor número de consultas fueron los miércoles del mes de septiembre.

Gráfico 8. Pacientes ingresados al área de observación de acuerdo al día y turno en **otoño** 2015 (Mes tipo: septiembre)



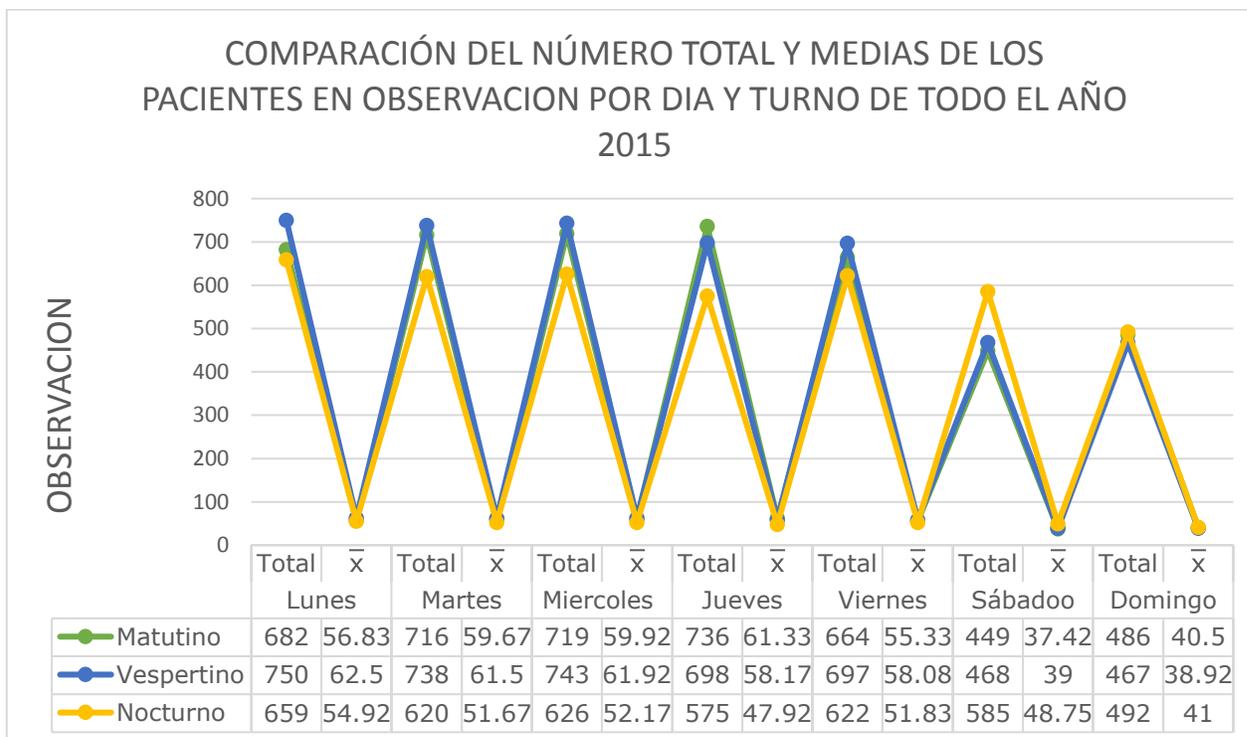
Pie de gráfico: aquí se observa que, además de haber una tendencia a tener un mayor número de ingresos los miércoles hay un también los días lunes y martes, en los 3 turnos.

Gráfico 9: Datos totales y medias para consultas proporcionadas de todo el año 2015



Pie de gráfico: Este gráfico, que comprende los doce meses del año, muestra que en el año 2015 el mayor número de consultas se otorgaron los días lunes, predominantemente en el turno matutino. Se observa una disminución en las mismas los días viernes en el turno de la mañana y tarde, para aumentar en la noche, sin llegar a la proporción en cuanto al resto de los días. Se sigue observando que hay una menor cantidad de consultas los fines de semana y que estas son preferentemente en el turno nocturno.

Gráfico 10: Datos totales y medias para pacientes ingresados en observación de todo el año 2015



Pie de gráfico: En esta gráfica, que incluye todos los ingreso al área de observación del año 2015, se observa que el mayor número de ingresos fue entre semana en el turno vespertino, de predominio los días lunes. El número de ingresos a observación correspondientes a los fines de semana, fueron predominantemente en el turno nocturno, correlacionando con la gráfica anterior, en la que se observa que la demanda es mayor en el turno nocturno para estos días de la semana.

3. MEDICIÓN DE LA SATURACION DEL SERVICIO DE URGENCIAS

En cuanto al grado de saturación del servicio de urgencias, se muestran los siguientes resultados en la tabla 6 y gráfico 11 para todo el año 2015:

Tabla 6. Grados de saturación en el servicio de urgencias HJM en el año 2015

Grados de saturación	Frecuencia	Porcentaje
NO SATURADO (0 y 1)	93/1058	8.8
SATURACIÓN ALTA (2)	184/1058	17.4
SATURACIÓN EXTREMA (3)	781/1058	73.8

Gráfico 11. Grados de saturación en el servicio de urgencias HJM año 2015



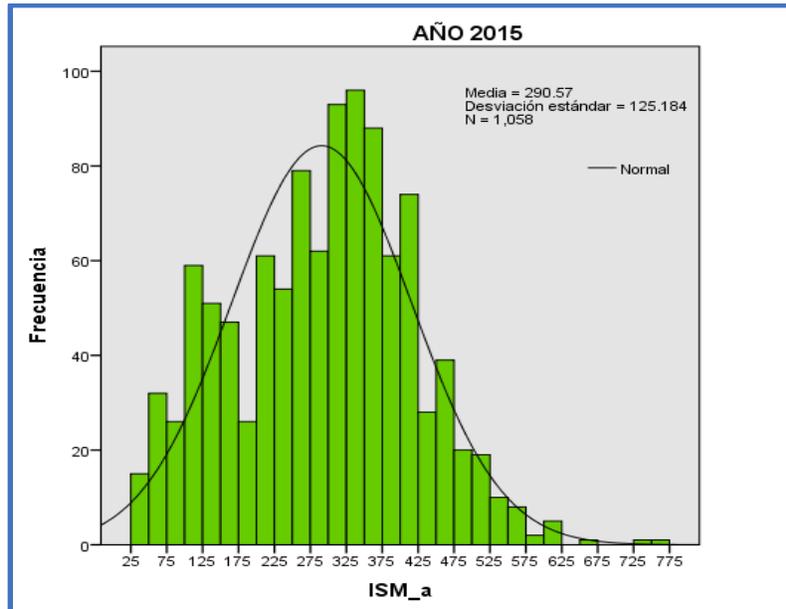
En cuanto al resto de los datos calculados, se observaron las siguientes medias y desviación estándar para los 2 subíndices que dan el grado de saturación del servicio de urgencias, así como el nivel de advertencia resultante de estos: ISM-a (proporción de pacientes con respecto al personal médico), ISM-b (proporción de pacientes en observación con respecto al número de camas útiles disponibles) e ISM (grado de saturación en el servicio de urgencias). Véase tabla 7 y gráficos 12, 13 y 14.

Tabla 7. Medias de los principales subíndices y nivel de advertencia resultante.

COCIENTE ANALIZADO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
ISM-a	290.5	125..18
ISM-b	74.3	22.22
ISM	2.58 (3)	0.83

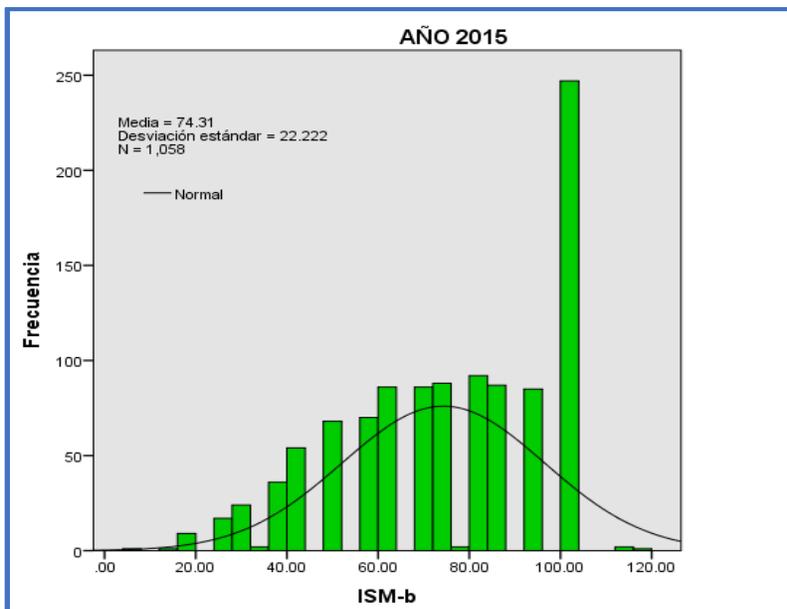
Pie de tabla: En esta se observa como el 100% por ciento de los casos de saturación del servicio lo dio el subíndice ISM-A, con un cociente resultante medio de 290, para lo cual ya se considera saturación extrema (>200). La media para el índice de saturación fue 2.58. Ya que no hay decimales para este modelo, al tener una mayor tendencia hacia el número entero que sigue, que sería 3, el mayor número de frecuencias estaría relacionado a su resultante, es decir, saturación extrema, lo cual concuerda con el cociente resultante del ISM-A, que fue quien predominó.

Gráfico 12. Media anual del subíndice ISM-a



Pie de gráfico: La media anual del cociente ISM-A, que fue de 290 (es decir saturación extrema) es el que predomina para el año 2015. Esto correlaciona con el grado de advertencia ya registrado en el gráfico 11, en donde predominó la saturación extrema en el año 2015 (78%). Así mismo, se puede observar que, independientemente de que califique con saturación extrema, hubo cocientes de entre 600 hasta 775, lo cual está relacionado a un aumento importante en la cantidad de pacientes que demandaron consulta y probablemente, una menor cantidad de personal médico.

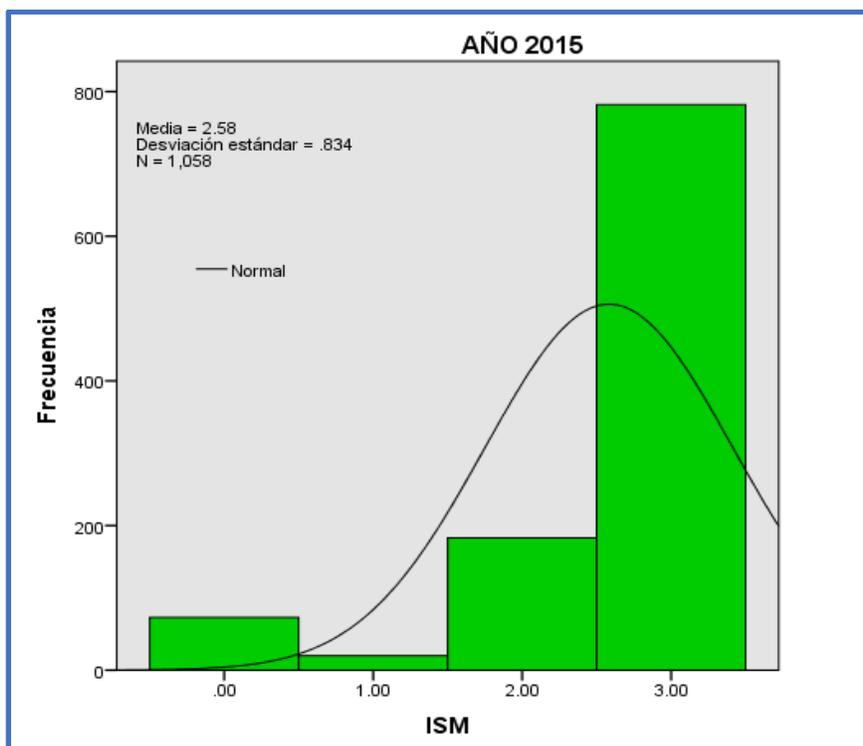
Gráfico 13. Media anual del subíndice ISM-b



Pie de gráfico: Si bien este subíndice nunca proporcionó alguno de los grados de advertencia en la saturación del servicio, en este se puede observar que la mayoría del año hubo una tendencia a

tener cupo lleno de las camas disponibles en el área de observación (es decir, 16 pacientes para 16 cama disponibles), e incluso, se observa que en algunos turnos se tuvo que meter camas extra para poder cumplir con la demanda de pacientes ingresados a observación (cocientes mayores a 100).

Gráfico 14. Media anual para ISM



Pie de gráfico: Aquí se observa la correlación con los dos subíndices anteriores mostrados en los gráficos 12 y 13, así como el gráfico 11, teniendo mayor número de casos en el nivel de advertencia 3 (saturación extrema).

4. DATOS MENSUALES DE LA SATURACION DEL SERVICIO DE URGENCIAS

En cuanto a los datos mensuales, se muestran las siguientes medias y desviaciones estándar para los principales subíndices (ISM-A E ISM-B) así como su valor resultante, el ISM por cada mes. Véase tabla 8, 9 y 10.

Tabla 8. Medias, desviaciones estándar y medianas por mes para subíndice ISM-A

MES	Estadístico	Resultado	MES	Estadístico	Resultado	
ISM-A	ENERO	Media	231.7641	JULIO	Media	251.5296
		Desviación estándar	147.86113		Desviación estándar	118.44622
FEBRERO		Media	308.3249	AGOSTO	Media	133.9646
		Desviación estándar	128.15801		Desviación estándar	83.70401

MARZO	Media	313.937	SEPTIEMBRE	Media	307.4844
	Desviación estándar	108.22566		Desviación estándar	113.35579
ABRIL	Media	293.013	OCTUBRE	Media	299.9303
	Desviación estándar	123.25948		Desviación estándar	100.34782
MAYO	Media	302.9853	NOVIEMBRE	Media	369.8966
	Desviación estándar	100.64875		Desviación estándar	87.03585
JUNIO	Media	329.2761	DICIEMBRE	Media	376.5753
	Desviación estándar	82.9503		Desviación estándar	100.15073

Pie de tabla: Si bien podemos observar que en la mayoría de los meses, los cocientes resultantes estuvieron por arriba de 200 (saturación extrema), puede observarse que el presentó el cociente más alto, fue noviembre.

Tabla 9. Medias, desviaciones estándar y medianas por mes para subíndice ISM-B

	MES	Estadístico	Resultados		MES	Estadístico	Resultados
ISM-B	ENERO	Media	60.301	JULIO	Media	79.8214	
		Desviación estándar	22.1496		Desviación estándar	20.76976	
	FEBRERO	Media	79.0096	AGOSTO	Media	69.122	
		Desviación estándar	19.38949		Desviación estándar	22.61498	
	MARZO	Media	78.8971	SEPTIEMBRE	Media	66.3214	
		Desviación estándar	19.7872		Desviación estándar	22.49454	
	ABRIL	Media	78.5119	OCTUBRE	Media	71.3542	
		Desviación estándar	20.43553		Desviación estándar	25.30329	
	MAYO	Media	78.1627	NOVIEMBRE	Media	71.875	
		Desviación estándar	18.52953		Desviación estándar	22.02776	
	JUNIO	Media	78.869	DICIEMBRE	Media	82.4405	
		Desviación estándar	22.83355		Desviación estándar	18.37176	

Pie de gráfico: Para este subíndice, se observa que el mes que obtuvo mayor saturación relación al número de pacientes ingresados al área del observación con respecto a las camas disponibles, fue el mes de diciembre.

Tabla 10. Medias y desviaciones estándar por mes para ISM

	MES	Estadístico	Resultados		MES	Estadístico	Resultados
ISM	ENERO	Media	2.0217	JULIO	Media	2.4286	
		Desviación estándar	1.24015		Desviación estándar	.84190	
	FEBRERO	Media	2.6667	AGOSTO	Media	1.3690	
		Desviación estándar	.66466		Desviación estándar	1.10617	
	MARZO	Media	2.8000	SEPTIEMBRE	Media	2.7810	
		Desviación estándar	.57321		Desviación estándar	.58804	
	ABRIL	Media	2.6000	OCTUBRE	Media	2.7738	
		Desviación estándar	.82741		Desviación estándar	.42088	
	MAYO	Media	2.7711	NOVIEMBRE	Media	2.9881	
		Desviación estándar	.52557		Desviación estándar	.10911	
	JUNIO	Media	2.9643	DICIEMBRE	Media	2.9524	
		Desviación estándar	.18669		Desviación estándar	.21467	

Pie de tabla: en esta última tabla se puede observar y concluir, que el mes que tuvo menor saturación en el servicio fue el mes de agosto, mientras que el que estuvo con mayor grado de saturación fue noviembre de 2015.

5. DATOS TRIMESTRALES DE LA SATURACION DEL SERVICIO

Se agrupó también para su análisis los datos en trimestres, para los mismos subíndices principales, así como para el ISM, de los cuales también se muestran sus medias y desviaciones estándar. Véase tablas 11, 12 y 13.

Tabla 11. Medias y desviaciones estándar para subíndice ISM-A

	TRIMESTRE	ESTADISTICO	RESULTADO
ISM-A	PRIMER	Media	282.5026
		Desviación estándar	134.47351
	SEGUNDO	Media	307.7981
		Desviación estándar	106.19238
	TERCER	Media	237.9235
		Desviación estándar	128.15675

	CUARTO	Media	346.2757
		Desviación estándar	101.54306

Pie de tabla: En esta tabla puede observarse que el trimestre con mayor grado de saturación fue cuarto del año.

Tabla 12. Medias y desviaciones estándar para subíndice ISM-B

	TRIMESTRE	ESTADISTICO	RESULTADO
ISM-B	PRIMER	Media	72.4163
		Desviación estándar	22.34903
	SEGUNDO	Media	78.4570
		Desviación estándar	20.57411
	TERCER	Media	71.9430
		Desviación estándar	22.65949
	CUARTO	Media	74.5671
		Desviación estándar	22.81517

Pie de tabla: En cuanto a este subíndice, se observa que el trimestre con mayor ocupación fue el segundo

Tabla 13. Medias y desviaciones estándar para ISM

	TRIMESTRE	ESTADISTICO	RESULTADO
ISM	PRIMER	Media	2.4808
		Desviación estándar	.95235
	SEGUNDO	Media	2.7656
		Desviación estándar	.61536
	TERCER	Media	2.2517
		Desviación estándar	1.02756
	CUARTO	Media	2.9004
		Desviación estándar	.30007

Pie De tabla: De estas concluir que el trimestre con mayor grado de saturación del servicio fue el cuarto, mientras que el que mostro menor saturación fue el tercer trimestre.

6. REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIVARIABLE.

Primero se realizó esta prueba con base a las frecuencias de todos los cocientes, excepto ISM-A, ya que como ya se dijo al inicio, en todos los datos analizados esta fue la que dio el valor al ISM. Al correr la muestra, con una pseudo R cuadrada de 0.773, se observó que ninguno de los cocientes tenía la posibilidad de predecir la saturación del servicio, más que ISM, que como se vio en todos los datos descriptivos, fue predominantemente nivel 3, es decir saturación extrema.

Para poder hacer una predicción útil, se recodificaron los datos, clasificándolos en altos y bajos de acuerdo a las medias descritas para cada uno de los valores. Así mismo, se recodifico el ISM poniendo en un solo grupo saturación baja y moderado y en otro saturación alta.

Una vez hecho esto se observó que el modelo tiene la capacidad de predecir saturación alta en un 76.6%. Sin embargo, si se toman en cuenta los cocientes 5, 6, 10, 15 y 16, el modelo aumenta su precisión a 91.7%. Con esto se calcula una R cuadrada de 0.792 (buen predictor). Véase tablas 14, 15, 16 y 17.

Tabla 14. Tabla de clasificación 1

Tabla de clasificación^{a,b}					
		Observado		Pronosticado	
				ISM	Porcentaje correcto
				BAJO A MODERADO	
Paso 0	ISM	BAJO A MODERADO	0	82	0
		ALTO	0	268	100
	Porcentaje global				
a. En el modelo se incluye una constante.					
b. El valor de corte es .500					

Tabla 15. Tabla de clasificación 2

Tabla de clasificación^a					
Observado			Pronosticado		
			ISM		Porcentaje correcto
			BAJO A MODERADO	ALTO	
Paso 1	ISM	BAJO A MODERADO	76	6	92.7
		ALTO	34	234	87.3
	Porcentaje global				88.6
Paso 2	ISM	BAJO A MODERADO	49	33	59.8
		ALTO	2	266	99.3
	Porcentaje global				90.0
Paso 3	ISM	BAJO A MODERADO	49	33	59.8
		ALTO	2	266	99.3
	Porcentaje global				90.0
Paso 4	ISM	BAJO A MODERADO	58	24	70.7
		ALTO	7	261	97.4
	Porcentaje global				91.1
Paso 5	ISM	BAJO A MODERADO	59	23	72.0
		ALTO	6	262	97.8
	Porcentaje global				91.7

a. El valor de corte es .500

Tabla 16. R cuadrado para variables recodificadas

Resumen del modelo			
Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	192.157 ^a	.417	.629
2	148.236 ^b	.486	.732
3	136.587 ^c	.503	.758
4	126.132 ^c	.517	.780
5	120.323 ^d	.525	.792

Tabla 17. Variables que aumentan el poder de predicción del modelo ISM

Variables que no están en la ecuación					
			Puntuación	gl	Sig.
Paso 5	Variables	COC-5	2.389	1	.122
		COC-6	.762	1	.383
		COC-10	.000	1	1.000
		COC-15	.189	1	.664
		COC-16	.002	1	.968
	Estadísticos globales		4.204	5	.520

Pie de tabla: De acuerdo a la regresión logística multivariable, se observó que este modelo tiene la capacidad de predecir saturación alta en un 76.6%. Sin embargo, si se toman en cuenta los cocientes 5, 6, 10, 15 y 16, el modelo aumenta su precisión a 91.7%.

IX. DISCUSION

Durante el año 2015, se observó una tendencia a tener el mayor número de consultas en el turno matutino de los lunes, permaneciendo constante la persistencia en la mayor cantidad de flujo de pacientes en el turno matutino disminuyendo para el día viernes, así como los fines de semana, en donde se observa un aumento del flujo de pacientes preferentemente en las noches. Este fenómeno en el cual hay un aumento en consultas los día lunes ya se ha descrito previamente por Balanzó y Pujol, quienes describen una mayor frecuencia en el número de consultas en este día, asociado a un uso inadecuado de los SUM, aunque este fenómenos no ha sido constante en otros estudios¹⁴. Así mismo, se sabe que el mayor número de casos asociados a un uso inadecuado de los SUM es en el turno matutino¹⁴. En nuestro medio, esto pudiera explicarse a que en México, de forma general se tiene el conocimiento de que la atención médica se brinda de lunes a viernes por la mañana en la mayoría de las instituciones, lo cual hace suponer que la mayoría de las personas espera a que inicie la semana para poder asistir a consulta, asociado a los otros factores del entorno ya comentados en el marco teórico, la mayoría de los cuales parecen ser comunes a casi todos los países. Así mismo, los pacientes usuarios del el Hospital Juárez de México, saben que para poder agendar sus citas de especialidad en la consulta externa, se debe acudir a control de citas por las mañanas, lo cual pudiera explicar también el aumento en el flujo de pacientes que consultan en las mañanas, sobre todo aquellos casos que son poco urgentes (categoría verde y azul del MTS, prioridad 4 y 5).

En cuanto a la disminución en el número de consultas en el turno matutino de los días viernes, sabemos que al menos para este hospital y servicio en particular, en el turno matutino se cuenta con aproximadamente 10 a 12 médicos (entre médicos adscritos y residentes) que brindan la atención médica; este número se ve disminuido los días viernes ya que es el día que los médicos residentes toman su clase reglamentaria de la especialidad, tanto del hospital, como la impartida por el Instituto Politécnico Nacional, lo que hace que disminuya el personal médico a menos de la mitad de lo habitual, con el consecuente aumento de pacientes en espera y menor número de consultas proporcionadas por médico, incrementando de nuevo (por los pacientes rezagados) en el turno vespertino, que es cuando ya se encuentra completa la plantilla habitual de médicos en el servicio. Esto mismo hace que, de forma indirecta, aumente la saturación del servicio en hasta un 30% por lo menos en este turno y día en particular, lo cual no está relacionado necesariamente con un aumento en el flujo de pacientes.

En cuanto a los pacientes que ingresan a observación se observa que el mayor número de ingresos se presenta entre semanas, predominantemente los lunes, que son los días que hay mayor flujo de pacientes que consultan al servicio. Se observa que hay un discreto aumento en los ingresos en el fin de semana sobre todo en el turno nocturno, que si bien

además de presentarse el tipo de pacientes que llega de forma habitual (urgencias de tipo médico y metabólico) también es cuando hay mayor casos de politraumatizados, fracturas, heridas por proyectil de arma de fuego, arma blanca, etcétera, aunque no en proporción suficiente como para hacer que este hospital se caracterice por recibir pacientes con urgencias de trauma. La disminución del flujo de pacientes el fin de semana, también ya ha sido descrito en otros trabajos, los cuales argumentan que esto está asociado a una disminución en el uso inadecuado de los SUM, dando pie al ingreso de pacientes con categorías del MTS de mayor prioridad (3, 2, 1).

Es interesante observar, que nuestro servicio recibe e interna urgencias predominantemente de tipo médico y metabólico, lo cual hace correlación al tipo de especialidades y subespecialidades con las que cuenta este nosocomio y a su prestigio. Así mismo, esto es solo una muestra pequeña del tipo de patologías que son más prevalentes para el grupo etario promedio que es visto a diario en nuestro hospital (49 años en promedio) y nuestro tipo poblacional. Si bien es cierto que en el censo solo se pone el primer diagnóstico que originó el motivo de consulta, sabemos que la mayoría de estos pacientes cuentan con pluripatología, lo cual los hace candidatos a ingresar en la mayoría de los casos al servicio de Medicina Interna, quien cuenta con el mayor número de pacientes a su cargo en este hospital, y quien, en la mayoría de los casos, permite que haya un aumento en el movimiento de flujo de pacientes de urgencias a hospitalización, permitiendo su desocupación para recibir a más pacientes que así lo requieran.

Otra de las cosas que pudimos corroborar, es que la mayoría de los pacientes que acuden a consulta al servicio de urgencias de nuestro hospital, en su mayoría corresponden a la clasificación verde del MTS (categoría 4 en la prioridad), seguidos por aquellos con clasificación amarilla (categoría 3 en la prioridad) y por último la clasificación azul (categoría 5 en la prioridad de atención). Esto refleja la concordancia con respecto a otras unidades médicas, en las cuales también se observa un mayor número de consultas catalogadas como no urgentes o poco urgentes, asociado a un mal uso de los SUM¹⁴.

En cuanto a los modelos existentes para medir la saturación, desafortunadamente, a pesar de los esfuerzos, a la fecha ninguno cumple como "*gold standard*" para su utilización de forma sistemática¹². Se cree que esto es debido a que las herramientas que se han creado, solo han podido ser validadas en el lugar donde fueron hechas.

Un ejemplo de esto se ve reflejado en el estudio realizado por Raj y colaboradores¹², en el que se tuvo como objetivo primario validar la herramienta National Emergency Department Overcrowding Study (NEDOCS) en un hospital urbano de Australia. Para dicho fin, se hizo la comparación con la valoración subjetiva del personal de alto mando del servicio de urgencias de dicho hospital. En sus resultados, encontraron que el estadístico Kappa (método utilizado en este estudio) para evaluar la reproducibilidad de la herramienta

NEDOCS fue de 0.31 (95% de IC 0.17-0.45), concluyendo que esta herramienta no correlaciona con la valoración subjetiva del personal del servicio de urgencias de su unidad y no la refleja adecuadamente.

Tomando en cuenta los antecedentes, decidimos probar en nuestra unidad hospitalaria el modelo matemático computacional ISM³, el cual, con las características ya mencionadas en el marco teórico, es una herramienta creada en México. Además de esto, este modelo ya ha sido tomado para hacer modelos estocásticos que permiten predecir no solo la saturación del servicio, sino también saber si esto es debido a una patología en particular, como son las infecciones respiratorias agudas severas²¹.

En cuanto a la saturación del servicio, puede observarse que el modelo muestra predominantemente un nivel de advertencia 3, es decir saturación extrema, en un 78% de todo el año.

En cuanto al resto de los cálculos, observamos que para nuestra unidad médica, quien dio el nivel de saturación en el 100% de los casos fue el subíndice ISM-A, incluso en aquellos turnos en los que no se reportaron consultas, lo que habla del rol importante que juega el número de recursos humanos (médicos y enfermeras) que se encuentran laborando en el servicio. Al hacer un análisis de los índices que sobrepasaron la media de frecuencias del cociente resultante de ISM-A (290) se pudo observar que se encontraba relacionado a la disminución en el personal que se encontraba laborando en el turno analizado, más que la cantidad de consultas proporcionadas, las cuales fueron casi similares al resto de los turnos. Solo en aquellos índices que tuvieron elevación extrema (aquellos que sobrepasaron el límite superior de la desviación estándar de la media para ISMA-a, es decir más de 415) que llegaron a reportar incluso índices de hasta 600, 700 u 800, se vio que se encontraba relacionado a la alta demanda de consultas, siendo hasta más del doble de la media calculada por turno (de 50 hasta 67 consultas en el turno), los cuales, fueron la minoría.

Al hacer la regresión logística múltiple con los cocientes que se mantienen de forma habitual en el archivo histórico, se pudo observar que los cocientes que daban mayor precisión a este modelo fueron el 5, 6, 10, 15 y 16, es decir la relación pacientes en observación/número de camas útiles, pacientes críticos/número de camas útiles, pacientes críticos/número de médicos, número de médicos/número de camas, número de enfermeras/número de camas. Esto correlacionada con lo que ya se había mencionado, de que la cantidad de personal médico que se encuentra laborando juega un rol importante en el índice resultante para determinar la saturación. Con la regresión logística se puede observar además, que el número de camas que se encuentran ocupadas, también juega un rol importante en la saturación, ya que si bien es cierto que en ocasiones se tiene la necesidad de aumentar el número de camas para poder atender a los pacientes que se encuentran con una enfermedad meritoria de permanecer en observación, una vez que

estas se agotan suele frenar el flujo de pacientes que ya fue atendido en la consulta y que ameritan también ser ingresados a observación o incluso a otras áreas de hospitalización como lo son quirófanos, terapia intensiva, hospitalización.

Para finalizar, pudimos constatar que al preguntarles a los médicos adscritos del servicio y algunos residentes cuál era su percepción al respecto de la saturación del servicio, responden que en la mayoría de sus veces el servicio se encuentra saturado, haciendo correlación en la mayoría de las veces con el nivel de advertencia 3 (saturación extrema). Sin embargo, cuando el nivel de advertencia se encuentra en los niveles 1 y 2 (saturado/saturación alta), por lo menos la mitad de las veces responden que lo perciben como lo “normal”. Este fenómeno, conocido como ceguera de taller, refleja que los médicos que han sido expuestos de forma constante a la sobredemanda de servicios de salud, hace que perciban la saturación del mismo como “normal”, considerando como saturación solo los momentos de alto estrés laboral o exigencia asistencial, lo cual ocurre la mayor parte del tiempo en este servicio del hospital. Por lo cual, una de las sugerencias de este trabajo, es que se deje de usar como comparativo la percepción del personal que labora en los SUM para evaluar la eficacia de los modelos que miden la saturación, toda vez que este fenómeno pudiera generar un sesgo importante.

X. CONCLUSIONES

En nuestro servicio de urgencias se atienden patologías principalmente del tipo médico, más que quirúrgico. Se mostró que de forma persistente se encuentra con saturación extrema, la cual no solo depende del flujo de pacientes que llega a pedir atención médica, sino también del personal que se encuentra laborando por turno, por lo que se sugiere que haya una redistribución del personal adscrito al servicio.

Dentro de las fortalezas de este estudio fue que al saber el comportamiento del servicio de un año, puede gestionarse como distribuir los recursos. Esto da pie para hacer otros estudios que no solo predigan la probabilidad de ingreso, sino también de hacer curvas de predicción para evaluar de qué manera se vería comprometido el servicio en caso de contingencia, su capacidad de respuesta y recuperación, así como hacer planeación con base en estas.

Otra de las fortalezas del estudio es que se está dando validez al ISM con datos clínicos reales de UN AÑO, a diferencia del resto de los índices ya comentados, en los cuales solo se han probado para su validación por periodos de hasta 3 meses. Este estudio también da pie a que se haga un estudio prospectivo acerca del uso de este modelo en tiempo real y ver su correlación con los resultados mostrados en este estudio.

Dentro de las debilidades de este estudio se encuentran que, al ser un estudio retrospectivo, se calculó las variables con el personal que de forma oficial debería estar laborando en los respectivos turnos, por lo que desconocemos los días que hubo faltas del personal, así como el número de ausencias laborales asociadas a faltas por días económicos, vacaciones, enfermedad u otros.

Otra es que al calcular la saturación del servicio con variables que solo recaen en el servicio de urgencias, no se toma en cuenta si la saturación se encuentra relacionada a otros factores asociados al hospital, como la saturación en las áreas de hospitalización, terapia intensiva, falta de tiempo quirúrgico para procedimientos de urgencias entre otros, que como ya se demostró en otros artículos, también contribuye a la saturación del servicio²² y también puede ser un factor importante que genere detrimento en la calidad de la atención, deterioro en el estado de salud e insatisfacción tanto del usuario como del personal médico y que no pueden ser atribuibles solo al “mal desempeño del servicio de urgencias”.

Otra de las debilidades del estudio es que al ser un análisis realizado en un solo centro, se desconoce si estos resultados puedan ser traspolados a otras unidades médicas, y utilizado con la misma facilidad que nosotros tuvimos.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. González-Medécigo LE, Gallardo-Díaz EG. Calidad de la atención médica: la diferencia entre la vida o la muerte. Revista Digital Universitaria. 2012;13(8): 1-15. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num8/art81/art81.pdf>
2. Weiss SJ y cols. Estimating the Degree of Emergency Department Overcrowding in Academic Medical Centers: Results of the National ED Overcrowding Study (NEDOCS). Acad Emerg Med. 2004;11(1):38-50.
3. Polanco GC y cols. Índice de saturación modificado en el Servicio de Urgencias médicas. Gac Med Mex. 2013;149:417-424.
4. Polanco GC y cols. Respuesta: Índice de Saturación Modificado (ISM) en el Servicio de Urgencias: ¿otro índice más?. Gac Med Mex. 2015;151: 557-8.
5. Norma Oficial Mexicana NOM-027-SSA3-2013, Regulación de los servicios de salud. Que establece los criterios de funcionamiento y atención en los servicios de urgencias de los establecimientos para la atención médica. México: Diario Oficial de la Federación; 2013. Disponible en: www.dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5312892
6. Hospital Juárez de México. Manual de organización específico del Hospital Juárez de México [homepage en internet]. México: Hospital Juárez de México; c2014 [actualizada el 13 de abril de 2015; consultado el 20 de julio de 2016]. Disponible en: http://www.hospitaljuarez.salud.gob.mx/descargas/normatividad/MOE_HJM_2014_CON_OPINION_FAVORABLE.pdf
7. Hospital Juárez de México. [homepage en internet]. México: Hospital Juárez de México; c2012 [actualizada el 31 de julio de 2012; consultado el 20 de julio de 2016]. Disponible en: <http://www.hospitaljuarez.salud.gob.mx>
8. Portal de Obligaciones y transparencia. INAI. [homepage en internet]. México: INAI; c2016 [actualizada el 4 de julio de 2016; consultado el 20 de julio de 2016]. Disponible en: <http://portaltransparencia.gob.mx/pot/servicio/consultarServicio.do?method=edit&idServicio=701&idDependencia=12190>

9. Litvak E. Optimizing Patient Flow by Managing Its Variability. In: Berman S, editor. From Front Office to Front Line Essential Issues. Essential Issues for Health Care Leaders. U.S.A: Oakbrook Terrace, Ill.: Joint Commission Resources; 2005. p. 91-110.
Disponible en:
<http://www.ihoptimize.org/Collateral/Documents/English-US/front%20lines%20chapter.pdf>
10. Pellizzari M. La mejora del flujo de pacientes a través del hospital. Disponible en:
<http://itaes.org.ar/biblioteca/1-2015/ITAES-1-2015-seguridad-paciente.pdf>
11. Improving Patient Flow and Throughput in California Hospitals Operating Room Services. Final Report. December 2006. Disponible en www.bu.edu/mvp
12. Raj K, Baker K, Brierley S, Murray D. National Emergency Department Overcrowding Study tool is not useful in an Australian emergency department. Emerg Med Australas. 2006;18(3):282-8.
13. Hwang U, Concato J. Care in the emergency department: How Crowded is overcrowded. *Acad Emerg Med*. 2004; 11(10):1097-1101.
14. Sánchez LJ, Bueno CA. Factores asociados al uso inadecuado de un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*. 2005;17(3):138-144.
15. Castañón GJ, Polanco GC, Camacho JS. La sobresaturación de los servicios de urgencias. *Cir Cir* 2014;82:127-128.
16. Hwang U y cols. Measures of Crowding in the Emergency Department: A Systematic Review. *Acad Emerg Med*. 2011;18(5): 527-538
17. Jones S, Allen T, Flottesmesch T, Welch S. An independent evaluation of four quantitative emergency department crowding scales. *Acad Emerg Med*. Nov 2006;13(11):1204-1211.
18. Asplin BR, Flottesmesch TJ, Rhodes KV y cols. Is this emergency department crowded?. A multicenter derivation and evaluation of an emergency department crowding scale (EDCS). *Acad Emerg Med* 2004;11:484-485.
19. McCarthy ML y cols. The Emergency Department Occupancy Rate: A Simple Measure of Emergency Department Crowding?. *Ann Emerg Med*. 2008;51(1):15-24, 24.e1-2

20. Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E: Modern triage in the emergency department. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(50): 892–8.
21. Polanco GC y cols. Detection of Severe Respiratory Disease Epidemic Outbreaks by CUSUM-Based Overcrowd-Severe-Respiratory-Disease-Index Model. *Comput Math Methods Med.* 2013;2013:1-9
22. Bernstein SL y cols. The Effect of Emergency Department Crowding on Clinically Oriented Outcomes. *Acad Emerg Med.* 2009;16(1):1-10.