

# Diseño de modelo de capacitación en procesos asistenciales relacionados con dispositivos médicos

L. B. Echeverri-<sup>∨</sup>, J. H. García, J. G. Barreneche

*Grupo de Investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica - GIBIC, Departamento de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia UdeA, Medellín, Colombia*

---

**Resumen**—El continuo mejoramiento de la calidad en la atención en salud evidencia la necesidad de ejecutar planes constantes de capacitación al personal asistencial, tanto en procesos institucionales como en uso seguro de tecnologías biomédicas. Para ello se requiere definir el personal que garantice la implementación de las capacitaciones sin afectar la prestación de servicios de salud de la institución, considerando el número de personas a capacitar y los servicios a los cuales pertenecen, el tiempo necesario para capacitarlo en un tema, y el tamaño de los grupos de trabajo del personal asistencial. En este artículo se presenta un modelo de capacitaciones dirigido al personal asistencial, diseñado a partir de modelos instruccionales que favorecen la formación del conocimiento y habilidades, sustentado en el modelo pedagógico de la Universidad de Antioquia y la metodología Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. El modelo presentado entrega los parámetros para diseñar un plan de capacitaciones que permita impactar sobre el personal asistencial, sin afectar los servicios de la institución, y que esto se refleje en la calidad de la atención en salud.

**Palabras Clave**— Capacitación en servicio; dispositivos médicos; gestión de tecnología biomédica; reducción de eventos adversos; seguridad del paciente.

## TRAINING MODEL DESIGN IN HEALTHCARE SERVICES INVOLVING MEDICAL DEVICES

---

**Abstract**—The continued improvement of quality in health care services evidences the need to implement regular training plans for nursing staff, both in institutional programs and safe use of health care technology. It is thus necessary to establish a training team to guarantee that implementation of the training does not affect the institution's provision of health care services, considering the number of people to train and the departments to which they belong, the time necessary to train the staff on a subject, and the nursing staff working group's size. This article presents a training model for nursing staff based on instructional models that encourage the construction of knowledge and skills, themselves based on the pedagogical model of the University of Antioquia and the Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation methodology. The model presented provides

<sup>∨</sup> Dirección para correspondencia: echeverriramirezluz@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.24050/19099762.n20.2017.1070>

the parameters to design a training plan that impacts nursing staff without affecting the institution's services, and which is reflected in the quality of health care.

**Keywords**—In-service training; Medical device; Biomedical technology management; Reduction of adverse events; Patient safety.

## DESENHO DE MODELO DE CAPACITAÇÃO EM PROCESSOS ASSISTENCIAIS RELACIONADOS COM DISPOSITIVOS MÉDICOS

---

**Resumo**—A contínua melhoria da qualidade na atenção em saúde evidência a necessidade de executar planos constantes de capacitação ao pessoal assistencial, em processos institucionais como no uso seguro de tecnologias biomédicas. Para isso, se requer definir o pessoal que garanta implementar as capacitações sem afetar a prestação de serviços de saúde da instituição, considerando o número de pessoas para capacitar e os serviços aos quais pertencem, o tempo necessário para capacitá-lo num tema, e o tamanho dos grupos de trabalho do pessoal assistencial. Neste artigo apresenta-se um modelo de capacitações dirigido ao pessoal assistencial, desenhado a partir de modelos instrutivos que favorecem a formação do conhecimento e habilidades, sustentado no modelo pedagógico da Universidade de Antioquia e a metodologia Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação. O modelo apresentado entrega os parâmetros para desenhar um plano de capacitações que permita impactar sobre o pessoal assistencial, sem afetar os serviços da instituição, e que isto se reflita na qualidade da atenção em saúde.

**Palavras chave**— Capacitação em serviço; Dispositivos médicos; Gestão de tecnologia biomédica; Redução de eventos adversos; Segurança do paciente.

---

### I. INTRODUCCIÓN

Las capacitaciones en procesos asistenciales relacionados con dispositivos médicos en instituciones prestadoras de servicios de atención en salud, IPS, están enfocadas al mejoramiento de conocimientos, habilidades y aptitudes del personal asistencial, técnico y administrativo, con el propósito de mejorar la prestación de servicios, reflejándose en los procesos institucionales debido al nivel de desempeño que puede proporcionar hacia el personal objeto de capacitar, favoreciendo la reducción de eventos adversos y ahorro de costos; además, la *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) tiene como requerimiento la capacitación continua de todo el personal, especialmente de las áreas clínicas [1, 2].

Para estructurar un proceso de capacitación, se debe contar con recurso humano competente y dedicado a realizar actividades que estén encaminadas a definir, mantener y elevar los estándares de calidad, y que esto a su vez conlleve a una gestión con enfoque correctivo en los procesos asistenciales, por medio del desarrollo de acciones continuas de formación. Este proceso debe estar a cargo del departamento de ingeniería clínica [1]; sin embargo, no todas las IPS consiguen llevarlo a cabo satisfactoriamente ya que el personal no tiene disponibilidad para dedicarse exclusivamente a ejecutar los planes de capacitación.

En Colombia, existe la Resolución 2003 de 2014, del Ministerio de Salud y Protección Social, la cual define, entre otros, los estándares y criterios de habilitación por servicios, entre ellos el estándar de procesos prioritarios, en el que se incluye dentro de los criterios para dar cum-

plimiento a este estándar, que todos los servicios deben contar con “protocolo para la socialización, manejo y seguridad de las tecnologías existentes en la Institución y por servicio” [3].

El estándar de habilitación se complementa con la guía presentada por la FDA a principios del 2016, la cual hace referencia a la aplicación del factor humano y la ingeniería de la usabilidad en los dispositivos médicos [4], con lo cual se evidencia la importancia de reducir eventos adversos asociados a dichos dispositivos. Por ello, resulta necesario considerar el concepto de ingeniería de la usabilidad, ya que se debe analizar la interacción entre los dispositivos y sus usuarios, con el objetivo de identificar si se está dando el desempeño al dispositivo para el cual fue diseñado, según las indicaciones de su fabricante, y basado en ello poder identificar posibles causas de fallas en la atención en salud.

Como alternativa para fortalecer continuamente las capacidades, destrezas y habilidades del recurso humano de la salud, contribuyendo a mejorar el nivel de la calidad de la prestación de servicios, se plantea un esquema de capacitaciones basado en el modelo educativo constructivista de la Universidad de Antioquia y el Modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) dirigido a las instituciones de salud, con un componente pedagógico mixto que incluye fase virtual y presencial, dando cumplimiento a protocolos propios de los programas institucionales, como tecnovigilancia y desinfección de equipos, y uso seguro de la tecnología. El modelo planteado tiene como parámetros principales el número del personal objeto a capacitar, las competencias a implementar y el tiempo que

dura dictarlas; basándose en ellos, permite garantizar a las instituciones su implementación sin afectar los turnos del personal asistencial, lo cual se refleja en la normalidad de la prestación de servicios de atención en salud.

## II. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica relacionada con modelos de capacitación dirigidos al personal, encontrando modelos de entrenamiento instruccional como fundamento de las organizaciones en la formación de conocimiento, habilidades y actitudes: Sistemático, Transicional y Diseño Instruccional [5]; estos en su mayoría contienen los elementos básicos del modelo ADDIE a partir del cual se promueve la formación de manera sistemática [6]. En cuanto a los modelos de capacitación aplicados al personal asistencial de las entidades de salud, se estudiaron el modelo actual de capacitación de *Newcastle Hospitals* [7] y el *Modelo de capacitación de tecnología biomédica para clínicas y hospitales de tercer nivel, enfocado en personal asistencial* [8]. Para validar o medir la efectividad de las capacitaciones, se estudió el modelo Kirkpatrick [9].

Basado en lo anterior, se definió un modelo de capacitaciones que integra el modelo educativo de la Universidad de Antioquia, constructivista, y el modelo instruccional ADDIE.

El constructivismo es un modelo pedagógico fundamentado en proporcionar herramientas necesarias al personal a capacitar para que ellos mismos puedan construir su conocimiento, dando la posibilidad de abstraer conceptos que encaminen la idea que se quiere hacer llegar. Busca desarrollar competencias y habilidades desde el saber hacer para la formación del personal y apropiarse del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, TICs.

Actualmente, las TICs en la educación contribuyen a su acceso e igualdad en la instrucción, facilitando la gestión de la información para administrar el modelo educativo; enlazan los conocimientos y vivencias en una infraestructura informática adecuada para poner a disposición los recursos necesarios para la construcción del conocimiento.

La virtualidad permite integrar las TICs a los modelos educativos, dar una formación integral del talento humano y, con la experiencia del aprendizaje, interactuar e intercambiar los saberes que permitan el desarrollo de los objetivos. La implementación de recursos audiovisuales es fundamental para atraer el interés para la construcción de los conocimientos y las competencias.

La metodología ADDIE parte de los modelos instruccionales para mejorar conocimientos y habilidades previamente identificados y categorizados como que requieren un trabajo especial para un mejor desempeño, siendo

importante retroalimentar cada fase en el momento de su ejecución. Consta de cinco (5) fases consecutivas [6]:

### 1. Análisis

Se identifican las razones que justifican la necesidad de implementar el modelo de capacitaciones y las competencias que se requieren favorecer según los servicios de la IPS, esto incluye el personal objetivo y los costos a incurrir; además, se identifican las variables que determinan el modelo.

### 2. Diseño

Se definen y valoran los objetivos de la capacitación que medirán el comportamiento en la fase de evaluación, y los recursos que se requieren para su implementación: humanos, técnicos, de infraestructura, etc. Por último, se define el cronograma de actividades que regirá el modelo de capacitaciones según las variables previamente valoradas.

### 3. Desarrollo

Se traduce el diseño en entrenamiento, listando las actividades del modelo de capacitaciones y la manera cómo serán llevados al personal a capacitar. Se desarrolla el material para dictar los cursos, incluyendo presentaciones, ayudas audiovisuales y evaluaciones, y el contenido a impartir para asegurar el cumplimiento de objetivos.

### 4. Implementación

Es la ejecución del modelo de capacitaciones; se tienen en la cuenta los ajustes logísticos necesarios, la disposición de los recursos y otros elementos para los cursos.

### 5. Evaluación

Esta fase conlleva a todas las fases anteriores, ya que se evalúa el desempeño de cada fase para verificar que se cumplen los objetivos del modelo de capacitaciones. Se desarrolla como un proceso continuo y sistemático de seguimiento al personal que para esta fase ya estará capacitado, verificando la estandarización de las competencias que se implementan siguiendo el saber, saber ser y saber hacer que determinan el componente teórico-práctico del modelo de capacitaciones.

## III. RESULTADOS

La metodología descrita para el modelo de capacitaciones se implementó en un caso de estudio de un hospital de tercer nivel de atención, para un total de 960 personas a capacitar de 8 servicios diferentes.

- Consideraciones preliminares:

Necesidad de Acreditación en Salud a la que se enfrentan las instituciones prestadoras de servicios.

Seguridad del Paciente, que de acuerdo a la OMS abarca toda acción o gestión que propenda minimizar el riesgo de ocurrencia de eventos adversos [10].

La incidencia del factor humano y la ingeniería de la usabilidad en dispositivos médicos como causa de ocurrencia de eventos adversos [4].

- Diagnóstico preliminar en la institución de salud:

Se identificaron las competencias del personal a capacitar según los servicios y unidades asistenciales, y las tecnologías que están involucradas en cada servicio.

En la Tabla 1 se presentan los objetivos del protocolo de capacitaciones, y en la Tabla 2 se detallan los servicios de la institución con su respectivo número de personal.

**Tabla 1.** Objetivos variables del modelo de capacitaciones

$X$ : Número de personal a capacitar	$G$ : Número de personas por grupo de trabajo
$M$ : Competencias o módulos a implementar	$D$ : Número de capacitaciones por día
$T$ : Duración de las capacitaciones	$S$ : Número de días a la semana que se dictan capacitaciones

**Tabla 2.** Personal a capacitar por servicios

	Aux. Enfermería	Enfermería	Otros	
<b>Hospitalización y Ginecología</b>	171	40	67	<b>278</b>
<b>Urgencias</b>	100	38	20	<b>158</b>
<b>UCI, UCE y UC Intermedios</b>	231	45	63	<b>339</b>
<b>Cirugía</b>	51	10	42	<b>103</b>
<b>Imagenología</b>	30	10	42	<b>82</b>
<b>TOTAL</b>	<b>583</b>	<b>143</b>	<b>234</b>	<b>960</b>

Con la información de la Tabla 2, se determina el número total de personas a capacitar:  $X=960$ ; asimismo, se valora el tamaño de los grupos de trabajo por turno de capacitación y el número de capacitaciones que se dictan diariamente:  $G=12$  y  $D=5$ , respectivamente.

En la Tabla 3 se presentan los módulos a implementar, los cuales incluyen cuatro procesos propios de la institución y el uso seguro de 5 tecnologías. Los módulos correspondientes a los procesos propios de la institución y uso de las tecnologías monitor de signos vitales ( $M_{5(1)}$ ) y desfibrilador ( $M_{5(2)}$ ), se dictan en todos los servicios de la institución. En la Tabla 4 se detallan los módulos que son específicos para algunos servicios.

**Tabla 3.** Módulos a implementar

<b>Procesos propios de la institución</b>	$M_1$ : Limpieza y desinfección de equipo
	$M_2$ : Telemetría – control de cadena de frío
	$M_3$ : Tecnovigilancia
	$M_4$ : Software – reporte y mantenimiento
<b>Uso seguro de la tecnología</b>	$M_{5(1)}$ : Monitor de signos vitales
	$M_{5(2)}$ : Desfibrilador
	$M_{5(3)}$ : Canalizador de venas
	$M_{5(4)}$ : Ventilador mecánico
	$M_{5(5)}$ : Glucómetro

**Tabla 4.** Módulos a implementar en los servicios del hospital

	$M_{5(3)}$	$M_{5(4)}$	$M_{5(5)}$
<b>Hospitalización y Ginecología</b>	X		X
<b>Urgencias</b>	X		X
<b>UCI</b>		X	X
<b>Cirugía</b>	X		X

El número total de capacitaciones para un módulo,  $C_{MP}$  que se requiere dictar para que todo el personal reciba el curso, se define a partir del total de personas a capacitar y el tamaño de los grupos de trabajos,  $G$ :

$$C_M = \frac{X}{G} = \frac{960}{12} = 80 \quad (1)$$

En el caso de los módulos de tecnologías que se dictan a servicios específicos, el valor de  $X$  se ajusta según el total de personal correspondiente a los servicios involucrados,  $X_{Tec}$ :

$$X_{Tec} = \sum_i X_i \quad (2)$$

Donde  $i$  es cada servicio que participa en el módulo de la tecnología  $Tec$ . En la Tabla 5 se presentan los valores de las variables ajustadas para los módulos de tecnología que se dictan a servicios específicos de la institución.

**Tabla 5.** Personal a capacitar y número de capacitaciones requeridas para módulos en servicios específicos

	$X_{Tec}$	$C_{M_{Tec}}$
$M_{5(3)}$	539	45
$M_{5(4)}$	113	10
$M_{5(5)}$	652	55

Para determinar el tiempo que dura dictar una capacitación de un módulo, un turno de capacitación, se consideran los tiempos de factores como sensibilización, presentación de protocolos o guías rápidas de uso, componente práctico y evaluación post-capacitación:

$$T_T = \sum_i T_i \quad (3)$$

Donde  $i$  son los factores de cada turno de capacitación.

El equipo capacitador define para los módulos de procesos propios de la institución los siguientes tiempos: 10 minutos de sensibilización, 20 minutos para presentar el protocolo, 20 minutos de práctica y 10 minutos de evaluación. Así, cada turno de capacitación de procesos tiene una duración,  $T_T$ , de 1 hora. Para los módulos de uso seguro de tecnología se definen los siguientes tiempos: 10 minutos de sensibilización, 10 minutos para presentar guías de uso, 30 minutos de práctica y 10 minutos de evaluación. Al igual que para los procesos, cada turno de capacitación de tecnología tiene una duración,  $T_T$ , de 1 hora.

El tiempo total requerido para dictar un módulo a todo el personal que requiere ser capacitado,  $T_M$ , es:

$$T_M = T_T \times C_M \quad (4)$$

Conociendo las variables del modelo, los recursos requeridos para las capacitaciones son:

- Recursos humanos: perfil del personal capacitador requerido para implementar el modelo de capacitaciones. Profesional con conocimientos de los temas que se tratarán, tanto en los protocolos propios de los programas institucionales como en el uso seguro de las tecnologías identificadas.
- Recursos técnicos: equipos y materiales necesarios para el desarrollo de las temáticas definidas en el plan de capacitaciones.
- Infraestructura: lugar o lugares donde serán impartidas las capacitaciones; este espacio debe contar con la adecuación para los procesos que incluyen las temáticas a capacitar y las tecnologías definidas previamente.

El equipo capacitador define el tiempo para preparar cada módulo,  $T_C$ , teniendo en cuenta los factores resultantes de los recursos requeridos y los objetivos planteados:

$$T_C = \sum_i T_{Ci} \quad (5)$$

Donde  $Ci$  son los factores para preparar cada módulo.

Los factores considerados con sus respectivas duraciones son: 2 horas para capacitarse en cada módulo, 7 horas para preparar el curso presencial, 1 hora de adecuación de espacios y 7 horas el montaje del curso virtual. Así, cada módulo a implementar requiere un tiempo para prepararse,  $T_T = 17 \text{ horas}$ .

Cuando se dictan todas las capacitaciones, se evalúa rendimiento del personal capacitado e indicadores de cumplimiento; el tiempo post-capacitaciones,  $T_p$ , se define:

$$T_p = \frac{C_M}{3} + T_{ind} \quad (6)$$

Donde  $T_{ind}$  es el tiempo definido para medir indicadores de cumplimiento; para todos los módulos implementados, se define 1 hora para este factor. La expresión  $\frac{C_M}{3}$  hace referencia a la evaluación del rendimiento de los módulos, el cual depende del número de personas que se capacitan en cada módulo y el tamaño de los grupos de trabajo en cada turno de capacitación; la fracción  $\frac{1}{3}$  representa 20 minutos por cada grupo de trabajo.

Es importante conocer los tiempos en días y semanas para facilitar la organización del cronograma de actividades sobre el cual se implementarán las capacitaciones; para esto, se consideran el número de capacitaciones al día,  $D$ , y el número de días a la semana,  $S$ , que el capacitador dará:

$$T(\text{días}) = \frac{T[\text{horas}]}{T_T \times D} = \frac{C_M}{D} \quad (7)$$

$$T(\text{semanas}) = \frac{T(\text{días})}{S} \quad (8)$$

La Tabla 6 resume los tiempos totales para implementar el modelo de capacitaciones: preparar y adecuar cada módulo,  $T_C$ , implementar cada módulo,  $T_M$ , y el tiempo post-capacitaciones,  $T_p$ . Los módulos de procesos propios de la institución y de las tecnologías  $M_{5(1)}$  y  $M_{5(2)}$  presentan las mismas duraciones por el hecho de ser dictados a todo el personal de la institución; por lo tanto, se presentan como uno solo, llamado  $M$ , el cual incluye el total de tiempos de los seis (6) módulos con iguales características. Para determinar los tiempos en días y semanas, se utilizaron las ecuaciones (7) y (8).

**Tabla 6.** Tiempos de implementación de los módulos de la capacitación

	$T_C$ [horas]	$T_M$ [horas]	$T_p$ [horas]	$T_{Total}$
$M_{5(1)}$	102	480	168	150 días
$M_{5(1)}$	17	45	16	15 días y 3 horas
$M_{5(1)}$	17	10	5	6 días y 2 horas
$M_{5(1)}$	17	55	19	18 días
<b>TOTAL</b>	30 días y 3 horas	117 días y 4 horas	41 días y 3 horas	190 días
<b>TOTAL (semanas)</b>				38 semanas

En la Tabla 7 se presenta un cronograma general sobre el cual se desarrollan las actividades del protocolo de capacitaciones.

Tabla 7. Cronograma de actividades

Mes	Día	1	2	3	4	5
	Semana					
1	1 ... 4	$T_C$				
2	5 - 6					
3	7 - 8	$T_M$				
4						
5	9 ... 28					
6						
7	28 ... 30	$T_P$				
8						
9	31 - 32					
10	33 ... 38					

La designación de personas en cada turno de capacitación, se planifica garantizando que los servicios no queden sin personal asistencial suficiente para cubrir la prestación de servicios de salud. Para esto, el número de personal de cada servicio que participa en cada turno de capacitación,  $X_{iT}$ , es:

$$X_{iT} = \frac{X_i}{C_M} = \frac{X_i \times G}{B} \quad (9)$$

Donde  $X_i$  es el número de personal de cada servicio.

Aplicando los valores de la Tabla 2 en la ecuación (9), se determina el número del personal de cada servicio en cada turno de capacitación: hospitalización y ginecobstetricia entre 3 y 4 personas entre los dos servicios; urgencias, cirugía e imagenología entre 1 y 2 personas; UCI, UCE y UC Intermedios entre 4 y 5 personas entre los tres servicios.

Una vez diseñado el modelo de capacitaciones, se desarrollan las siguientes actividades:

1. Contenido de módulos: qué se dicta en las capacitaciones con el objetivo de contribuir en la formación de las competencias que se desean favorecer, diferenciando los componentes virtuales de los presenciales.

2. Montaje de cursos virtuales: recursos audiovisuales para la familiarización con los procesos y las tecnologías, manuales y guías rápidas de uso de las tecnologías, y protocolos y guías de implementación de los procesos institucionales.

3. Montaje de cursos presenciales: adecuación de infraestructura con equipos y materiales requeridos para las capacitaciones.

4. Evaluaciones pre- y post-capacitaciones: validan el aprendizaje adquirido durante las capacitaciones. Evaluaciones previas a cada módulo para identificar el nivel del personal a capacitar y, basándose en esto, direccionar las capacitaciones. Las evaluaciones posteriores a los

cursos valoran el cumplimiento de los objetivos y el nivel de conocimiento adquirido; estas evaluaciones determinan la posibilidad de certificación por parte de la Universidad de Antioquia.

El modelo de capacitaciones se implementa en tres fases; las fases I y II conforman el componente virtual, por lo que su implementación depende de la participación individual del personal a capacitar y no requieren definir un horario.

- I. *Diagnóstico virtual*: se brinda al personal a capacitar una inducción del manejo de la plataforma Moodle – Ude@ por parte de la Universidad de Antioquia, a través de registro individual, asignando usuario y contraseña, y se dispone de la información general de cada módulo del modelo de capacitaciones. Dando cumplimiento al objetivo principal de esta fase, antes de iniciar cada módulo se realiza una evaluación preliminar con el fin de identificar los conocimientos acerca del tema por parte del personal, sus falencias, y de acuerdo a estos resultados, se ajusta la fase de capacitación presencial.

- II. *Capacitación virtual*: una vez realizada la evaluación preliminar de cada módulo se habilita su contenido, siendo posible interactuar con protocolos, manuales, guías rápidas, presentaciones y material audiovisual de forma extensa.

- III. *Capacitación presencial*: es una capacitación teórico-práctica donde se presenta el contenido de cada módulo con un enfoque especial basado en el diagnóstico realizado en la fase I. Al finalizar cada turno de capacitación, se realiza una nueva evaluación, con el fin de medir la efectividad de la capacitación y la facilidad de aprendizaje de los asistentes. El componente teórico complementa la información previamente trabajada en la fase II, y el componente práctico incluye presentación de procesos, patrones y simuladores para uso seguro de la tecnología, e interacción con las tecnologías y procesos según el módulo que se implementa.

En la última fase del protocolo de capacitaciones, para identificar el nivel de abstracción y de satisfacción del personal capacitado, se realiza una evaluación post-capacitación que, en conjunto con el cumplimiento de la capacitación virtual, determina la suficiencia del personal para poder aplicar a certificación en nombre de la Universidad de Antioquia, y permitir medir indicadores de cumplimiento de objetivos y cómo esto se refleja en el desempeño laboral y la prestación de servicios de salud.

#### IV. DISCUSIÓN

Las instituciones prestadoras de servicios de salud están en la necesidad de contar con personal capacitado para mejorar la calidad de la atención, lo cual se traduce en garantizar la seguridad al paciente como principio fundamental de la atención sanitaria.

A su vez, esta necesidad se convierte en el camino a cumplir con los estándares y criterios de habilitación por servicios, que en Colombia está reglamentado por la Resolución 2003 [3], y para alcanzar la acreditación de sistemas de salud que es un interés de toda institución por los requerimientos normativos que estructuran las políticas públicas y de gestión humana [2]. Sin embargo, a pesar de la tendencia a ser un requerimiento para todas las instituciones, no se logra implementar con satisfacción por parte del área a cargo, ya que el flujo de atención en salud no permite incluir en los planes de trabajo del personal asistencial el tiempo adecuado para las capacitaciones.

Con este modelo de capacitaciones se logra dar solución al inconveniente de la disponibilidad por parte del personal de la institución, al garantizar que en cada turno de capacitación —los cuales son diseñados con duración máxima de una hora— el número de personas en cada servicio que se ausenta es de máximo tres en los servicios de mayor cantidad de personal.

Este modelo es totalmente flexible, por lo que se puede extrapolar a cualquier IPS que requiera implementarlo. Se ajusta al número objetivo de personal a capacitar; en caso de requerir implementarse de manera más personalizada, se puede determinar grupos de trabajo con menor número de personas y definir los turnos de capacitación y demás variables. Igualmente, los módulos a implementar son definidos por los requerimientos de la institución en cuanto a las competencias que se desean favorecer.

En complemento a los objetivos que se plantean en la fase de diseño del modelo del plan de capacitaciones, al ser implementado a través de la Universidad de Antioquia, es posible otorgar certificación de asistencia y conocimiento en las competencias desarrolladas en los módulos, en nombre de la misma universidad, a todo personal que dé cumplimiento a: recibir mínimo 20 horas de capacitación entre los diferentes módulos, incluyendo componentes virtual y presencial, y que demuestre suficiencia del 80% en las diferentes evaluaciones realizadas durante el plan de capacitaciones.

#### V. CONCLUSIÓN

El modelo constructivista basado en la metodología ADDIE sobre el cual se desarrolla el plan de capacitaciones, se ajusta a las instituciones de salud que busquen favorecer las competencias del personal asistencial de manera confiable, bajo el respaldo de la experiencia docente y cursos de entrenamiento especializado que ofrece el equipo capacitador de la Universidad de Antioquia.

El plan de capacitaciones implementado ofrece un equipo capacitador con dedicación exclusiva a la institución de salud, lo que favorece el desarrollo de competencias y permite llevar el seguimiento del personal a capacitar; esto facilita direccionar o redireccionar la implementación del modelo según los requerimientos identificados, sea en la fase de diseño o en el transcurso de la fase de implementación.

#### AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue soportado parcialmente por el Sistema General de Regalías, de la República de Colombia, a través del proyecto “Fortalecimiento de la plataforma tecnológica para la formación especializada en el área de la salud y el desarrollo de tecnología biomédica”, código RutaN-139C.

#### REFERENCIAS

- [1]. Pallikarakis N., Bliznakov Z. Hospital Technology Management, en: Clinical Engineering: From Devices to Systems, R. Miniati, E. Iadanza, F. Dori., Eds. London: Elsevier, Academic Press, 47-61. 2016.
- [2]. Wear J.O. In-service Education, en: Clinical Engineering Handbook, J. F. Dyro, Eds. Burlington, MA: Elsevier, Academic Press, 315-37, 2004.
- [3]. Ministerio de Salud y Protección Social, Resolución 2003 de 2014.
- [4]. FDA. Applying Human Factors and Usability Engineering to Medical Devices. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. 2016. 49 p.
- [5]. Chand S. Models of Training Employees: Steps, Transitional and Instructional System Development Model (2016). En: <http://www.yourarticlelibrary.com/training-employees/models-of-training-employees-steps-transitional-and-instructional-system-development-model/29548/>
- [6]. Bigai E. Entornos virtuales de aprendizaje. Modelo de diseño instruccional ADDIE (2013). En: <https://es.scribd.com/doc/149845251/modelos-de-diseno-instruccional-modelo-ADDIE>
- [7]. Webster J. Medical Devices Training Policy. *Royal Cornwall Hospitals NHS*, V. 1.9, mayo de 2013.
- [8]. Franco G.A., Jaramillo D., Barreneche J.G. Modelo de capacitación de tecnología biomédica para clínicas y hospitales de

tercer nivel, enfocado en personal asistencial. *Revista Ingeniería Biomédica*, 9(18), 139-144, julio-diciembre de 2015.

- [9]. Donald L., James D., Wendy K. Kirkpatrick. "The Kirkpatrick Model," *Kirkpatrick Partners*, 2009 – 2016. En: <http://www.kirkpatrickpartners.com/OurPhilosophy/TheKirkpatrickModel/tabid/302/Default.aspx>
- [10]. WHO. Patient safety. En: <http://www.who.int/patientsafety/en/>