



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO

RENDIMIENTO DEL SCORE ITRACH  
COMO PREDICTOR DE VENTILACIÓN  
MECÁNICA PROLONGADA EN UN  
HOSPITAL PÚBLICO DE LIMA-PERÚ  
2015-2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAESTRO EN MEDICINA  
CON MENCIÓN EN MEDICINA INTENSIVA

JULIO ENRIQUE YÁÑEZ LUQUE

LIMA – PERÚ

2019



**ASESOR**  
**MG. FRINE SAMALVIDES CUBA**

## **DEDICATORIA**

A Elena y Julio:

quienes hicieron posible  
realizar todos mis sueños.

A Pepe, Nano y Mary:

quienes me dieron siempre  
todo el apoyo necesario.

A José Alonso, Vanessa, Sebastián, Alex y Samuel:

quienes convirtieron la felicidad  
en una constante.

A mi esposa Melissa:

que perpetuo el amor en adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Mg. Frine Samalvides Cuba por ser mi mentora en la investigación.

A MD. Juan Incio Herles por su apoyo incondicional.

**Fuente de financiamiento:** Ninguna.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>DISCUSION.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>
<b>TABLAS Y GRÁFICOS.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

**Introducción:** La ventilación mecánica invasiva es una intervención para soporte de vida en pacientes con falla respiratoria aguda. Esta es prolongada cuando se da por 14 días o más. El objetivo fue determinar el rendimiento del score ITRACH para predecir a estos pacientes. **Metodología:** Estudio observacional prospectivo en 99 pacientes con diseño de precisión diagnóstica. Se registró el score ITRACH al momento de la intubación. Se comparó los resultados del score y el tiempo real de ventilación mecánica. Se calculó la sensibilidad, especificidad, los valores predictivos, cocientes de verosimilitud y la curva ROC/AUC. Se comparó los resultados con otras 2 escalas. **Resultados:** La edad promedio fue de 60.5 años, el 54.5% fueron varones, el tiempo de ventilación mecánica global fue de 9.81 días, un 33.3% requirió de ventilación mecánica prolongada. El score ITRACH en este estudio tuvo una sensibilidad de 15.15% y una especificidad de 92.42% con un área bajo la curva de 0.53 para un punto de corte de  $\geq 5$  calculado por el porcentaje de clasificados correctamente y índice de Youden. La curva ROC fue muy parecida al ser comparada con la de los scores SOFA y APACHE II. Se encontró una diferencia significativa entre los 2 grupos en cuanto al número de pacientes con diagnóstico neurológico y shock al 1er día de ventilación mecánica. **Conclusiones:** El score ITRACH es altamente específico para predecir ventilación mecánica prolongada pero tiene un área bajo la curva, lo cual no permite recomendar su uso.

**Palabras clave:** Sensibilidad, especificidad, curva ROC, respiración artificial. (DECS)

## SUMMARY

**Introduction:** Invasive mechanical ventilation is a life support intervention in patients with acute respiratory failure. Prolonged mechanical ventilation is the need for at least 14 days of support. The aim of this study was to determine the accuracy of the ITRACH score, to predict these patients. **Methodology:** A prospective observational study was conducted in 99 patients using a diagnostic accuracy study. The ITRACH score was recorded at the time of intubation. The results of the score and the real time of support were compared. Descriptive statistics were performed and sensitivity, specificity, predictive values, likelihood ratios and the ROC / AUC curve were calculated. The results were compared with other 2 scales. **Results:** The average age was 60.5 years, 54.5% were male, the global ventilation time was 9.81 days, 33.3% required prolonged mechanical ventilation and the deceased proportion at 30 days was 28.2%. The ITRACH score had a sensitivity of 15.15% and a specificity of 92.42% and an area under the curve of 0.53 for a cutoff of  $\geq 5$  calculated by correctly classified and Youden index. The ROC curve was very similar when compared to the SOFA and APACHE II scores. A significant difference was found between the 2 groups in the number of patients with neurological diagnosis and shock on the 1st day of mechanical ventilation. **Conclusions:** The ITRACH score is highly specific to predict prolonged mechanical ventilation but has an area under the ROC curve similar to the other scores to identify patients who will have prolonged mechanical ventilation, which does not allow to recommend its use.

**Key Words:** Sensitivity and Specificity, ROC curve, mechanical ventilation. (MESH)

## INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica invasiva es una intervención para soporte de vida en pacientes con falla respiratoria aguda de diversas causas, la cual extendió su uso en la epidemia de poliomielitis en Europa y Estados Unidos en la década de 1950. El Dr. Lassen describió el inicio de la ventilación a presión positiva a través de una traqueotomía con un tubo de goma con balón y ventilación con bolsa manual a presión positiva, con la cual disminuyó la mortalidad en esta epidemia (1). Esta intervención ha progresado en el tiempo y actualmente se ha reemplazado por ventiladores mecánicos cada vez más sofisticados. Este soporte da tiempo al paciente a recuperarse de la patología subyacente, pero también puede traer complicaciones por lo que debe usarse el mínimo tiempo necesario. Esta intervención consta de conectar al paciente a un ventilador mecánico mediante un tubo orotraqueal, nasotraqueal o traqueotomía y muchas veces concomitantemente requiere la administración de sedación y/o analgesia utilizando muchas veces catéteres invasivos para administración de medicamentos, monitoreo hemodinámico o de diuresis. Este procedimiento se hace cada vez más necesario en las unidades de cuidado intensivo a nivel mundial.

En Estados Unidos de 6, 469,674 de hospitalizaciones en 6 estados, 180,326 (2.8%) recibieron ventilación mecánica invasiva. La mortalidad intrahospitalaria fue de 34.5% y solo el 30.8% de pacientes fueron dados de alta del hospital. Haciendo una proyección a nivel nacional hubo 790,257 hospitalizaciones que recibieron ventilación mecánica



en el año 2005, lo que representa 2.7 episodios de ventilación mecánica por 1000 personas. El costo estimado a nivel nacional fue de \$27 billones que representa el 12% de todos los costos hospitalarios (2). Es entonces importante conocer las principales causas que llevan a los pacientes a requerir este soporte. En un estudio internacional de 5183 pacientes que recibieron ventilación mecánica por más de 12 horas, se evidenció que las causas más frecuentes de ventilación mecánica fueron: estado post operatorio 20.8%, neumonía 13.9%, falla cardiaca congestiva 10.4%, sepsis 8.8%, trauma 7.9% y síndrome de distrés respiratorio agudo 4.5%, con un promedio total de 8.8 días de ventilación mecánica (3). A nivel sudamericano en un estudio en Brasil de 1,115 pacientes, las causas más comunes de inicio de ventilación mecánica fueron: sepsis 41.8%, shock 37.8%, neumonía 37%, síndrome de distrés respiratorio agudo 11.4%, condición neurológica - stroke 7.1% (4). Al tener una tendencia en aumento, se hizo necesario el estudio de los factores de los cuales depende su duración, que son: sistémicos (diagnóstico y comorbilidades), mecánicos (poli neuropatía del paciente crítico), iatrogénicos (inadecuada configuración del ventilador) o complicaciones (síndrome aspirativo o infección) (5).

La ventilación mecánica prolongada es la necesidad de brindar ventilación mecánica por 14 días consecutivos ya que en diferentes estudios clínicos coincide con la necesidad de realizar una traqueotomía antes de las 2 semanas de ventilación por las posibles complicaciones tardías que puede traer la intubación orotraqueal. La prevalencia de ventilación mecánica prolongada varía de acuerdo al lugar, en un estudio de la base de datos APACHE III la prevalencia de pacientes con ventilación

mecánica fue de un 20% por más de 7 días (5) y según otro estudio retrospectivo de la base de datos de los servicios de cuidados respiratorios de Estados Unidos, de un 10% por más de 15 días, que incluía también a pacientes domiciliarios (6). En Inglaterra en 5552 pacientes con ventilación mecánica prolongada entre el año 2002 y 2006, la incidencia fue de 4.4 pacientes por cada 100 admisiones a la unidad de cuidados intensivos y de 6.3 pacientes por cada 100 admisiones con ventilación mecánica, y estos pacientes utilizaron el 29.1% de días cama, con mayor estancia hospitalaria y mortalidad (7). En Massachusetts en una encuesta del año 2006 con 817 pacientes en ventilación mecánica, el 56% recibió el soporte por más de 21 días y la prevalencia estimada de ventilación domiciliaria y ventilación mecánica prolongada fue de 7.1/100,000 habitantes (8). Las proyecciones para el año 2020 en Estados Unidos indican un aumento dramático en más de 600 mil casos de ventilación mecánica prolongada, los cuales tendrán un gran impacto en la administración de servicios de salud (9). Los pacientes que requieren de ventilación mecánica prolongada frecuentemente cursan con múltiples comorbilidades (anemia, hipoalbuminemia, índice de severidad moderado) (10), un alto porcentaje de reingreso al hospital durante el primer año de alta, de hasta un 80%(11), una pobre sobrevida, aproximadamente desde un 32% (12) hasta un 55% al año(13), requiriendo incluso la formación de unidades especializadas para su manejo y destete especializado debido al aumento en el número de pacientes y el tiempo de ventilación mecánica (14). A nivel local, en el hospital Edgardo Rebagliati Martins en un periodo de 5 años (2008 – 2013) se reportó 59 casos de ventilación mecánica prolongada con una estancia promedio de 184 días, con una mortalidad en este grupo de 56% (15) y en el Hospital de apoyo Santa Rosa de

Lima en el año 2014, el 50% de pacientes ingresó al servicio de cuidados críticos debido a falla respiratoria aguda, con un promedio de 49 días de ventilación mecánica utilizada por mes y un 9.2% de pacientes requirió ventilación mecánica por más de 2 semanas. No se tiene datos exactos de la mortalidad en los pacientes con ventilación mecánica prolongada en este nosocomio.

Al ser tan importante la duración de la ventilación mecánica en el estado del paciente, la evolución y su pronóstico es que se han publicado diversos estudios en los que se construyeron modelos para tratar de predecir el tiempo de ventilación mecánica, por ejemplo: utilizando presión positiva al final de la espiración (PEEP) y evaluación secuencial de falla de órganos (SOFA) con una exactitud de 0.67 de área bajo la curva (16) uso de variables clínico-fisiológicas como edad, diagnóstico, score de fisiología aguda y evaluación de enfermedad crónica (APACHE II) y score simplificado de fisiología aguda (SAPS II) con un área bajo la curva de 0,52 (17); predicción por los intensivistas con sensibilidad y especificidad de 29% y 93% respectivamente (18); score de fisiología aguda y evaluación de enfermedad crónica (APACHE II), evaluación secuencial de falla de órganos (SOFA), fracaso de ventilación mecánica no invasiva, ubicación hospitalaria antes del ingreso en la unidad de cuidados intensivos y motivo de ventilación, en más de 1000 pacientes con una precisión total de 0.76 (19); recuento de plaquetas, vasopresores y falla renal en 260 pacientes con ventilación mecánica por más de 21 días con un área bajo la curva de 0.77 (20); APACHE II, albumina y falla renal en 154 pacientes con un odds ratio de 5,6 para la falla renal (21); APACHE > 20 y mortalidad en 100 pacientes, con un área bajo la curva de 0.57 (22);

edad, índice de oxigenación y falla cardiovascular al tercer día en pacientes con injuria pulmonar aguda para un resultado compuesto de muerte o ventilación por más de 14 días, en el que el área bajo la curva fue de 0,71 (23); shock, score simplificado de fisiología aguda y  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$  con un odds ratio de 3.1 para shock (24). En otro estudio de tipo cohorte, prospectivo, multicéntrico en 5915 pacientes en ventilación mecánica, utilizando la base de datos APACHE III, se realizó un análisis de regresión multivariada para determinar que variables estaban asociadas a la duración de la ventilación mecánica, describiendo a las siguientes como principales: el diagnóstico de ingreso en un 45% y por el grado de daño fisiológico (medido por el APACHE II) en un 25% (25). En todos estos estudios se observan resultados con una amplia variación y con distintos niveles de complejidad en las escalas.

El score ITRACH es una escala simple de 6 variables que se utiliza al momento de la intubación, se construyó retrospectivamente recolectando el día de la intubación 27 variables clínicas y laboratoriales frecuentemente usadas en pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos y mediante un análisis univariado y multivariado se agruparon las siguientes 6 variables que predecían ventilación mecánica por 14 días o más: Intubación después de la admisión a Unidad de cuidados intensivos, frecuencia cardiaca mayor a 110 latidos por minuto, BUN mayor de 25 mg/dL, pH sérico menor de 7.25, creatinina sérica más de 2.0 mg/dL y un  $\text{HCO}_3$  menor de 20 mEq/L dando un punto a cada variable positiva. Éste, fue altamente específico con un punto de corte  $\geq 4$ , superando al score APACHE III con un área bajo la curva de 0.75 (26). Debido a su fácil aplicación y recolección de datos el día del inicio de la ventilación mecánica

es que se decidió evaluar su rendimiento en comparación con el tiempo real de ventilación mecánica.

Debido a todas estas razones es que se ha intentado en múltiples oportunidades construir un instrumento que permita predecir qué pacientes van a requerir de ventilación mecánica prolongada en base a características conocidas de este grupo, para planificar su manejo y dar información más fidedigna a los familiares. La utilización de ventilación mecánica y el número de pacientes en ventilación mecánica prolongada está en aumento y tener una herramienta pronóstica de fácil utilización con criterios clínicos y laboratoriales que permita tomar decisiones sobre estos pacientes sería lo más adecuado. Traería beneficios en el manejo del paciente, como optimizar la terapia ventilatoria y de sedación, evitar intentos de destetes precoces, facilitar la toma de decisiones sobre una traqueotomía precoz con mayor disposición del material necesario, además de poder dar información más exacta a los familiares sobre el tiempo de soporte y las condiciones de sobrevida.(26)

Es por esto que en el presente estudio se comparó el rendimiento del score ITRACH con diferentes escalas de puntuación (APACHE II y SOFA), para saber cuál de ellas tiene una mejor aproximación al tiempo real de ventilación mecánica en nuestro medio.

## **OBJETIVOS**

- **General:**

- Evaluar el rendimiento del score ITRACH mediante la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, cocientes de verosimilitud, curva de características de funcionamiento del receptor (ROC) y el área bajo la curva para predecir el tiempo de ventilación mecánica mayor o igual a 14 días, en relación al tiempo real de ventilación mecánica.

- **Específicos:**

- Comparar el rendimiento del score ITRACH, SOFA y APACHE.
- Explorar las diferencias de mortalidad entre los grupos de ventilación mecánica no prolongada y prolongada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** Observacional prospectivo, estudio de precisión diagnóstica.

**Población:** Pacientes del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos del Hospital de Apoyo Santa Rosa (Nivel III-1).

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 18 a 85 años que requieran ventilación mecánica invasiva por más de 24 horas.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes post operados inmediatos (ventilación mecánica menor de 24 horas)
- Pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa avanzada.
- Pacientes gestantes.
- Pacientes que fallecen antes de completar 14 días de ventilación mecánica.

**Muestra:** Se calculó la muestra con el programa PASS 16® test binomial: poder: 0.8 alpha: 0.1, prevalencia: 0.3, sensibilidad: 0.32, especificidad: 0.89. Un tamaño de muestra total de n=99 alcanza un poder de 81% para determinar un cambio en la especificidad de 0.1 con un nivel de significancia de 0.1 para la sensibilidad y especificidad. Estos pacientes ingresaron de forma consecutiva al Servicio de Cuidados Críticos del Hospital de Apoyo Santa Rosa entre Noviembre del 2015 y Julio del 2017.

### **Definición operacional de variables:**

- **ITRACH:** consta de 6 variables cada una 1 punto si es positiva, escala del 0 al 6, sus componentes son:
  - **Intubación en Servicio de cuidados críticos:** Paciente al que se le coloque tubo orotraqueal y ventilación mecánica dentro de la unidad de cuidados intensivos.
  - **Taquicardia:** Frecuencia cardiaca mayor a 110 latidos por minuto al momento de la intubación.
  - **Disfunción Renal:** Valor sérico de urea  $> 53$  mg/dl.
  - **Acidosis:** Valor sérico de pH  $< 7,25$ .
  - **Creatinina:** Valor sérico  $> 2$ mg/dl.
  - **Hidrogeniones:** Valor sérico de bicarbonato  $< 20$  mmol/L
- **Escala APACHE II:** Escala para evaluar mortalidad, consta de 14 variables en 4 partes. Score de fisiología aguda, escala de Glasgow, edad y enfermedad crónica, con un puntaje máximo de 67, se utilizó un punto de corte  $\geq 15$ .
- **Escala SOFA:** Escala para evaluar falla de órganos, consta de 6 variables con un puntaje máximo de 24, se utilizó un punto de corte  $\geq 7$ .
- **Pacientes en shock:** Paciente con presión sistólica  $< 90$  mm Hg o una reducción de  $> 40$  mm Hg de presión sistólica de la línea de base a pesar de adecuada resucitación con fluidos, junto a problemas de perfusión (oliguria, acidosis láctica, alteración del estado mental) o uso de vasoactivos.



- **Paciente con diagnóstico pulmonar:** Pacientes con diagnóstico de neumonía o síndrome de distrés respiratorio agudo.
- **Paciente con diagnóstico neurológico:** Paciente con diagnóstico de alteración neuromuscular, Escala de Glasgow  $\leq 8$ , Post operado de trauma encéfalo craneano o hemorragia intracerebral.
- **Ventilación mecánica prolongada:** Pacientes que cursan con ventilación mecánica por 14 días o más.
- **Liberación de Ventilación mecánica:** Paciente que tolera 24 horas después de la liberación de ventilación mecánica.
- **Fallecido:** Estado del paciente a los 30 días. Vivo o fallecido.

#### **Definiciones teóricas:**

- **Sensibilidad:** Proporción de pacientes verdaderos positivos que son correctamente identificados por la prueba.
- **Especificidad:** Proporción de pacientes verdaderos negativos que son correctamente identificados por la prueba.
- **Valor predictivo positivo:** Probabilidad de tener la condición para un sujeto con un resultado positivo para la prueba.
- **Valor predictivo negativo:** Probabilidad de no tener la condición para un sujeto con un resultado negativo para la prueba.
- **Cociente de verosimilitud positivo:** Relación entre la probabilidad de que se produzca un resultado positivo en sujetos con la enfermedad y la probabilidad en los sujetos sin la enfermedad.

- **Cociente de verosimilitud negativo:** Relación entre la probabilidad de que se produzca un resultado negativo en sujetos con la enfermedad y la probabilidad en los sujetos sin la enfermedad.
- **Curva de características de funcionamiento del receptor (ROC):** Tasa de verdaderos positivos (sensibilidad) trazada en función de la tasa de falsos positivos (1-especificidad) para diferentes puntos de corte de un parámetro.
- **Área bajo la curva ROC (AUC):** es una medida global de la precisión diagnóstica.
- **Índice de Youden:** Es la distancia vertical entre la línea de 45 grados y el punto de la curva ROC. Se calculó:  $IY = (\text{Sensibilidad} + \text{Especificidad}) - 1$ . Valores más altos son mejores.

### **Procedimientos y Técnicas:**

Se presentó el proyecto a la facultad de medicina Alberto Hurtado de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y posteriormente al Comité Institucional de Ética para la Investigación en Humanos de la misma universidad y del Hospital de apoyo Santa Rosa. Se incluyó a todo paciente que requirió de intubación y soporte ventilatorio de manera consecutiva y se recogió de la historia clínica dentro de las 3 horas previas de intubación el resultado de un control de bioquímica en sangre (urea, creatinina), gases arteriales (pH y bicarbonato) y las variables clínicas descritas (taquicardia, intubación en Servicio de cuidados Críticos). Se registró además la demografía, comorbilidades, diagnóstico de ingreso, score SOFA y APACHE II. Estos pacientes se siguieron prospectivamente, por otro investigador, para determinar el tiempo de ventilación

mecánica real hasta que se consideraron liberados del ventilador mecánico, revisando la historia clínica y sin saber el puntaje del score ITRACH tomado al momento de la intubación. Todos los pacientes recibieron el protocolo de manejo standard de acuerdo a la patología. Todos los datos se manejaron de forma confidencial. Se utilizó la iniciativa estándares para el reporte de estudios de precisión diagnóstica (STARD 2015) para el informe final. (Anexo)

**Plan de análisis:** Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y cocientes de verosimilitud para cada score. Se construyó una curva ROC y se calculó el área bajo la curva, la cual se comparó entre todos. Los datos continuos están presentados en media y desviación standard o mediana y rango intercuartílico y se compararon usando t de student o U de Mann Whitney. Los datos categóricos se presentan en porcentajes y se compararon con prueba chi cuadrado o prueba exacta de Fisher. Para todas las pruebas estadísticas el valor  $p < 0.1$  se consideró significativo. Se utilizó software STATA 13®. Para hallar el mejor punto de corte de la curva ROC se usó el índice de Youden y la distancia a la esquina superior izquierda.

## **Aspectos Éticos**

El protocolo de investigación se presentó al Comité de Ética del Hospital de apoyo Santa Rosa y al Comité Institucional de Ética en Investigación en Humanos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para su aprobación. La información se manejó de forma confidencial, todas las fichas de recolección de datos llevan un código para mantener la identificación de los pacientes de forma confidencial. La información sólo fue manejada por el investigador principal.

## RESULTADOS

Se incluyeron 99 pacientes consecutivos (no probabilístico), el tiempo de ventilación mecánica global fue de 9.81 días (iqr 11.53), la edad promedio de 60.5 años (DE 17.87)(tabla 1), el 54.54% fueron varones, en el 14,1% se realizó traqueotomía, un 85.8 % fueron admitidos por causa médica, el porcentaje de fallecidos a los 30 días fue de un 28.2% y un 66.67% de pacientes estuvieron en Ventilación Mecánica por menos de 14 días (43.5% por una semana y 23.2% por dos semanas) y 33.33% tuvo ventilación mecánica prolongada (tabla 2).

En relación a las variables incluidas en el score ITRACH solo el pH mostro diferencia entre los grupos de ventilación. ( $p=0.035$ ). La severidad de la enfermedad fue muy parecida en relación a los scores SOFA y APACHE II (tabla 1). Un 36.36% de pacientes con ventilación mecánica prolongada fue manejado con traqueotomía. El promedio de días de ventilación mecánica entre los pacientes que recibieron ventilación mecánica no prolongada fue 6.48 (0.44-12.52), mientras que de los pacientes con ventilación mecánica prolongada fue de 19.45 (9.36-29.54). El grupo de pacientes con ventilación mecánica prolongada tuvo un mayor número de pacientes con diagnóstico neurológico o con shock el día del inicio de la ventilación mecánica (tabla 2). Se siguió a los pacientes por 30 días desde su ingreso a ventilación para definir su condición, del grupo de ventilación mecánica no prolongada falleció el 12.12% de pacientes, mientras que en el grupo de ventilación mecánica prolongada el 60.61%. Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron: insuficiencia respiratoria, shock al día del ingreso,

sepsis, neumonía y congestión pulmonar, pero los diagnósticos con mayor tiempo promedio de ventilación fueron: Síndrome de distrés respiratorio (24.8 días DE 7.56), meningitis (19.14 días DE 14.38), trauma (18.34 días DE 14.53), hemorragia intracraneal (16.95 días DE 8.31.)

El score ITRACH en este estudio tuvo una sensibilidad de 15.15% y una especificidad de 92.42%, con un cociente de verosimilitud positivo de 2 y un área bajo la curva de 0.53 para un punto de corte de  $\geq 5$  (calculado en base al porcentaje de clasificados correctamente, el cociente de verosimilitud positivo, y el mayor índice de Youden) (tabla 5). La curva de características de funcionamiento del receptor (ROC) fue muy parecida al ser comparada con la de los scores SOFA y APACHE II. (tabla 4)

## DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó para saber si un score predictivo puede ser una herramienta útil para poder predecir el tiempo de ventilación mecánica con parámetros clínicos y laboratoriales tomados el mismo día en que se inició la misma.

Nosotros encontramos un promedio de días de ventilación mecánica total mayor al estudio de la Dra. Estenssoro probablemente porque incluyo a los pacientes de muerte precoz pero parecido al estudio del Dr. Clark el cual si excluyo dicho grupo. La prevalencia de ventilación mecánica prolongada es mayor a datos anteriores de nuestro hospital ( $p < 0.05$ ) lo que nos indica que la tendencia está en aumento, y es parecida a la encontrada por Clark et al. en pacientes de una unidad de cuidados intensivos médica.

(26)

El número de fallecidos entre los grupos de ventilación mecánica no prolongada y prolongada difiere ampliamente (12.12% versus 60.61% respectivamente) lo que nos habla de la importancia del diagnóstico de ingreso, mayores complicaciones, comorbilidades, poli neuropatía de paciente crítico, en los pacientes que reciben este soporte por 14 días ya que la severidad de enfermedad en ambos grupos es parecida y se corresponde con los hallazgos en otros estudios (24). Esto oscurece más el pronóstico y eleva el uso de medicamentos, soporte y recursos. Se halló además una diferencia estadística entre el número de casos con diagnóstico neurológico o shock el día de inicio de la ventilación mecánica entre los grupos de ventilación mecánica no

prolongada y prolongada, lo que concuerda con el estudio que menciona que el tiempo de ventilación mecánica esta principalmente determinado por el diagnóstico y el grado de daño fisiológico (45% y 25% respectivamente) (25) debido a que la mayoría de pacientes neurológicos tiene los reflejos de protección de vía aérea comprometidos y pueden sufrir de síndrome aspirativo, lo que lleva a un mayor uso de traqueotomías, y el shock que está asociado a la polineuropatía del paciente crítico probablemente por alteraciones micro vasculares e isquemia de nervios.(24) Además se observó un mayor número de días de ventilación mecánica dependiendo del diagnóstico, como problemas pulmonares y cerebrales lo que también concuerda con estos estudios (24) (25).El estudio del Dr. Clark también presenta mayor promedio de días de ventilación en pacientes con problemas neurológicos y sepsis (26).

El rendimiento del score ITRACH en este estudio mostró una sensibilidad y especificidad muy similares al estudio original pero con un área bajo la curva ROC más baja, que nos habla de un rendimiento global menor. La sensibilidad va disminuyendo con cada punto de corte debido probablemente a la disminución del número de pacientes con más variables positivas pero la especificidad refleja mejor la utilidad de los modelos predictivos (26). Las probables causas de este menor rendimiento serian: el espectro de población (variación demográfica o de diagnósticos), el número de fallecidos, el manejo de los pacientes que si bien el score se realiza previo a la intubación el diferente manejo de los pacientes puede influir en el tiempo de ventilación mecánica y los diferentes errores de atención que pueden presentarse, que también influyen en el tiempo de soporte ventilatorio.



Entre los estudios de predictores de ventilación mecánica se presentaron diversos scores (el score LIS, Provent Score, Score APACHE, SAPS II, etc.) obteniendo resultados muy variables. El seguir buscando nuevos scores como una alternativa para orientar el tiempo de ventilación mecánica lo cual influirá en el informe a familiar, el manejo del paciente y en decisiones tales como traqueotomía de enfoque anticipado, lo cual puede disminuir el tiempo de ventilación mecánica, sabiendo que los pacientes con ventilación mecánica prolongada tiene un mayor morbimortalidad y requieren un alto consumo de recursos.

La limitación principal de nuestro estudio fue el haberse realizado en un solo centro lo que no hace posible extrapolar los resultados a otros centros que no tengan una población parecida.

Se concluye que el score ITRACH tiene una alta especificidad pero con una baja área bajo la curva ROC, parecida a los demás scores para identificar a los pacientes que tendrán ventilación mecánica prolongada, lo que no nos permite recomendar su uso para predecir el tiempo de ventilación mecánica.

El haber encontrado una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con ventilación mecánica no prolongada y prolongada con diagnósticos: neurológico y shock al día del ingreso, y por la literatura en la que se encontró relación entre el tiempo de ventilación mecánica y el APS; se recomienda hacer un nuevo estudio teniendo en cuenta estas variables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lassen H. The Epidemic of Poliomyelitis in Copenhagen, 1952. Proc R Soc Med. 1954 Jan; 47(1): 67–71
2. Wunsch H, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Hartman ME, Milbrandt EB. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. Crit Care Med. 2010 Oct;38(10):1947-53
3. Esteban A, Anzueto A, Frutos F et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. A 28 day international study. JAMA. 2002 Jan 16;287(3):345-55.
4. Fialkow L, Farenzena M, Wawrzeniak LC, Salles-Brauner J. Mechanical ventilation in patients in the intensive care unit of a general university hospital in southern Brazil: an epidemiological study. Clinics (Sao Paulo). 2015 Mar; 71(3): 145–151.
5. MacIntyre N, Epstein S, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S. Consensus Statement Management of Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation. Report of a NAMDRRC Consensus Conference. Chest. 2005 Dec; 128(6):3937-54.
6. Sulemanji DS, Burns E, Kacmarek R. Mechanical ventilation demographics between 1999 and 2009. Crit Care. 2012; 16(Suppl 1): P113
7. Lone N, Walsh T. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. Crit Care 2011; 15(2):R102.

8. Divo M, Murray S, Cortopassi F, Celli B. Prolonged Mechanical Ventilation in Massachusetts: The 2006 Prevalence Survey. *Respir Care*. 2010 Dec;55(12):1693-8.
9. Zilberberg M, Shorr A. Prolonged acute mechanical ventilation and hospital bed utilization in 2020 in the United States: implications for budgets, plant and personnel planning. *BMC Health Serv Res*. 2008 Nov 25;8:242.
10. Mamary A, Kondapaneni S, Vance G, Gaughan J, Martin U, Criner G. Survival in Patients Receiving Prolonged Ventilation: Factors that Influence Outcome. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*. 2011 Apr 25;5:17-26.
11. Hill K, Dennis D, Patman S. Relationships between mortality, morbidity, and physical function in adults who survived a period of prolonged mechanical ventilation. *J Crit Care*. 2013 Aug;28(4):427-32.
12. Lu H, Chen L, Wang J, Hung M, Lin M, Yan Y et al. Outcomes of prolonged mechanic ventilation: a discrimination model based on longitudinal health insurance and death certificate data. *BMC Health Serv Res*. 2012 Apr 25;12:100.
13. Aboussouan L, Lattin C, Kline J. Determinants of Long-Term Mortality after Prolonged Mechanical Ventilation. *Lung*. 2008 Sep-Oct;186(5):299-306.
14. Ambrosino N. Prolonged mechanical ventilation: New facilities and new models of care. *Rev Port Pneumol*. 2012;18(5):211-213
15. Intensivismo. *Revista peruana de medicina intensiva*. 2014, vol4-1:22-29

16. Figueroa-Casas J, Dwivedi A, Connery S, Quansah R, Ellerbrook L, et al. Predictive models of prolonged mechanical ventilation yield moderate accuracy. *J Crit Care* 2015 Jun;30(3):502-5.
17. Sanabria A, Gómez X, Vega V, Domínguez L, Osorio C. Predicción de la ventilación mecánica prolongada en pacientes de la unidad de cuidado intensivo: Estudio de cohorte *Colombia Médica* 2013 Jul-Sep; Vol. 44 N° 3
18. Figueroa-Casas J, Connery S, Montoya R, Dwivedi A, et al. Accuracy of early prediction of duration of mechanical ventilation by intensivist. *Ann Am Thorac Soc.* 2014 Feb;11(2):182-5.
19. Añón J.M, Gómez-Tello V, González-Higuerasa E, Oroño J.J, Córcoles V, Quintana M. et al. Prolonged mechanical ventilation probability model. *Med Intensiva.* 2012 Oct;36(7):488-95.
20. Carson S, Kahn J, Hough C, Seeley E, White D, Douglas I. A multicenter mortality prediction model for patients receiving prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2012 April; 40(4): 1171–1176.
21. Pan S, Kao H, Lien T, Chen Y, Kou Y, Wang J. Acute kidney injury on ventilator initiation day independently predicts prolonged mechanical ventilation in intensive care unit patients. *J Crit Care.* 2011 Dec;26(6):586-92.
22. Landa A, Rubiera R, Sordo R. Valoración Del Apache II Inicial Como Predictor De Mortalidad En Pacientes Ventilados. *Rev Cub Med Int Emerg* 2010;9 (3) 1771-1787

23. Gajic O, Afessa B, Thompson B, Frutos-Vivar F, Malinchoc M, Rubenfeld G. Prediction of death and prolonged mechanical ventilation in acute lung injury. *Crit Care*. 2007;11(3):R53.
24. Estensoro E, Gonzalez F, Laffaire E, Canales H, Saenz G, Reina R, et al. Shock on admission day is the best predictor of prolonged mechanical ventilation in the ICU. *Chest*. 2005 Feb;127(2):598-603.
25. Seneff M, Zimmerman J, Knaus W, Wagner D, Draper E. Predicting the Duration of Mechanical Ventilation. *Chest*. 1996;110(2):469-479.
26. Clark P, Lettieri C. Clinical model for predicting prolonged mechanical ventilation. *J Crit Care*. 2013 Oct;28(5):880.e1-7.

## TABLAS Y GRÁFICOS

**TABLA 1: Características generales de los pacientes con soporte ventilatorio**

Variables	Ventilación < 14 días (n=66)	Ventilación ≥14 días (n=33)	Total	Valor p
<b>Edad</b>	60.98 (17.50)	59.6 (18.84)	60.53 (17.87)	0.7254
<b>Taquicardia*</b>	110.5 (31)	111 (30)	111 (28)	0.7523
<b>Urea*</b>	53.5 (64)	40 (82)	45 (75)	0.1573
<b>Creatinina*</b>	1.355 (1.48)	0.87 (1.67)	1.28 (1.53)	0.1530
<b>pH</b>	7.27 (0.162)	7.34 (0.125)	7.29 (0.153)	0.0338
<b>Bicarbonato</b>	18.38 (6.87)	20.84 (7.31)	19.2 (7.08)	0.1027
<b>ITRACH</b>	2.818 (1.175)	2.48 (1.502)	2.707 (1.295)	0.2294
<b>SOFA</b>	7.090 (3.218)	7.39 (3.051)	7.191 (3.151)	0.6543
<b>APACHE II</b>	16.63 (5.064)	17.27 (4.81)	16.848 (4.97)	0.5507
<b>Tiempo de ventilación* mecánica (días)</b>	6.48 (6.048)	19.45 (10.1)	9.81 (11.53)	<0.001

Media (DE)

\* Mediana (iqr)

**TABLA 2: Características generales de los pacientes con soporte ventilatorio**

<b>VARIABLES</b>	<b>Ventilación &lt; 14 días (n=66)</b>	<b>Ventilación ≥14 días (n=33)</b>	<b>Total</b>	<b>Valor p</b>
<b>Intubado en UCI</b>	24 (36.36)	13 (39.39)	37 (37.37)	0.769
<b>Sexo masculino</b>	40 (60.61)	14 (42.42)	54 (54.55)	0.087
<b>Traqueotomía</b>	2 (3.03)	12 (36.36)	14 (14.14)	<0.001
<b>Atención médica</b>	57 (86.36)	28 (84.85)	85 (85.86)	0.838
<b>Diagnostico pulmonar</b>	33 (50)	21 (63.64)	54 (54.55)	0.199
<b>Diagnostico neurológico</b>	8 (12.12)	12 (36.36)	20 (20.20)	0.005
<b>Diagnóstico de shock al día del ingreso</b>	15 (22.73)	13 (39.39)	28 (28.28)	0.083
<b>Número de fallecidos a los 30 días</b>	8 (12.12)	20 (60.61)	28 (28.28)	<0.001

Nro. (%)

**TABLA 3: Tiempo de ventilación mecánica por diagnóstico de ingreso.**

<b>Diagnostico de ingreso</b>	<b>Media (días)</b>	<b>DE</b>	<b>Nro.</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Insuficiencia Respiratoria</b>	11.62	7.18	25	25.25
<b>Shock el día del ingreso</b>	9.25	6.32	18	18.18
<b>Sepsis</b>	15.82	17.34	15	15.15
<b>Neumonía</b>	10.40	4.98	11	11.11
<b>Congestión pulmonar</b>	7.58	3.73	5	5.05
<b>Trauma</b>	18.34	14.53	4	4.04
<b>Meningitis</b>	19.14	14.38	3	3.03
<b>Hemorragia intracraneal</b>	16.95	8.31	3	3.03
<b>Síndrome de distrés</b>	24.86	7.56	2	2.02



**TABLA 4: Rendimiento del puntaje de las diferentes escalas**

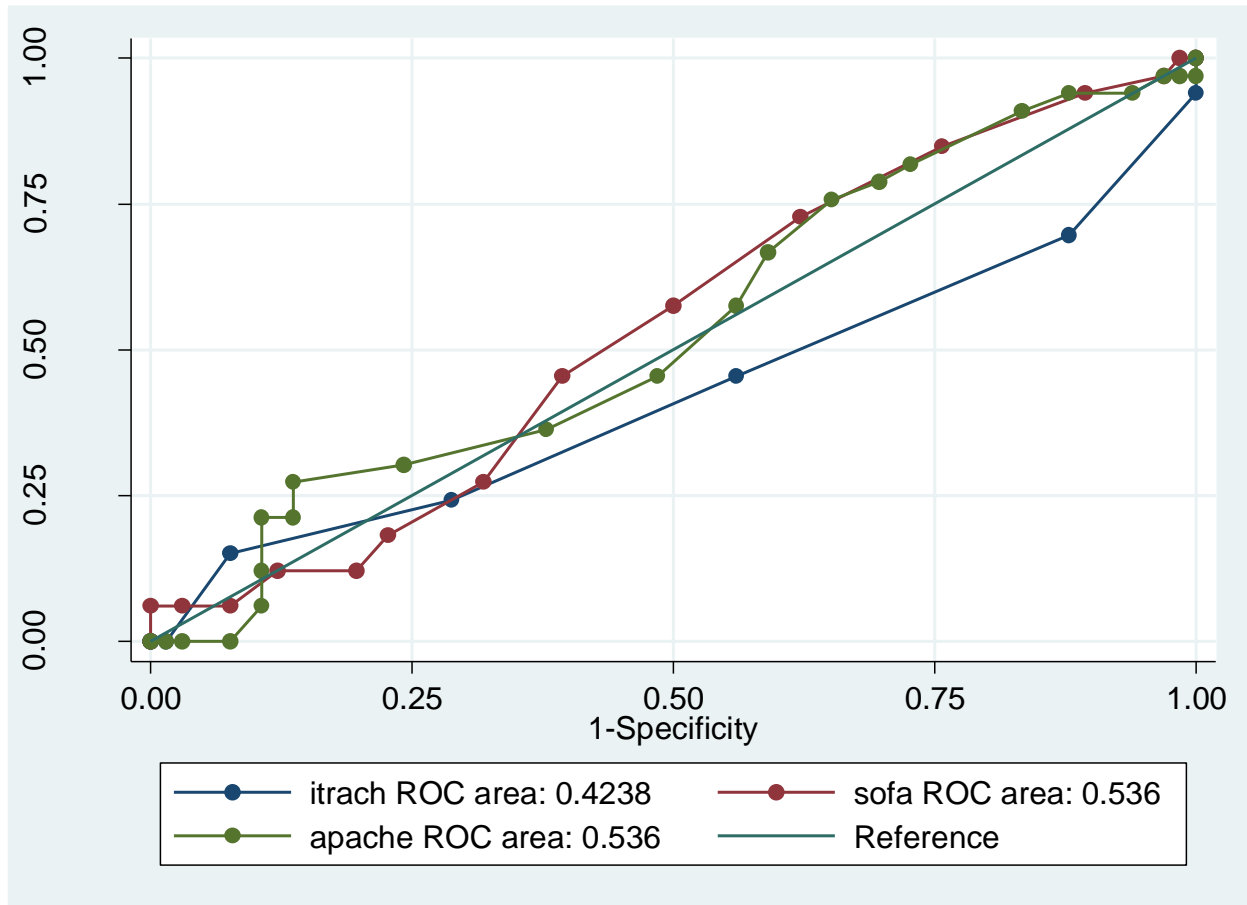
	<b>ITRACH</b> Punto de corte $\geq 5$	<b>APACHE II</b> Punto de corte $\geq 15$	<b>SOFA</b> Punto de corte $\geq 7$
<b>Sensibilidad</b>	15.15% (5.11-31.90)	75.76% (57.74-88.91)	57.58% (39.22-74.52)
<b>Especificidad</b>	92.42% (80.20-97.49)	34.85% (23.52-47.58)	50% (37.43-62.57)
<b>VPP</b>	50% (23.74-76.26)	36.76% (30.92-43.03)	36.54% (28.26-45.70)
<b>VPN</b>	68.54% (64.99-71.88)	74.19% (59.11-85.11)	70.21% (59.69-78.96)
<b>LR+</b>	2 (0.62-6.43)	1.16 (0.90-1.51)	1.15 (0.79-1.68)
<b>LR-</b>	0.92 (0.78-1.08)	0.70 (0.35-1.38)	0.85 (0.53-1.35)
<b>AUC</b>	0.5370 (0.47-0.60)	0.553 (0.46-0.65)	0.54 (0.43-0.64)

**Porcentaje% (intervalo confianza 95%)**

**TABLA 5: Reporte de puntos de corte de score ITRACH**

	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>	<b>Clasificados correctamente</b>	<b>Índice de Youden</b>
<b>0</b>	100.00	0.00	33.33	0
<b>1</b>	93.94	0.00	31.31	-0.0606
<b>2</b>	69.70	12.12	31.31	-0.1818
<b>3</b>	45.45	43.94	44.44	-0.1061
<b>4</b>	24.24	71.21	55.56	-0.0455
<b>5</b>	15.15	92.42	66.67	0.0757
<b>6</b>	0.00	98.48	65.66	-0.0152
<b>6</b>	0.00	100.00	66.67	0

**GRAFICO 1: Comparación de las curvas ROC de las diferentes escalas**



## ANEXOS

### PROTOCOLO STARD 2015

Sección & Tópico	No	Ítem	Reportado en página #
<b>TITULO</b>	<b>0</b>		
<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>	Identificación como estudio de precisión diagnóstica usando al menos una medida de precisión. (como sensibilidad, especificidad, valores predictivos, o AUC)	--
<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>	Resumen estructurado del diseño del estudio, métodos, resultados, y conclusiones.	VI
<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>	Antecedente científico y clínico, incluido el uso previsto y el papel clínico de la prueba a probar.	5
	<b>4</b>	Objetivos del estudio e hipótesis	7
<b>METODOS</b>			
<i>Diseño del estudio</i>	<b>5</b>	Si la recopilación de datos se planeó antes de que la prueba a probar y la prueba de referencia se realizaron, (estudio prospectivo) o después (estudio retrospectivo)	8
<i>Participantes</i>	<b>6</b>	Criterios de elegibilidad	8
	<b>7</b>	Sobre qué base se identificaron los pacientes potencialmente elegibles (como síntomas, resultados de test previos, inclusión en registro)	8
	<b>8</b>	Donde y cuando los participantes potencialmente elegibles se identificaron (escenario, locación y fechas)	8
	<b>9</b>	Los pacientes formaron series consecutivas, al azar o por conveniencia.	14
<i>Métodos de Test</i>	<b>10a</b>	Test a probar, en suficiente detalle que permita que se replique	5
	<b>10b</b>	Test de referencia standard, en suficiente detalle que permita que se replique	6
	<b>11</b>	Razón fundamental para elegir el test de referencia standard (si existen alternativas)	6
	<b>12a</b>	Definición y razón fundamental de punto de corte (positivo) o del resultado de las categorías del test a probar, distinguiendo pre especificado del exploratorio.	12
	<b>12b</b>	Definición y razón fundamental de punto de corte (positivo) o del resultado de las categorías del test de referencia standard, distinguiendo pre especificado del exploratorio.	2
	<b>13a</b>	Si la información clínica y los resultados del test de referencia estaban disponibles para los ejecutores/lectores del test a probar.	12
	<b>13b</b>	Si la información clínica y los resultados del test a probar estaban disponibles para los asesores del test de referencia standard.	12
<i>Análisis</i>	<b>14</b>	Métodos para estimar o comparar medidas de precisión diagnóstica.	Tabla 4 Grafico 1
	<b>15</b>	Como se manejaron los resultados indeterminados del test a probar y del test de referencia standard.	NC
	<b>16</b>	Como se manejaron datos perdidos del test a probar y del test de referencia standard.	NC
	<b>17</b>	Cualquier análisis de variabilidad en precisión diagnóstica, distinguiendo pre especificados de exploratorios.	Tabla 4

	<b>18</b>	Tamaño de muestra previsto y como se determino	8
<b>RESULTADOS</b>			
<i>Participantes</i>	<b>19</b>	Flujo de participantes, usando un diagrama	-
	<b>20</b>	Línea de base demográfica y características clínicas de los participantes.	Tabla 1-2
	<b>21a</b>	Distribución de severidad de la enfermedad en aquellos con la condición objetivo.	Tabla 1
	<b>21b</b>	Distribución de diagnósticos alternativos en aquellos sin la condición objetivo.	-
	<b>22</b>	Intervalo de tiempo y cualquier intervención clínica entre el test a probar y el test de referencia.	11-12
<i>Resultados del Test</i>	<b>23</b>	Tabulación cruzada de los resultados del test a probar (o su distribución) con los resultados del test de referencia.	-
	<b>24</b>	Estimados de precisión diagnóstica y su exactitud. (Como intervalo de confianza de 95%)	Tabla 4
	<b>25</b>	Cualquier evento adverso al realizar el test a probar o el test de referencia.	NC
<b>DISCUSION</b>			
	<b>26</b>	Limitaciones del estudio, incluyendo fuentes de posible parcialidad incertidumbre estadística o generalización.	18
	<b>27</b>	Implicancias para la práctica, incluyendo el uso previsto y rol clínico del test a probar.	6
<b>OTRA INFORMACION</b>			
	<b>28</b>	Nombre y número de registro.	-
	<b>29</b>	Donde se puede acceder al protocolo del estudio completo.	-
	<b>30</b>	Fuentes de financiamiento y otro tipo de apoyo; papel de los financiadores.	-