

Validación del indicador para medir desarrollo de las TIC en el Sistema Nacional de Salud cubano.

Ortiz Vázquez, Daily¹
Delgado Ramos, Ariel²
Sosa Palacios, Oramis³

¹ Hospital Docente Joaquín Albarrán/Departamento Registros médicos y estadísticas, La Habana, Cuba, daily@infomed.sld.cu

² MINSAP Cuba/Dirección Nacional de Informática, La Habana, Cuba, delgado.ariel@infomed.sld.cu

³ Hospital Pediátrico Docente William Soler/Departamento Docente, La Habana, Cuba, oramissosa@infomed.sld.cu

Resumen: A finales del año 2005 se publicó durante la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, la primera edición de los Indicadores clave sobre TIC, exhortando al desarrollo de nuevos indicadores. Diseñándose un novedoso indicador para medir desarrollo de las TIC en el sistema de salud cubano siendo necesario su validación para determinar la calidad de su medición, a través de una investigación tecnológica, incluyendo prueba piloto, las pruebas de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, la confiabilidad test-retest, los coeficientes de correlación intraclases, cada ítems ponderados y la concordancia interobservadores, la validez de apariencia y de contenido con grupo de 7 expertos y la evaluación de la sensibilidad al cambio, la aplicación del indicador en Centros de todos los niveles de atención, docentes e investigativos en Cuba en el año 2012-2013. Resultando sencillo el lenguaje, el cálculo, el tiempo de respuesta fue 16,46', alfa de 0,89, coeficiente de correlación intraclase 0,98, interevaluador de 0,93, refirieron los expertos tener validez de apariencia y contenido, demostrando sensibilidad al cambio, indicador en DPS de 1,17 como Medio Alto, al igual las Unidades de Subordinación Nacional 1,18, Universidades Médicas 0,99. Las Direcciones municipales 0,84, los hospitales 0,83 y los policlínicos 0,84 catalogados Medio. Concluyéndose que el indicador es válido y mide justamente lo que pretende medir, siendo efectivo para lo que fue diseñado, valorado como coherente, factible, útil, pertinente e integral, novedoso e impactante. Aportando al sistema nacional de salud indicadores de calidad para medir el desarrollo de las TIC.

Palabras clave: Validación indicador, TIC s e-salud, información, calidad

I. INTRODUCCIÓN

La información ha tenido un papel fundamental a través de la historia y la posibilidad de compartirla mediante la comunicación sigue asombrando a la humanidad. La sociedad de la información es un tipo de sociedad en el que la captación, almacenamiento, transmisión y cómputo de información es la acción socioeconómica más importante, en este sentido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como paradigma tecnológico sobre el que se sustenta juega un rol fundamental. (1)

En este contexto, la salud es un sector que exige adquisición, procesamiento y almacenamiento intensivo de conocimientos. La Cumbre Mundial de la Sociedad de Información escogió la salud, entre otros campos, como uno de los principales sectores que se beneficiarán notablemente del desarrollo de las Tecnología de la Información y la Comunicación. (2)

La Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT, diseñó y aplica desde el año 2002 un índice de Desarrollo de las TIC (IDT), el mismo constituye una importante herramienta de análisis para evaluar el crecimiento de la sociedad de la información a escala mundial, regional y nacional. Luego de la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, nace el Partnership para la Medición de las TIC para el Desarrollo (3). Su trabajo está dirigido a lograr estadísticas de las TIC internacionalmente comparables y confiables. En nuestra región desde el 2003 se constituyó el Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC). Actualmente no existe, al menos publicado, indicadores que permitan medir con efectividad e integralmente el nivel de desarrollo de la informatización del país y en particular del sector de la salud que facilite el seguimiento y la evaluación crítica del proceso, su evolución, características, nudos críticos, errores y avances en intervalos de tiempo adecuados y por tanto tampoco existen antecedentes en la literatura sobre el proceso de validación de dichos indicadores que permita corroborar la calidad en su medición. (1, 4, 5, 6, 7)

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el aporte teórico y práctico de este estudio consiste en la propuesta de un proceso de validación que permitirá el uso continuado de un indicador sintético para instrumentar la evaluación del impacto de la introducción de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el Sistema Nacional de Salud. Planteándose las siguientes interrogantes: ¿Es válido el indicador para medir desarrollo de las TIC en el sistema nacional de salud construido?, ¿El instrumento utilizado mide lo que realmente se pretende que mida? Planteándose entonces como objetivo general: Validar el indicador para medir desarrollo de las TIC en el sistema nacional de salud. Trazándose como propósito el de contribuir al sistema nacional de salud en la implementación de indicadores validados o de calidad que ayuden a medir el desarrollo de las TIC, alcanzado en el Sistema Nacional de Salud (MINSAP)

II. MÉTODO

Se realizó un estudio que clasifica dentro del campo de la investigación tecnológica. El mismo tuvo una duración desde el primer trimestre del año 2012 hasta el primer trimestre del 2013, insertado en el diseño de dicho indicador. El universo de estudio estuvo conformado por 862 instituciones de salud, de ellas: 452 policlínicos, 161 hospitales, 14 institutos de investigación, 51 centros de educación médica superior, 169 direcciones municipales de salud y 15 direcciones provinciales de salud.

Para las provincias, Centros de Educación Médica Superior e Institutos de Investigación fue incluido el 100% del universo en el proceso de validación. En el caso de los municipios, hospitales y policlínicos se diseñó un muestreo estratificado simple, definiéndose como estratos las provincias del país y la se-

lección de la muestra en cada uno de ellos proporcional al tamaño total de la muestra utilizando el muestreo simple aleatorio. Para el cálculo del tamaño de muestra se trabajó con un 95% de confiabilidad una prevalencia estimada del 45% para el valor elevado del indicador y un 35% como el peor resultado esperado para el mismo. Finalmente quedó definido un tamaño de muestra de 61 municipios, 80 policlínicos y 52 hospitales distribuidos en cada estrato (provincias).

Se parte del instrumento construido para obtener las dimensiones y variables que permitieron calcular el indicador de desarrollo, el cual fue definido por cinco dimensiones, la Disponibilidad de equipamiento informático (NE), mide estructura con 13 ítems, la Disponibilidad de comunicación interna y externa (NC), mide estructura con 9 ítems, Cursos recibidos de informática por el personal (NI), mide resultados a través de 15 ítems, Instalación y uso de las aplicaciones informáticas (NA), mide procesos con 10 ítems, el Nivel de Existencia y ejecución del Plan de Seguridad Informática (NS), mide procesos contando de 3 ítems.

Se definieron en el contexto actual las siguientes ponderaciones, al NE y NC el 40 % del indicador, a los NI y NA el 40 % del indicador, quedando el NS con el 20 % del indicador. El cálculo del indicador de desarrollo de las TIC (IDdeTIC) fue estructurado de la siguiente manera: Sumatoria de las dimensiones definidas multiplicadas por las ponderaciones preestablecidas para cada una de ellas en el grupo focal. $IDdeTIC = 0,4X\S (NE+NC)+0,4X\S (NI+NA)+0,2X\S NS$

Se realizaron dos rondas de cuestionarios vía correo electrónico como archivo adjunto de Word. La primera en el proceso de validación en las 37 unidades seleccionadas para el estudio Piloto (unidades de subordinación nacional, policlínicos, hospitales y la universidad de ciencias médicas de La Habana) para evaluar los ítems y la utilidad de la escala y la segunda a todas las unidades incluidas en la muestra general del estudio para medir el indicador. En el caso de las valoraciones de los 7 expertos del Centro para el Desarrollo de la Informática en Salud (CEDISAP), la Empresa Softel y la Oficina de Informatización de la Sociedad pertenecientes al Ministerio de Comunicaciones se recolectó la información mediante informe final emitido por el mismo.

Con el propósito de que el indicador fuera útil se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, la factibilidad, la sencillez, las estructuras de componentes el NE, NC, NI, NA y NS. Ser cuantificable las respuestas fueron binaria y las cualidades cualitativas y cuantitativas a través de los requisitos de validez, y consistencia interna. Para la evaluación de la utilidad del instrumento se tuvo en cuenta el tiempo para responder el instrumento, la necesidad de entrenamiento y la facilidad de calificación.

Se realizaron los siguientes procedimientos de validación como la confiabilidad utilizando el Alfa de Cronbach y el Test-Retest, se decidió hacerlo con un período de 6 meses, la validez de apariencia y validez de contenido mediante un grupo de expertos y la evaluación de la sensibilidad al cambio a través del análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas con un factor intraunidades y un factor entre las 37 unidades donde se efectuó la prueba Piloto.

Se desarrolló una base de datos en el sistema SPSS v. 16 para vaciar cada instrumento y realizar los cálculos y análisis posteriores. Se utilizaron medidas de resumen para datos cualitativos y cuantitativos (cifras absolutas, porcentajes, percentiles, media y desviación estándar). Se utilizó el cálculo de los siguientes estadígrafos en las diferentes etapas de validación, el Coeficiente Alfa de Cronbach (α), análisis de varianza (ANOVA), coeficiente de correlación intraclases (ρI), coeficiente de correlación de Pearson, análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas, para todos los casos se utilizó el 95% como nivel de significación. Se diseñaron tablas y gráficos para el mejor análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

III. RESULTADOS

En la prueba piloto todos los participantes expresaron comprender y entender la solicitud de información que definía cada ítem del instrumento. Se confirmó que el instrumento fue construido teniendo en cuenta el adecuado uso del idioma, en particular de los gerundios y el tono neutral necesario para evitar carga afectiva que indujera respuestas, así como el número de opciones de respuesta para cada uno de ellos con lo que se evitó el “sesgo de aversión a los extremos”. Se evaluó la frecuencia de respuestas, es decir, si en algún caso un ítem era respondido en más del 95% de las veces en la misma dirección. Al obtener los resultados de la aplicación en el estudio piloto, ninguno de los ítems cumplió con esta condición, confirmando la utilidad de los ítems elaborados como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1 Frecuencia de respuesta positiva para cada componente del indicador.

Indicador para medir las TICs en salud				
Nivel de disponibilidad de equipamiento informático (NE)	Si		No	
	No	%	No	%
Nivel de existencia de servidores (ES).	34	91,8	3	8,2
Nivel de existencia de computadoras en cada puesto de trabajo (EP).	26	70,3	11	29,7
Nivel de existencia de impresoras (EI).	16	42,2	21	57,8
Nivel de existencia de mobiliario informático (EM).	11	29,7	26	70,3
Nivel de disponibilidad de comunicación interna y externa (NC)				
Nivel de disponibilidad de la red informática interna (RI).	26	70,2	11	28,8
Nivel de acceso a Infomed (AI).	33	89,2	4	10,8
Nivel de acceso a Internet (AII)	7	18,9	30	81,1
Cursos recibidos de informática por el personal (NI).				
Cursos recibidos de informática por el personal informático (CII).	30	81,1	7	19,9
Cursos recibidos de informática por el personal técnico y especializado (CIT).	26	70,2	11	28,8
Disponibilidad de cursos de informática (DCI)	16	42,2	21	57,8
Nivel de instalación y uso de las aplicaciones Informáticas (NA).				
Existencia y uso de aplicaciones informáticas para				
La gestión de recepción e información (AII).	16	42,2	21	57,8
La gestión de laboratorios clínicos (AIL).	8	21,6	29	78,4
La gestión de los medios diagnósticos (AIM).	7	18,9	30	81,1
La gestión de la consulta externa (AIC).	6	16,2	31	83,8
Los servicios de rehabilitación (AIR).	3	8,8	34	91,2
Los servicios de estomatología (AIE).	2	5,4	35	94,6
Los servicios de los servicios de urgencia (AIU).	6	16,2	31	83,8
La gestión de los recursos humanos (AIRH).	30	81,1	7	19,9
La gestión contable (AICB).	27	73	10	27
Los servicios de estomatología (AIE).	33	89,2	4	10,8
Los servicios de los servicios de urgencia (AIU).	16	42,2	21	57,8
La gestión de los recursos humanos (AIRH).	8	21,6	29	78,4
La gestión contable (AICB).	7	18,9	30	81,1
Otras aplicaciones informáticas (AIO).	6	16,2	31	83,8
Nivel de existencia y ejecución del Plan de Seguridad Informática (NS)				
Existencia del Plan de Seguridad Informática (PSI).	35	94,6	2	5,4
Control y actualización de los riesgos y planes de contingencia (CAR).	26	70,2	11	28,8
Protegido con sistemas antivirus (PSAV)	23	62,1	14	37,9

Al evaluar en el estudio piloto el tiempo de respuesta al instrumento se obtuvo como promedio un valor de 16,46 minutos correspondiendo a los componentes de equipamiento y conocimiento los de mayores promedios de intervalos de tiempo con 5,2 y 4,4 minutos respectivamente.

El próximo paso consistió en evaluar la necesidad de preparación para responder el instrumento, en este caso, todos los responsables de informática participantes en la prueba piloto afirmaron no necesitar de un seminario o taller previo al llenado del mismo para completar todas las respuestas. Seguidamente se evaluó la facilidad de calificación en relación con el procedimiento de cálculo para definir el valor del indicador. En el estudio piloto todos los participantes reflejaron la sencillez en el procedimiento de cálculo para cada componente y en los cálculos intermedios, sin embargo el 85 por ciento de los participantes refirió un cierto nivel de monotonía sobre todo en el cálculo del componente de infraestructura (equipamiento) y sugirió el desarrollo de una herramienta automatizada que facilitara el cálculo. (4)

Al evaluar la consistencia interna mediante el estadígrafo alfa de Cronbach este arrojó un valor de 0.893 lo que se corresponde con valores aceptables de homogeneidad pues se encuentra entre 0,7 y 0,9. Como se observa en la tabla 2. (6)

Tabla 2. Consistencia interna con Alfa de Cronbach

Consistencia Interna			
Alfa de Cronbach	Alfa de estandarizado	Cronbach	Total de ítems
,893	,943		36

Al evaluar la estabilidad de la capacidad de medición del indicador a lo largo del tiempo se realizó la medición Test – Retest. A partir de los resultados obtenidos para el indicador en cada evaluación se realizó el análisis de varianza de una vía a partir del cual se calculó posteriormente el coeficiente de correlación intraclase (CCI). Se puede plantear con un 95 % de confiabilidad que este instrumento tiene una concordancia “Muy Buena”, según los resultados del coeficiente de correlación intraclase calculado de 0.98 siendo mayor de 0,90. (Ver tabla 3)

Tabla 3. ANOVA calculado para el test – retest en el estudio piloto.

ANOVA			
	Suma de cuadrados	F	Sig.
Entre Sujetos	1,660	66,035	,000
Intra Sujetos	,026		
Total	1,685		

El estadígrafo F resultó estadísticamente significativo utilizando un 95%

$$CCI = 2 (1.660) - 1.685 / (2-1) 1.685 = 0.98$$

Además se puede plantear con un 95 % de confiabilidad que el instrumento tiene una confiabilidad interevaluador “Muy Buena”, según los resultados del coeficiente de correlación intraclase calculado que resultó en un valor de 0.93, para medir que tan similares son los valores obtenidos por diferentes evaluadores al mismo fenómeno. (Ver tabla 4)

Tabla 4. ANOVA calculado para medir la confiabilidad interevaluador en el estudio piloto.

ANOVA			
	Suma de cuadrados	F	Sig.
Entre Sujetos	1,416	30,646	,000
Intra Sujetos	,048		
Total	1,464		

El estadígrafo F resultó estadísticamente significativo utilizando un 95%

$$CCI = 2 (1.416) - 1.464 / (2-1) 1.464$$

En el proceso de evaluación de la validez del indicador el primer paso consistió en evaluar la validez de apariencia, la cual determina si el indicador realmente mide lo que tiene que medir. El grupo de expertos arribó a la conclusión que en apariencia el indicador mide la cualidad que se supone debe medir.

El segundo paso consistió en evaluar la validez de contenido para lo cual nos apoyamos también en el mismo grupo de especialistas, en este caso buscaron evaluar que cada uno de los componentes que conforman el área que se está midiendo esté representado en el indicador, donde los dominios de mayor peso generalmente tienen una mayor representatividad o número de ítems. El grupo de expertos certificó la composición de componentes y las ponderaciones realizadas para el cálculo del indicador con la recomendación de evaluar las mismas en caso de variar las condiciones.

El tercer paso consiste en evaluar la validez de criterio, lo cual en esta investigación no fue posible llevarlo a vías de hecho al no existir un instrumento anterior o “patrón de oro” para medir el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector de la salud, que permitiera la comparación.

Para la sensibilidad al cambio se calculó el valor del indicador para cada unidad del estudio piloto en cuatro momentos, medición inicial, al mes de la primera medición, a los dos meses y a los tres meses. Al realizar el análisis definiendo la variable “fcambio” como factor de medidas repetidas (MR) se obtuvieron los siguientes resultados según la tabla 5.

Tabla 5. Análisis multivariado para evaluar la sensibilidad al cambio.

Estadígrafos	Value	F	Error df	Sig.
Pillai's Trace	,432	18,011 ^a	71,000	,000
Wilks' Lambda	,568	18,011 ^a	71,000	,000
Hotelling's Trace	,761	18,011 ^a	71,000	,000
Roy's Largest Root	,761	18,011 ^a	71,000	,000

Se muestran los valores del estadígrafo F exacto para 4 métodos estadísticos multivariados, en todos los casos el valor del nivel de significación es menor que 0.05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y concluir que el valor del indicador no es el mismo en los 4 momentos obtenidos. No hay consenso en la literatura sobre el concepto de sensibilidad al cambio de un instrumento de medida ni sobre la forma en que debe cuantificarse. (6,7)

En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos al calcular el indicador de desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para el componente de infraestructura las Universidades

y las Unidades de Subordinación Nacional son las que arrojaron los valores más bajos en el cálculo de ese componente con 0,20 y 0,41 respectivamente y la Dirección provincial de salud la que tiene un mayor coeficiente de infraestructura con 0,86, estos valores se corresponden por la complejidad que representa el proceso de desarrollo de la infraestructura en instituciones como las universidades y las unidades de subordinación nacional, las de más complejo funcionamiento en el sistema, en el caso de las direcciones municipales y los policlínicos, en particular en la habana a partir del Programa de Informatización de la salud y la prioridad que se le dio a la Atención Primaria de Salud inicialmente justifica los valores intermedios que se obtienen para este componente.

En el caso del componente de comunicación los mayores coeficientes se obtuvieron sin embargo en las Universidades y las Unidades de Subordinación nacional 0,60 y 0,69 respectivamente, aspecto que puede ser evaluado de positivo y que refleja que a pesar de no contar con toda la infraestructura que requiere si tiene una adecuada comunicación con la red de salud e Internet. Para el caso del componente de conocimiento también se obtuvieron coeficientes elevados en las Universidades y las Unidades de Subordinación Nacional con un valor de 0,80 y 0,90, elemento este que refleja el trabajo en el desarrollo de los cursos de preparación y adiestramiento en estas unidades integralmente entre sus trabajadores.

Para el componente de usabilidad el coeficiente más elevado resultó ser el de la Dirección Provincial, aspecto que refleja el uso intensivo que se le da a la tecnología y en particular las aplicaciones implementadas en el sistema para este nivel de dirección, le sigue en orden de frecuencia las Unidades de Subordinación Nacional con un 0,63, pero resulta realmente bajo en el resto de los tipos de unidades de salud estudiados lo que expresa que realmente no se está explotando eficientemente los recursos informáticos con que se cuenta.

El componente de seguridad arrojó el mismo valor de 0,66 para todos los tipos de unidades. Al estar constituido sólo por tres ítems, este resultado refleja que al menos en uno de ellos para cada unidad evaluada fue negativa la respuesta, lo cual incluso llama la atención por el contenido general con que fueron elaborados los mismos y la obligatoriedad en la aplicación e implantación de todas las medidas y acciones vinculadas con la seguridad informática, las cuales se encuentran además sujetas a regulaciones y normas. Es indiscutible que constituye un aspecto esencial en el que se debe insistir sistemáticamente.

Finalmente el cálculo del valor del indicador de desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Dirección provincial de Salud fue de 1,17, el cual puede ser evaluado de Medio Alto, al igual que para las Unidades de Subordinación Nacional 1,18 y las Universidades de Ciencias Médicas 0,99. En el caso de las Direcciones municipales de salud (0,84), los hospitales 0,83 y los policlínicos (0,84) el valor del indicador de desarrollo es evaluado de Medio al igual que el indicador global para la provincia que alcanza un valor de 0,89, muy cerca de pasar a la categoría de medio alto que es a partir de 0,90.

Tabla 6. Indicador de desarrollo de las TIC en salud según tipo de unidad y componentes del indicador.

UNIDADES	COMPONENTES					Indicador de Desarrollo	
	NE	NC	NI	NA	NS	Valor	Cat.*
Dirección provincial	0,86	0,41	0,60	0,72	0,66	1,17	MA
Direcciones municipales	0,64	0,24	0,54	0,37	0,66	0,84	M
Hospitales	0,56	0,24	0,37	0,46	0,66	0,83	M
Policlínicos	0,67	0,26	0,37	0,48	0,66	0,84	M
Universidades	0,20	0,60	0,90	0,44	0,66	0,99	MA
Unidades de subordinación nacional	0,41	0,69	0,89	0,63	0,66	1,18	MA
Provincia	0,51	0,41	0,53	0,46	0,66	0,89	M

* Cat. Representa el valor cualitativo de la puntuación para los puntos de corte definidos por los percentiles en el indicador. B (bajo) M (medio) MA (medio alto) E (elevado)

IV. CONCLUSIONES

Se evidencia que el indicador construido para medir desarrollo de las TIC en el sistema nacional de salud es válido para este fin y mide justamente lo que pretende medir, siendo efectivo para lo que fue diseñado, valorado por los expertos como coherente, factible, útil, pertinente e integral, además de novedoso e impactante. Aportando al sistema nacional de salud la implementación de indicadores validados o de calidad que ayuden a medir el desarrollo de las TIC, para las proyecciones pendientes y comprender el desafío presente y futuro del desarrollo de las TIC en salud.

REFERENCIAS

- 1.CEPAL. La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo, Santiago, Chile, febrero de 2008.
2. UIT. Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información. Documentos Finales. Ginebra 2003-Tunez 2005. Diciembre 2005, impreso Ginebra 2006; disponible en: [www.itu.int/wsis] consultado diciembre 2016.
3. WORLD BANK INSTITUTE, Measuring Knowledge in the world's economies, Knowledge for development program, Washington, USA, 2008 pp. 1-12 [disponible en http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KA_Mv4.pdf] consultado diciembre 2016.
4. Maldonado Gómez H, Sepúlveda Rico CE, Vargas Abad A. Guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores. DANE 2004. [disponible en: http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Guia_construccion_interpretacion_indicadores.pdf] consultado noviembre 2012.
- 5.El nuevo índice de la UIT mide el desarrollo de las TIC en 154 países. Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2009/index.html> [Consultado: diciembre de 2012].
6. Soler Cárdenas SF. Coeficientes de confiabilidad de instrumentos escritos en el marco de la teoría clásica de los tests. Educ Med Super 2008; 22(2)
- 7.García de Yébenes Prous MJ, Rodríguez Salvanés F y Carmona Ortells L... Sensibilidad al cambio de las medidas de desenlace. Reumatol Clin. 2008;4(6):240-7