Mejoramiento de adherencia a un programa de diabetes en una IPS, a través de Chronic Care Model (CCM), Clinical Decision Support Systems (CDSS) y Lean Six Sigma

Helena María Cancelado C.
Departemento de Ingeniería Industrial
Universidad Icesi
Cali – Colombia
hcancela@icesi.edu.co

Ana María Pachón S.
Departemento de Ingeniería Industrial
Universidad Icesi
Cali – Colombia
anita_pachon@hotmail.com

En este artículo se aborda el proceso de mejoramiento de un programa para la enfermedad de diabetes en una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS), con el fin de lograr mayor adherencia del médico a las guías clínicas y del paciente al programa, a través de la aplicación de las metodologías Chronic Care Model (CCM), Clinical Decision Support Systems (CDSS) y Lean Six Sigma.

Se analizó un programa en una población de diabéticos no complicados de una (IPS), que presenta un crecimiento en prevalencia de diabetes a lo largo de los últimos 3 años. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los responsables del programa y se recolectaron datos secundarios que permitieran identificar las principales causas de falla de adherencia, a través de SIPOC, DMAIC, identificación de modos potenciales de falla, análisis de los requerimientos críticos para la calidad y recursos necesarios para la atención oportuna y focalizada del paciente.

Se encontraron tres principales factores que afectan la adherencia al programa y se plantearon soluciones basadas en: a) mejorar la capacidad del sistema a través de celdas de atención por perfil de paciente para mejorar la oportunidad y la resolutividad del médico a través de un modelo de redes de Jackson, b) mejorar los métodos y procesos mediante el involucramiento de los pacientes como socios en el autocuidado y c) mejorar los mecanismos de control a través de herramientas para la adherencia al programa que faciliten el seguimiento a los indicadores del control de diabetes en el paciente y permitan tomar mejores decisiones.

Las propuestas de mejoramiento apuntaron a garantizar mayor control de cara a la adherencia. También fue importante comprobar la validez práctica de analizar un escenario de salud, utilizando herramientas propias del sector y de la ingeniería industrial para dar respuesta a problemas de falta de adherencia a programas de salud.

Palabras Claves (12 font)
Lean Six Sigma, Chronic Care Model (CCM), Clinical Decision Support Systems (CDSS), Mejoramiento de Procesos, Programas de Salud.

© IEOM Society International

Introducción

La diabetes hace parte de las enfermedades consideradas como un problema de salud pública en el mundo y para 2030 se estima 552 millones de personas diagnosticadas con la enfermedad, de las cuales 39,9 millones de personas corresponderán a la región de Suramérica-Centroamérica (Muñoz, Gómez, & Ballesteros, 2014). La diabetes tiene tratamiento médico sin embargo puede llevar a la muerte como ocurre con más del 80% de la población de los países con ingresos bajos y medios que sufre esta enfermedad.

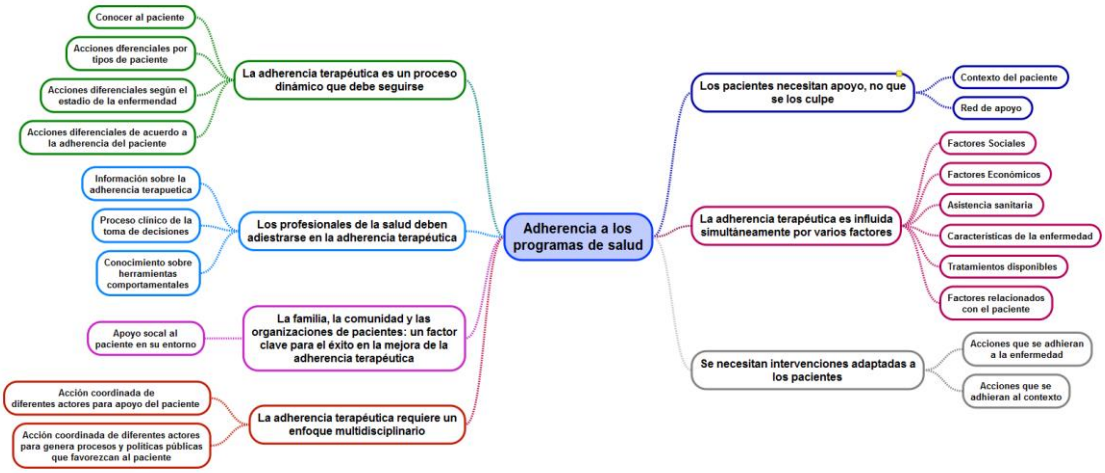
La diabetes está catalogada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre las enfermedades crónicas degenerativas que requieren tratamiento de por vida, una vez es detectada y por ende la importancia de generación de adherencia del paciente al tratamiento, además de contar con hábitos saludables y realización de ejercicio para reducir las complicaciones de la enfermedad.

El tamaño de la población en el mundo con diabetes ha aumentado 4 veces desde 1980 a 2014, pasando de 108 millones a 422 millones respectivamente y los casos más graves se reportan en países con ingresos bajos y medianos, lo cual se relaciona con la imposibilidad de compra de alimentos saludables y con la adherencia a los programas de atención de la enfermedad. Según proyecciones de la OMS, para el 2030 indican que la diabetes será la septima causa de mortalidad en el planeta y para poder atender este problema se require la adopción de medidas eficaces de vigilancia, prevención y control de la enfermedad y de sus implicaciones, especialmente en paises de ingresos medios y bajos.

Colombia un país de ingresos medios, no es ajeno a esta realidad mundial, de acuerdo con las cifras de Así Vamos en Salud (Asívamosensalud, 2009), la mortalidad a causa de diabetes mellitus en Colombia en el año 2013 fue de 7.020 personas y a nivel departamental, Guainía, Meta, Norte de Santander, San Andrés y Providencia, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, presentaron tasas superiores a las 20 muertes por 100.000 habitantes. En el Valle del Cauca la tasa de mortalidad en el año 2010 la fue de 20,21 y en 2011 de 21,16 por 100.000 habitantes.

Aunque la mayor parte de la investigación se ha centrado en la adherencia a la medicación, es importante considerar que la adherencia terapéutica también abarca numerosos comportamientos relacionados con la salud, los hábitos y el contexto de los pacientes (OMS ,2004). En la figura 1. Factores que influyen en la adherencia, se presenta los factores adicionales que se deben tener encuenta para facilitar que los pacientes sean adherentes.

Figura 1. Factores que influyen en la adherencia



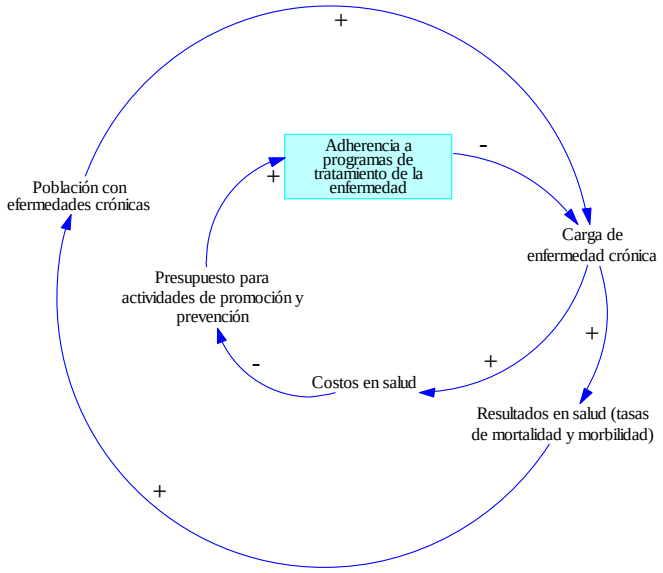
Fuente: Elaboración propia a partir de OMS 2004

© IEOM Society International

La adherencia terapéutica es un factor que tienen una incidencia en la efectividad del Sistema de Salud, como se observa en la figura 2. Ciclo sistémico de la adherencia a programas de tratamiento de la enfermedad, al lograr mayor adherencia en los programas de salud por parte de los pacientes la carga de la enfermedad se disminuirá, influyendo positivamente sobre los resultados de salud y sobre el número de personas con enfermedades crónicas, lo cual al final del ciclo incide positivamente sobre la carga de la enfermedad.

Por otra parte si lo observamos el ciclo desde la perspectiva de los costos del Sistema de Salud, la adherencia a programas de tratamiento de la enfermedad, al tener un efecto de disminución en la carga de la enfermedad, incidirá positivamente en los costos de salud y en el presupuesto de la entidades de salud para desarrollar programas de prevención y promoción que permitan mejorar la adherencia a los programas por parte de la población.

Figura 2. Ciclo sistémico de la adherencia a programas de tratamiento de la enfermedad



Fuente: Elaboración propia

Lo planteado anteriormente nos permite concluir que la adherencia del paciente a los progamas de tratamiento de la enfermedad, es vital para mejorar la eficiencia del Sistema de Salud, siendo relevante que los diferentes actores involucrados actuén de manera sistémica sobre los factores identificados y que el paciente pase de ser un actor pasivo a uno activo, en donde se comprometa y este motivado por el equipo de salud para que siga su tratamiento , impactando positivamente la carga de la enfermedad crónica y de los costos en salud y beneficiando finalmente los resultados en salud de la población.

Este artículo presenta el estudio de una Institución Prestadora de Servicos de Salud (IPS), en donde se envidenció un crecimiento en el índice de prevalencia de los pacientes con diabetes a lo largo de los últimos 3 años, llegando a 6,1% en 2015. El crecimiento en prevalencia de diabetes constituye un gran reto para la IPS teniendo en cuenta que la capacidad de atención se ha quedado corta y que se require mejorar la adherencia de los pacientes al programa para lograr mejores resultados.

© IEOM Society International

Como objetivos para desarrollar el estudio se plantearon: La identificación de factores del proceso de prestación del servicio que dificultan la adherencia al programa y el planteamiento de acciones de mejora, con el fin de lograr mayor adherencia del médico a las guías clínicas y del paciente al programa, a través de la aplicación de las metodologías Chronic Care Model (CCM), Clinical Decision Support Systems (CDSS) y Lean Six Sigma.

Las propuestas de mejoramiento apuntaron a garantizar mayor control de cara a la adherencia. También fue importante comprobar la validez práctica de analizar un escenario de salud, utilizando herramientas propias del sector y de la ingeniería industrial para dar respuesta a problemas de falta de adherencia a programas de salud.

En el artículo se presenta el marco de referencia, la metodología, los resultados en donde los principales hallazgos están relacionados con tres factores que afectan la adherencia al programa a) capacidad del sistema b) los métodos y procesos para lograr el involucramiento de los pacientes como socios en el autocuidado y c) los mecanismos de control para facilitar la adherencia al programa a través del seguimiento a los indicadores del control de diabetes en el paciente para tomar mejores decisiones.

Las propuestas de mejoramiento apuntaron a garantizar mayor control de cara a la adherencia. También fue importante comprobar la validez práctica de analizar un escenario de salud, utilizando herramientas propias del sector y de la ingeniería industrial para dar respuesta a problemas de falta de adherencia a programas de salud.

Marco de Referencia

Diabetes y factores de riesgo

La diabetes es una grave enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina (una hormona que regula el nivel de azúcar, o glucosa, en la sangre), o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. La diabetes es un importante problema de salud pública y una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) seleccionadas por los dirigentes mundiales para intervenir con carácter prioritario, (OMS, 2016). Esta enfermedad se clasifica en diabetes de tipo 1 que se caracteriza por la ausencia de síntesis de insulina y diabetes de tipo tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso o la inactividad física.

En los grupos de riesgo establecidos por el Ministerio de Salud y de la Protección Social (MSPS) la diabetes mellitus se encuentra en la clasificación de población con riesgo o alteraciones cardio – cerebro – vascular – metabólicas manifiestas. Al ser la diabetes una enfermedad crónica es importante saber que en Colombia de 2005 a 2010 las enfermedades crónicas crecieron de 76% a 83%, en zonas con mayor grado de transición epidemiológica y con desigualdad del acceso efectivo, es por esto la importancia del diseño de soluciones diferenciadas por geografía en la determinación de sus necesidades más apremiantes.
Los factores de riesgo para desarrollo de DM2 a nivel clínico es alimentación no saludable con alto contenido de grasas, altos niveles de consumo de bebidas alcohólicas, sedentarismo, grupos étnicos de alto riesgo, personas mayores a 30 años, con un índice de masa corporal superior a 25 kg/m2, familiares de primer grado con diagnóstico de diabetes, obesidad visceral, hipertensión arterial, síndrome de ovario poliquísticos, diabetes gestacional, madre con hijo de peso mayor a 4 kg al nacer y hipogonadismo masculino. Los factores de riesgo metabólicos son la glicemia alterada en ayunas, Intolerancia en el test a la glucosa, dislipidemia, particularmente triglicéridos mayor de 150 mg/dL y HDL-C menor de 35 mg/Dl, Prueba de tolerancia anormal a las grasas (lipemiapostprandial), Niveles elevados de insulina basal, HOMA mayor de 2.5, hiperuricemia, microalbuminuria e hiperfibrinogenemia.

© IEOM Society International

Los factores de riesgo para desarrollo de DM2 modificables son el sobrepeso y obesidad, sedentarismo, ITG y GAA, síndrome metabólico, hipertensión arterial, HDL-C bajo, hipertrigliceridemia, factores dietéticos, ambiente intrauterino e inflamación. Los no modificables son raza, historia familiar, edad, sexo, historia de diabetes gestacional y síndrome de ovarios poliquísticos.
La estrategia para realizar captación de pacientes puede concentrarse en la evaluación de adultos con sobrepeso cuyo IMC sea superior a 25 kg/m2, inactividad física, familiares en primer grado con diabetes, miembros de etnias de alto riesgo Mujeres con hijos mayores de 4 kilos o 9 libras o antecedente de DMG, presión arterial (> 135/85 mmHg) o bajo tratamiento antihipertensivo, HDL-C < 35 mg/dL y/o TG > 150 mg/dL, Diagnóstico de SOP, GAA o ITG en evaluaciones previas, otras condiciones clínicas asociadas con resistencia a la insulina (obesidad severa, acantosis nigricans), historia de ECV e hipogonadismo masculino. Para pacientes que no evidencian tener los factores antes mencionados, la evaluación para prediabetes y diabetes debería comenzar a los 45 años y si la prueba de tolerancia glucosada oral es normal, la evaluación deberá repetirse, al menos, cada 3 años y considerarlo más frecuentemente dependiendo de los resultados iniciales y el estatus de riesgo.

Mecanismos utilizados para mejorar los resultados de los programas de atención a enfermedades crónicas

En el documento Evidence On The Chronic Care Model (CCM) In The New Millennium (Coleman, Austin, Brach, & Wagner, 2009) se establece que CCM es un camino para mejorar la atención y mejores resultados de salud en los pacientes con enfermedades crónicas en razón a que en la actualidad son la principal causa de muerte y discapacidad en todo el mundo (59% de las muertes y 46% de la carga global) y en ocasiones no reciben la atención que requieren.

Las seis áreas de CCM son el apoyo al automanejo, decisión de diseño del sistema de entrega, sistemas de información clínica, apoyo, cuidado de la salud organización y recursos de la comunidad. El propósito de CCM es incrementar el conocimiento de los proveedores y educar a los pacientes para crear un seguimiento planificado a partir de la información registrada del paciente. Los objetivos de CCM son el mejoramiento de la calidad, cuidado de las enfermedades crónicas y los recursos en salud.

CCM se centra en la relación de un paciente activado con un equipo de atención médica proactivo y preparado. De acuerdo con el CCM requiere de un sistema de salud apropiadamente organizado y vinculado con los recursos necesarios en la comunidad en general.

Otro factor importante es establecer una relación productiva entre el paciente informado y activado con el equipo de salud bien preparado, donde el principal protagonista continúa siendo el paciente, por lo que se requiere asegurar una estrategia de atención centrada en el paciente como la piedra angular de una implementación exitosa de CCM.

Respecto a la usabilidad e impacto clínico de un sistema de apoyo a la decisión (CDSS) en pacientes con diabetes en atención primaria (Maia et al., 2016), fue considerado por el 99% de los profesionales de la salud que es fácil de usar y por el 100% que proporcionaba información útil para el cuidado de los pacientes. En el mismo estudio se evidenció que los pacientes más descompensados mejoraron con el control glicemico (hemoglobina gliscoislada).

El nuevo enfoque en salud sobre el empoderamiento del paciente con enfermedades cronicas no transmisibles (Rolando et al., 2012) resalta la importancia del coaching de salud en la promoción y educación sanitarias en el nivel primario de atención, tendiente a lograr el empoderamiento y autocontrol de pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles. El modelos es propugnado por la OMS como el cuidado innovador para enfermedades crónicas donde propiciaría un empoderamiento del paciente al

© IEOM Society International

facilitar que se vuelva más responsable e involucrado en su tratamiento, al desarrollar y estimular sus propias habilidades. cuando este tipo de educación es apoyada por el sistema de salud, sus organizaciones y profesionales directivos se les llama "apoyo al automanejo".

Coaching es un método que consiste en dirigir, instruir y entrenar a una persona o a un grupo de ellas, con el objetivo de conseguir alguna meta o de desarrollar habilidades específicas. La persona que realiza el proceso de coaching se le denomina coach y a la que lo recibe se le llama coachee. En salud el objetivo es ayudar a los pacientes a ganar conocimientos, habilidades, herramientas y confianza para volverse participantes activos en su cuidado, a fin de que puedan alcanzar sus metas de salud, identificadas por ellos mismos. El logro de las metas, se consigue al modificar comportamientos relacionados con los estilos de vida, con el intento de reducir riesgos de salud, mejorar el automanejo de condiciones crónicas e incrementar la calidad de vida relacionada con la salud, reducción de los costos del tratamiento y aumento de la efectividad del programa.

Impacto de la estructura y los procesos sobre los resultados en salud

Los conceptos planteados por Donabedian (1980) relacionados con la "calidad en la atención sanitaria", consideran tres (3) elementos fundamentales para su medición: 1) la estructura para medir las características de los recursos e infraestructura , así como la suficiencia (cantidad) de los mismos, para la prestación de los servicios de salud; 2) el proceso para medir, de forma directa o indirecta, la calidad de la actividad llevada a cabo durante la atención al paciente (guías o protocolos de atención) y 3) los indicadores de resultado para medir el nivel de salud alcanzado en la población, la calidad del sistema de salud, la satisfacción del usuario y por ende observar la efectividad en el uso de los recursos asignados para la prestación de los servicios de salud. (Donabedian, 1980).

Aportes de la Ingeniería Industrial al sector salud

En la última década, la implementación de metodologías, técnicas y herramientas han sido implementadas en el sector salud, con el fin de mejorar los procesos e influir de manera positiva en los resultados.

Algunos casos encontrados de la aplicación de la Ingeniería industrial se relacionan con Lean y Six Sigma. El caso de estudio descrito en el documento Reducing Patient Waiting Time in Outpatient Department Using Lean Six Sigma Methodology (Gijo & Antony, 2014) desarrollado en un hospital en la India con el objetivo de reducir los tiempos de atención a pacientes, el alcance son los procesos principales de registro, consulta y dispensación de medicamentos. Los resultados más relevantes fueron la disminución en la media y desviación estándar del tiempo de atención a pacientes, satisfacción del cliente, mejoramiento en los indicadores de rendimiento, desarrollo de pensamiento creativo por parte de los participantes en el proyecto, mejoramiento de la moral de los empleados.

En el documento An overview of six sigma applications in healthcare industry (Tolga Taner, Sezen, & Antony, 2007) se establece la importancia de implementar six sigma en la industria medica en la cual la inclusión de esta metodología es relativamente nueva, con el objetivo de reducir los tiempos de retraso, errores médicos y variabilidad en la atención segura y efectiva a los pacientes, mejorar la calidad de vida de los pacientes, eficiencia operacional, rentabilidad y calidad. El centro del mejoramiento debe girar alrededor de los resultados clínicos, satisfacción del paciente y eficiencia en la prestación del servicio. Para diagnosticar el problema sugiere el uso de las herramientas principales tales como análisis de causa y efecto, SIPOC, diagrama de proceso y espina de pescado, pruebas de hipótesis y frecuencia en los errores; en cuanto al mejoramiento se puede extrapolar las mejores prácticas, diseños experimentales, DMAIC y DFSS.

© IEOM Society International

Otras aplicaciones de la ingeniería industrial al sector de la salud, se ha dado a través de la simulación a través de modelos probabilísticos o determinísticos para optimizar procesos o definir modelos de atención de servicios.
Uno de los modelos utilizados en salud, son las redes abiertas basadas en distribuciones probabilísticas. Las redes de Jackson con un tipo de este tipo, en donde el tiempo entre arribos externos a la estación se distribuye exponencial, en cada uno de los nodos hay S servidores idénticos e independientes cuyo tiempo de servicio de distribuye exponencial, los tiempos exponenciales son independientes entre sí, la capacidad de cada nodo es infinita y la condición de estabilidad del nodo es cuando $U = \rho < 1$. En una red de Jackson se cumple en estado estable cada nodo se comporta como M/M/S/ GD/∞/∞ y todos los nodos son independientes.

Preguntas de investigación

¿Cuáles son los factores que desde los procesos de prestación del servicio, afectan la adherencia al programa de diabetes?

¿Qué herramientas de ingeniería industrial pueden apoyar la implementación de modelos como el Chronic Care Model (CCM) y sistemas basados en Clinical Decision Support Systems (CDSS), para mejorar la adherencia al programa de diabetes ?

¿Cómo lograr desde los procesos de prestación del servicio que el paciente sea un actor activo dentro de programa de diabetes?

Metodología

El estudio se centró en la prestación del servicio de atención a pacientes diabéticos no complicados afiliados a una EPS en la ciudad de Cali – Colombia-, que pertenecen al regimen contributivo. Siendo la unidad de análisis el programa de Renoproteción de la IPS, que presta los servicios a los pacientes diabéticos no complicados de la EPS, a quienes provee intervenciones con valoraciones del médico del programa, nefrólogo, enfermera jefe y el equipo extramural como sistema base. El estudio fué realizado durante el año 2016, año en el cual la IPS se encontraba en el proceso de planeación e inicio de la implementación de las unidades de práctica integradas básica y severa bajo el modelo CCM.

La metodología de recolección de la información, análisis de datos y el diseño de la propuesta de mejoramiento se desarrollo en los niveles del asegurador (rectoría del programa- EPS) y del prestador (personal administrativo y operativo- IPS).

La investigación se dividio en tres etapas: caracterización del programa de atención e idenificación de bareras para lograr la adherencia al programa, la priorización de las necesidades detectadas en la caracterización y el diseño de una propuesta de mejoramiento orientada disminuir las barreras de adherencia al programa de diabetes.

Para la caracterización del programa se recolectaron: a) datos cualitativos por medio de entrevistas semiestructuradas definidas a partir de la literatura estudiada. Las entrevistas fueron aplicadas a funcionarios responsables del programa en los niveles de la EPS e IPS, b) datos cuantitaivos que se obtuvieron por medio de la Cuenta de Alto Costo que maneja la rectoría del programa. Para el análisis de los datos recolectados en esta etapa se utilizó Diagrama SIPOC, diagrama de flujo, Identificación de problemas potenciales y efectos a través de Análisis de Modo Efeto y Falla (AMEF), estadistica descriptiva y Redes de Jackson.

© IEOM Society International

La priorización se realizó utlizando la metodología de Quality Function Deployment (QFD), a partir de las causas potenciales de falla encontradas en el AMEF y las 6 Ms, con una escala de valoración que califica a) la relación entre las causas y las 6M´s así: 0 si la relación es inexistente, 1 si la relación es débil, 3 si la relación media y 9 si la relación es fuerte y b) el el impacto de 1 a 5 dependiendo qué tan relevante es el requerimiento para la adherencia al programa de diabetes.

Para el diseño de la propuesta de mejora orientada a disminuir las barrera de adherencia al programa se utlizaron herramientas de Lean, Six Sigma y Redes de Jackson.

La validez de las etapas del estudio se realizó mediante la triangulación de información para el caso de las entrevistas semiestructuradas, validación de los métodos a utlizar por parte de expertos y validación de la propuesta de mejora por parte de los funcionarios del asegurador (rectoría del programa- EPS) y del prestador (personal administrativo y operativo- IPS).

Resultados

Caracterización del programa

- ***Flujo del proceso del programa y Características***

El programa de atención de diabetes tiene como actores principales al médico del programa, enfermera de fomento programas de la salud, auxiliar enfermería de fomento programas de la salud, trabajadora social, psicología, nutricionista, droguería y laboratorio. En la figura 3. Diagrama SIPOC Programa de Diabetes-IPS, se presentan las interrelaciones de los actores principales con proveedores, entradas, proceso, salidas y cliente.

En el figura 3, las entradas que corresponden a la documentación y a los resultados de las decisiones de cada actor y que ingresan al flujo de otros actores para definir acciones sobre el paciente. Los procesos describen de manera general el rol de cada uno de los actores. Las salidas son resultados de laboratorio y decisiones de los proveedores del servicio, entrega de medicamentos, documentación y recomendaciones. El cliente es el paciente afiliado al programa de diabetes.

En la EPS que tiene a cargo la rectoría del programa de diabetes, la captación de pacientes para programas de hipertensión y diabetes es del 42%, con una prevalencia del 3% y el 72% de los pacientes captados se tienen estudiados. La mayoría de los pacientes pertenecen a estratos socioeconómicos 0,1, 2 y 3 y se cuenta con 3 droguerías que entregan insulinas análogas.(IPS estudiada, informe 2015)

El pago de la EPS a la IPS por la prestación de sus servicios al programa de diabetes, es por capitación por 100 usuarios y UPC que tiene un costo dependiendo de la edad, por ejemplo los adultos mayores y los menores a 1 año tienen un costo más alto que el resto de la población. El pago por paciente incluye la consulta externa, toma de exámenes, promoción y prevención, el pago de adicionales que se generan por hospitalización, exámenes especiales, trasplante renal, consulta especializada y dispensación del medicamento. (IPS estudiada, informe 2015)

En relación con los sistemas de información de la IPS, SAP es la plataforma que utilizan, contando con un PMD que son preformatos configurables con interfaz parametrizable para el registro por ejemplo de la historia clínica, nutrición y psicología. En el PMD se puede consultar la anamnesis la cual incluye

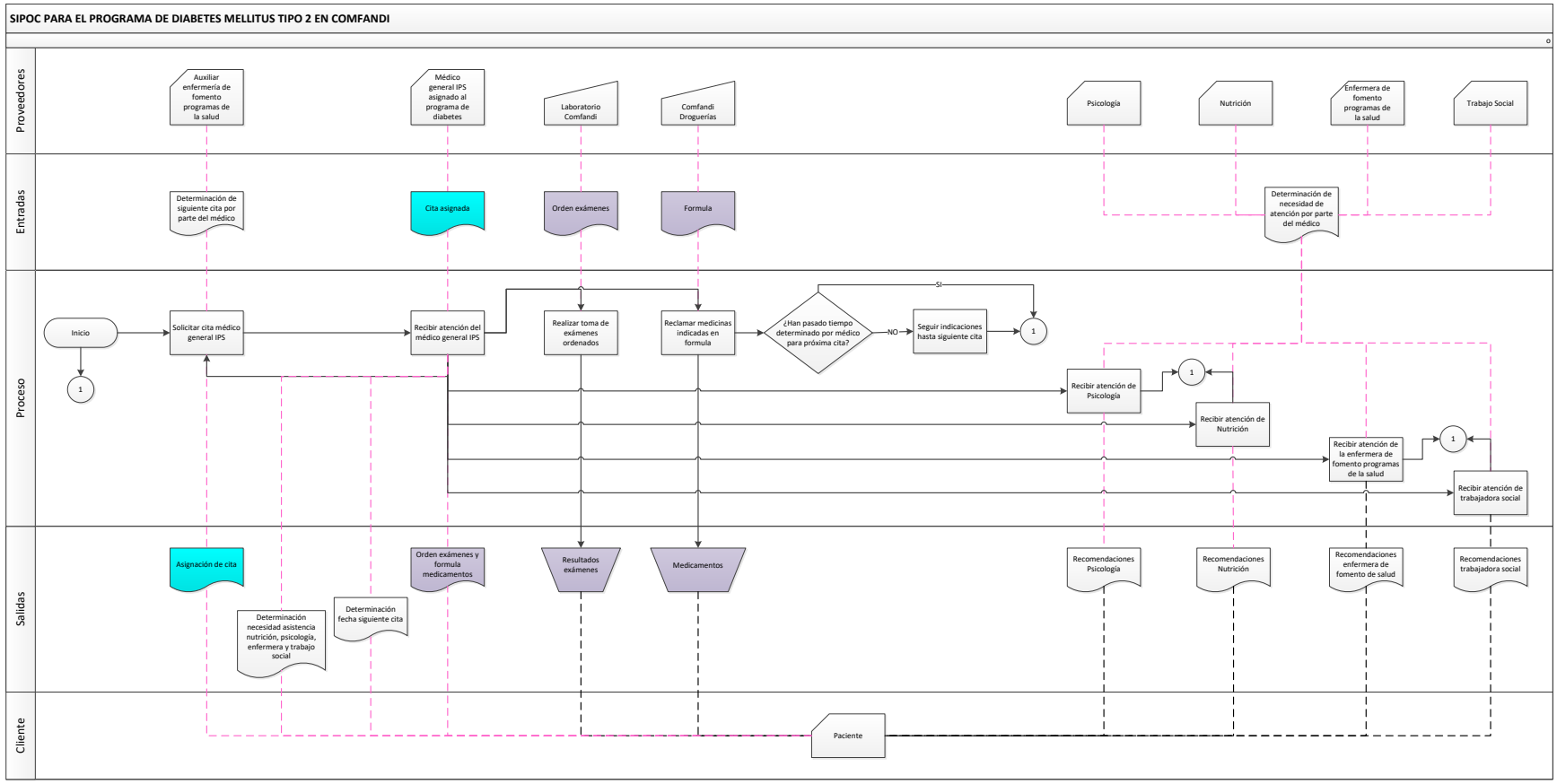
© IEOM Society International

información de la consulta, resultados exámenes clínicos, diagnóstico, conductas, órdenes clínicas y medicamentos.

El episodio es un consecutivo de atención y dentro hay ordenamiento por paquetes. Por ejemplo en el contenido de un episodio se almacena la información de presión arterial y frecuencia cardiaca. Datalab es la interfaz del programa Enterprise, aplicación que almacena los resultados de los exámenes.

© IEOM Society International

Figura 3. Diagrama SIPOC Programa de Diabetes IPS- Diabetes Mellitus Tipo 2



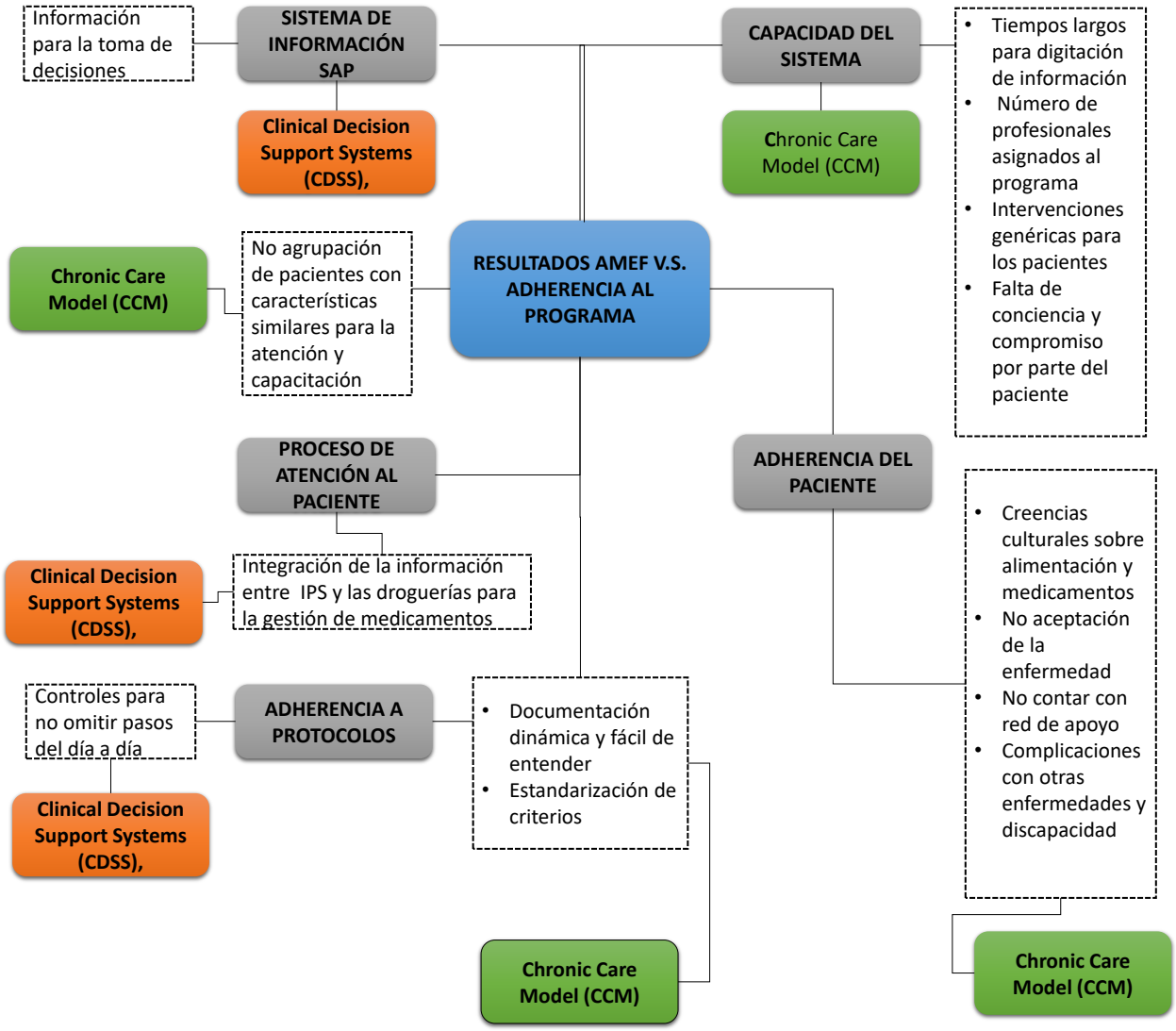
Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevistas realizadas y protocolos analizados de la IPS

© IEOM Society International

- ***Análisis de modo, efecto y falla (AMEF) del programa de diabetes***

A partir de las etapas e interrelaciones identificadas en la figura 3, se desarrolló el AMEF. Para cada actividad se determinó el modo potencial falla en el proceso, el efecto que puede ocasionar la falla y la causa que generó la misma. Este análisis se realizó teniendo en cuenta el enfoque de las 6M y las fallas que influyen en la adherencia al programa, la implementación del Modelo "Chronic Care Model (CCM)" y en la información para la toma de decisions médicas a través de Clinical Decision Support Systems (CDSS), que en este caso se encuentran en el sistema SAP En la figura 4. Resultados AMEF vs Adherencia al programa, se presentan las principales barreras clasificadas por: sistema de información, capacidad del sistema (recursos para atender a los usuarios), proceso de atención al paciente, adherencia del paciente y adherencia a protocolos.

Figura 4. Resutados AMEF vs. Adherencia al programa



Fuente: Elaboración propia a partir de OMS 2014

© IEOM Society International

Priorización de oportunidades de mejora de adherencia al programa de diabetes

Las principales causas identificadas en el AMEF, fueron priorizadas a través de la aplicación del QFD, con los criterios explicados en la metodología, teniendo en cuenta las categorías identificadas en la figura 4 y los actores presentados en la figura 3. En la figura 5, se presenta la matriz de calificación utilizada y los resulados.

Figura 5. Matriz de Calificación de prioridades

Proveedor (Actor)	**Requerimientos del Cliente (CTQ - Crítico para la calidad) y (CTB - Crítico para el negocio)**	Capacidad sistema	Mecanismos de control	Control de la diabetes	Métodos / Procesos	Mano de obra / Personas	Maquinaria / Sistemas	Materiales / Entradas al proceso	Mediciones / Indicadores	Medio ambiente / Entorno
Resultados		**1170**	**1494**	**1608**	**1637**	675	651	846	828	441

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados y puntuación obtenidos en el QFD, el diagrama de Pareto mostró que las necesidades apremiantes se enfocan en la intervención de los métodos/procesos 17,5%, control de la diabetes 17,2%, mecanismos de control 16% y capacidad del sistema 12,5% para un total de 63,2% de peso respecto al total.

Los factores priorizados contibuyen a la mejor adopción del CCM y CDSS en la IPS estudiada, como se plantea a continuación:

1. Con el pilar 1, soporte para las decisiones clínicas, a través de la mejora en los métodos, procesos y control de la diabetes
2. Con el Pilar 2 de pacientes como socios en el autocuidado, con métodos, procesos que favorezcan la adherencia, el control de la diabetes y mecanismos de control del programa.
3. Con el Pilar 3 diseño o rediseño de la entrega de servicios con la capacidad del sistema, método y procesos
4. Con el pilar 4 sistema de información clínica e integración de servicios con los métodos, procesos y control de la diabetes

© IEOM Society International

Propuesta de mejora

Teniendo en cuenta los resultados de las fases anteriores, se diseño propuesta que se presenta en la tabla 1, para mejorar la adherencia al programa de diabetes mellitus tipo 2 en la IPS.

Tabla 1. Propuesta de mejoramiento para mejorar la adherencia al programa de diabetes

Propuesta	Justificación	Herramienta a utilizar
Mejorar la capacidad de atención a través de celdas de atención por perfil de paciente través de un modelo de asignación de recursos y pacientes a través de redes de Jackson	Mejorar la oportunidad de atención y la resolutividad del médico	Modelo de redes de Jackson por celdas de asignación
Mejorar los métodos y procedimientos mediante el involucramiento de los pacientes en el autocuidado	Empoderar al paciente de su autocuidado y facilitar la adherencia al programa	Auto gestión visual del paciente relacionada con sus hábitos y los resultados obtenidos
Mejorar los mecanismos de control a través de herramientas para la adherencia al programa	Facilitar el seguimiento a los indicadores del control de diabetes en el paciente y favorecer la mejor toma de decisiones	Tablero de control que apoye las decisiones en del medico basado en información de la cuenta de alto costo y del seguimiento al paciente

Propuesta 1. Modelo de Celdas de asignación de pacientes a través de redes de Jackson

Se desarrolló un modelo de Celdas de asignación de pacientes por perfil, para la sede B, de la IPS, teniendo en cuenta los siguientes las siguientes consideraciones para el Sistema:

1. Determinación de celdas especializadas, que implica que los médicos van a dedicarse a un solo tipo de pacientes, por lo cual se estandariza la prestación del servicio, aumenta la adherencia de los médicos a las guías clínicas y disminuyen las fallas potenciales durante la prestación del servicio.

2. La propuesta de cálculo del número de médicos requeridos inicia con el diseño de las celdas y tiempos de atención a pacientes, a) paciente nuevo y no controlado: 30 minutos y b) controlado: 20 minutos como se establece actualmente en los protocolos.

3. El estado del paciente para asignación de la celda es determinado por el médico del programa como resultado de sus análisis del perfil del paciente.

4. Las celdas de pacientes requieren una cantidad de médicos variable de mes a mes, dependiendo de la variación en la demanda, por lo cual requiere médicos polivalentes entre las celdas de atención.

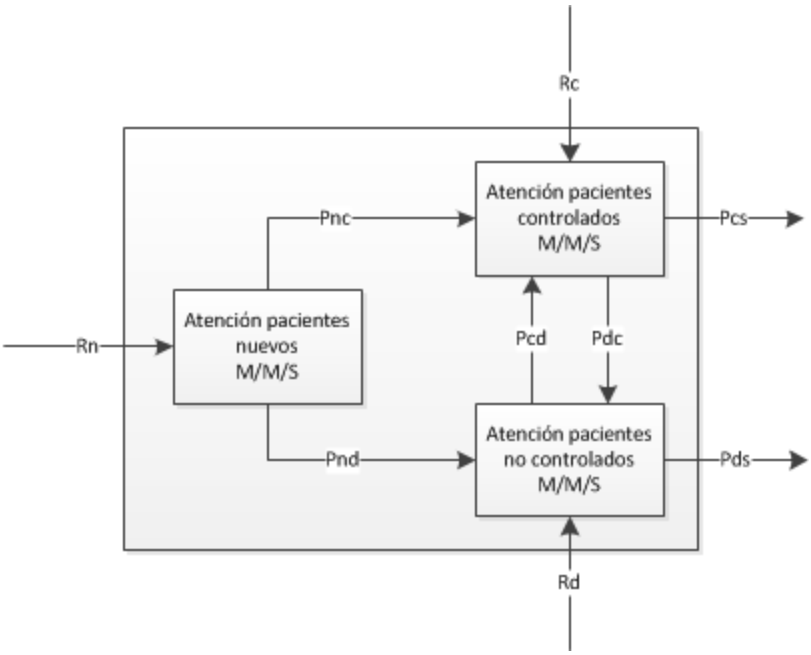
Se desarrolló el modelo de simulación, usando redes generales de Jackson en el que la tasas de arribo externa al sistema son Rn, Rd y Rc, las probabilidades de ruteo son Pnd y Pnc, las tasas de servicio µn, µd y µc, probabilidades de ruteo internas Pdc y Pcd y las salidas del sistema son Pds y Pcs. Con el fin de

© IEOM Society International

determinar la distribución requerida de médicos en cada una de las celdas con los parámetros actuales del sistema de la IPS en la unidad de negocio de salud en la sede B.

La notación kendall-lee para cada uno de los procesos de atención es M/M/S/GD/∞/∞ lo cual significa que el tiempo entre arribos y los tiempos de atención siguen una distribución exponencial, se tienen S médicos, la disciplina de la fila es general, el número de pacientes permitidos en el sistema de manera simultanea y el tamaño de la población potencial son infinitos. Asumiendo que todos los tiempos mencionados anteriormente son exponenciales e independientes entre sí. En la figura 6, se presenta el modelo de redes de Jackson planteado para la IPS sede B.

Figura 6. Modelo de redes de Jackson propuesto



Fuente: Elaboración propia

Los parámetros de la simulación de la capacidad de médicos para atender pacientes con diabetes con y sin complicados en la sede B de la IPS son los siguientes: La tasa de entrada de pacientes nuevos (Rn) se determina a partir de las inscripciones de pacientes nuevos al programa con diagnóstico de diabetes (10 pacientes/mes). La probabilidad de pasar de ser paciente no controlado a controlado y viceversa proviene de la base de datos de seguimiento que tiene la IPS de los pacientes asistentes a las citas y la evolución entre cada control pasando por cada uno de los estados mencionados (Pdc = 57% y Pcd = 68%).

De la cuenta de alto costo se obtuvieon los datos de pacientes controlados y no controlados con los resultados de la hemoglobina glicosilada y el % de pacientes retirados o muertos, la definición de frecuencia de necesidad de atención la determina la IPS y con esta información se calculan el % de pacientes/tipo y el # de pacientes/mes como se presentan en las tabla 2 y 3 .

© IEOM Society International

Tabla 2. Simulación red de Jackson para pacientes con diabetes

Simulación pacientes con diabetes, con y sin complicaciones					
Tipo pacientes	**# pacientes**	**% pacientes/tipo**	**Frecuencia atención/mes**	**# pacientes/mes**	**% pacientes retirados o muertos**
Controlado	1600	64%	3	533	0,8%
No controlado	904	36%	1	904	1,2%
Total	2504	100%		1437	

La tabla nos presenta presenta: Rd y Rc: tasa de entrada de pacientes no controlados, Pnc y Pnd: probabilidad de pasar de ser paciente nuevo a paciente controlado, Pds y Pcs: Probabilidad de pasar de ser paciente no controlado a salir del sistema

Tabla 3. Tipo de pacientes y capacidad de atención mes

Tipo pacientes				
Tipo pacientes	**Horas/semana**	**Horas/mes**	**Horas atención/paciente**	**Capacidad de atención de pacientes/mes**
Pacientes nuevos	33	149	0,5	298
Pacientes controlados	33	149	0,5	298
Pacientes no controlados	33	149	0,3	447

Los resultados del modelo en estado estable arrojaron un bajo nivel de ocupación en la estación de pacientes nuevos y en la de pacientes controlados capacidad sobrante, por lo tanto se plantea que pueden contratarse 5 médicos/mes para atender a pacientes no contolados y 4 médicos/mes para atender pacientes controlados en la que uno de ellos tambien atienda pacientes nuevos. Actualmente el programa de diabetes en la sede B cuenta con 7 médicos/mes y de acuerdo con la simulación se requieren 9 médicos/mes solo para atender pacientes con diabetes que tengan o no complicaciones y no con otras enfermedades crónicas de base contempladas dentro del programa.

La mayor parte de los pacientes en el modelo se ubican en la estación de pacientes con complicaciones, esta condición representa un reto importante en el médico para revertir ese comportamiento pasándolos a no complicados.

El comportamiento actual de tener mas pacientes complicados implica un incremento en el costo de la administración de la dichos pacientes en el sistema; es por esta razón que vale la pena la implementación de celdas por perfil de paciente que apoyen el modelo CCM en cabeza de cada equipo de actores de la IPS para que tengan a cargo un grupo de pacientes en su celula con los cuales se genere un plan de incentivos para el paciente y para el euipo asistencial (remuneración variable por resultados con base en estos ahorros por no complicación del paciente) que den como resultado el mejoramiento de la salud y calidad de vida del paciente, lo cual se traduce en mejores resultados para la IPS y disminuyendo los costos de salud.

Propuesta 2. Mejora de los mecanismos de control

Consisite en herramientas sencillas que le permitan al paciente tomar decisiones sobre sus comportamientos, con el objetivo hacerse participe del control de la enfermedad y adherente al programa. Esta información será fuente de entrada para la cita de control médico.

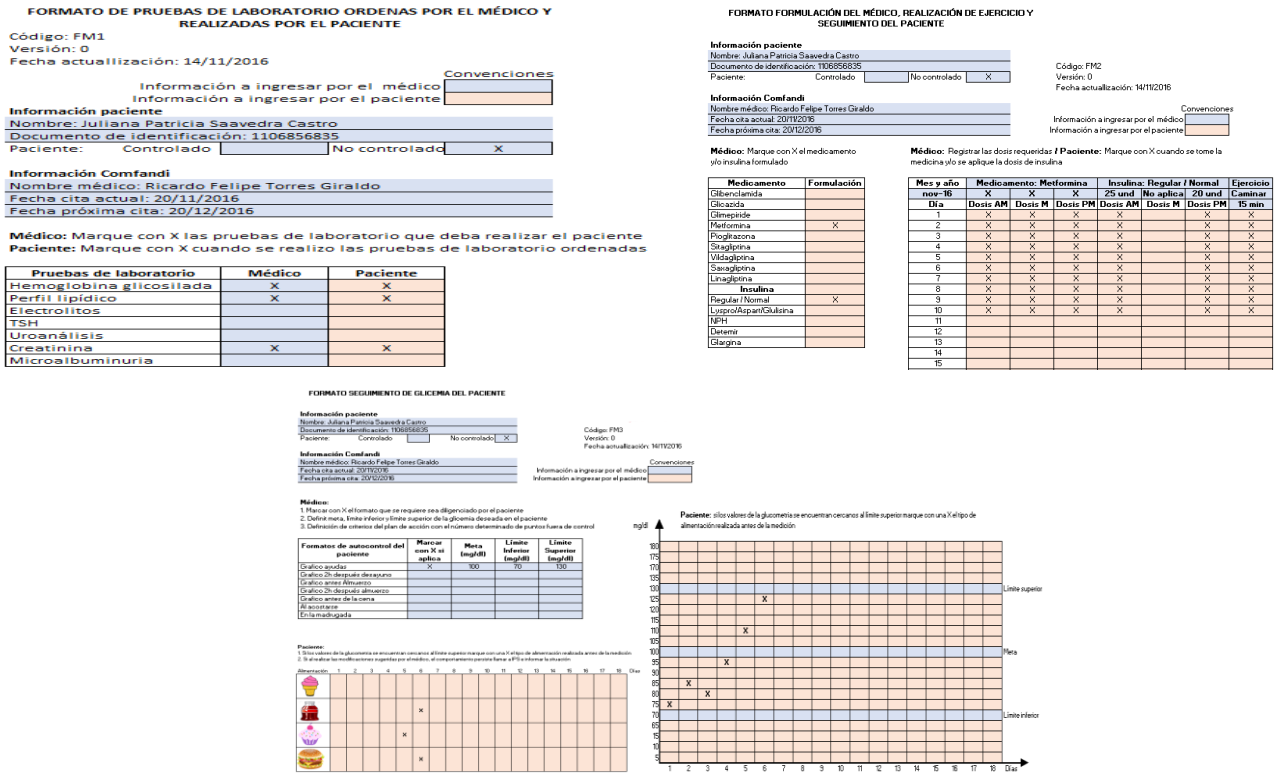
Dada la caracterización de la población siministrada por el equipo de trabjadoras sociales, en la sede B de la IPS a 2016, el 23,5% de los pacientes tienen primaria incompleta y el 76,5% saben leer y la mayoría

© IEOM Society International

de pacientes no tienen acceso a tecnología, se desarrolló una herramienta que consiste en 3 listas de chequeo,ver figura 7. La primera es el formato de pruebas de laboratorio ordenadas por el médico, la segunda es el formato formulación del médico, realización de ejercicio y seguimiento del paciente y por último el formato de seguimiento de glicemia del paciente.

El objetivo de las listas de chequeo de seguimiento y autocuidado es que el paciente sea quien hace seguimiento a su proceso y pueda identificar ambios importantes que deban ser informados a la IPS para la toma de decisiones en tiempo real por parte del médico tratante y al equipo extramural asignado (celdas CCM).

Figura 7. Listas de chequeo



Fuente: Elaboración propia

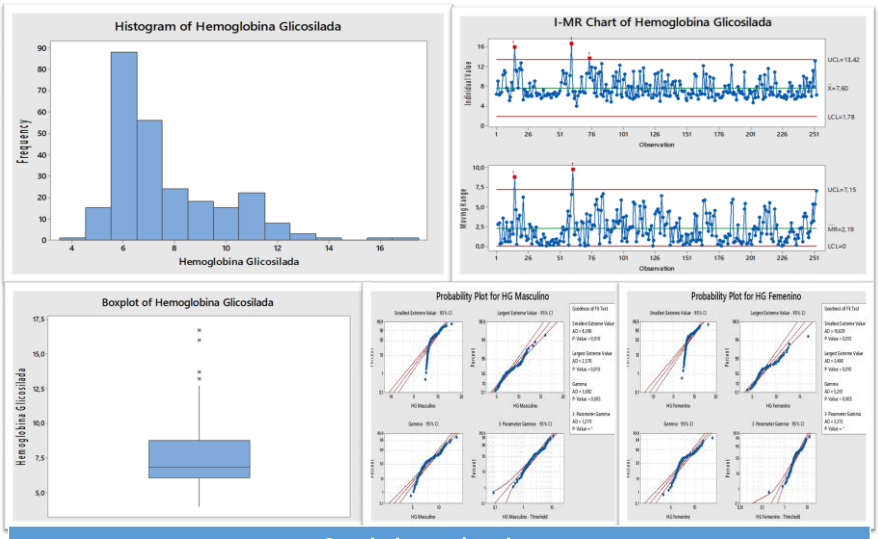
Propuesta 3. Mejora de los mecanismos de control

La tercera propuesta de mejoramiento está orientada diseñar un sistema de apoyo para la toma de decisiones clínicas, por medio de un tablero de indicadores del paciente, alimentado a partir de la información ya existente. Dicha herramienta permitirá determinar el número de pacientes no controlados que ingresan como una tasa de arribo externa en el modelo de red de Jackson (propuesta número 1), donde el indicador más relevante es la hemoglobina glicosilada con la que el médico toma de la decisión de la frecuencia a la que debe asistir al siguiente control el paciente (1 mes o 3 meses) y la celda en la que se encuentra el paciente (controlado o no controlado). En este tablero el médico inluye la información que entrega el paciente en su cita de control, de esta manera el autocuidado que realiza el paciente y se puede contar con información mas cercana la rutina diaria del paciente para tomar decisiones CDSS, basadas en los datos de exámenes de los pacientes y en los resultados de adherencia al programa. Así mismo permitira definer incentivos tanto para el paciente, cómo para el medico en función de los resultados. En la figura 8, se presenta el tablero de control propuesto.

© IEOM Society International

Figura 8. Tablero de control para seguimiento a pacientes

Paciente:	Identificación:	Edad:	Genero :	dd/mm/aa



Seguimiento al paciente		
Ítem a controlar	**Resultado**	**Estado**
Tendencia de los resultados		
Toma de medicamento		
Ejercicio		
Dieta		
Grupo de apoyo		
Asistencia a capacitación		
Concepto el período analizado		
Recomendaciones y/ o incentivos		

Fuente: Elaboración propia

CDSS facilita la visualización de otros resultados clínicos importantes del paciente que le permitirá al médico tomar decisiones respecto al tratamiento a ordenar y la necesidad de apoyo del equipo extramural. La tabla de indicadores también podrá ser consultada por cualquiera de los otros actores del sistema (equipo extramural) cómo soporte para la toma de decisiones en el sistema.

La información a mostrar por paciente corresponde a las variables contenidas en la cuenta de alto costo es decir diagnósticos, resultados de exámenes y las fechas en que fueron tomado, la información podrá ser visualizada por medio de semáforo como un validador del estado del paciente y con está el médico pueda tomar decisiones de tratamiento farmacológico, exámenes clínicos, fecha para el siguiente control, asignación de la celda del paciente y necesidad de remisión a los actores del equipo extramural.

© IEOM Society International

Conclusiones

- Se corroboran que los factores definidos en la literatura por la OMS respectoa a las causas de no adherencia a los programas de enfermedades crónicas son el apoyo a los pacientes, factores sociales, factores relacionados con el paciente, adherencia de los medicos y apoyo familiar.
- Para el programa analizado los factores a intervenir prioritariamente fueron la mejora en la capacidad resolutiva del medico y del equipo base, el involucramiento del paciente y el mejoramiento de los mecansmos de control que incluyan al paciente y generen información mas cercana para la toma de decisones.
- El modelo Chronic Care Model (CCM) y Clinical Decision Support Systems (CDSS), son complementarios y permiten definir procesos estandarizados, trazables y con información para el análisis de resultados y el mejoramiento del progama.
- Las herramientas de ingeniería industrial como SIPOC, 6Ms, AMEF, QFD y Gestión Visual, que hacen parte de metodologías como Six Sigma y Lean, permitieron aportar al diagnóstico de los procesos relacionados con al identificación de modos de fallo asociados a la no adherencia del programa y definir a apartir de allí mejoras a los procesos que hacen parte del modelo Chronic Care Model (CCM) y a la determinación de controles y de información para volver mas robusto y fiable el Clinical Decision Support Systems (CDSS).
- El modelo de red de Jackson puede ser usado para la planeación de la capacidad futura de médicos para las demandas pronosticadas de corto, mediano y largo plazo. Además el modelo puede replicado para el cálculo del número de actores necesarios del equipo extramural y para el diseño de talleres de entrenamiento y re entrenamiento por la evolución de la enfermedad en los pacientes.
- Desde la ingeniería industrial, mediante las herramientas de análisis y mejora de procesos utlizadas en esta investigación, se considera que se influye sobre la variable de proceso, planteada por Averdis Donabedian (1980), que finalmente influye sobre los resultados en salud.
- Las propuestas de mejoramiento apuntan a garantizar mayor control y auditoria en el equipo de salud de cara a la adherencia a guías y vías clínicas y por parte del paciente contribuye a la adherencia al programa.
- Las propuesta de mejoramiento deben ser implementadas en el programa de diabetes de forma holística de tal manera que involucren a todos los actores del servicio y al paciente, para garantizar resultados que puedan influir positivamente en la adherencia al programa tal y como se presenta en la figura 2.ciclo sistémico de al adherencia a programas de tratmiento de la enfermedad, para mejorar los resultados en salud.

Agradecimientos

Colciencias, por su apoyo económico para el desarrollo del Proyecto “Desarrollo y evaluación de una intervención que integra estrategias innovadoras de m-Health para fortalecer el programa de atención para pacientes con diabetes de una Empresa Promotora de Salud en Colombia”, en donde la investigación del presente artículo hace parte del primer objetivo.

A los profesionales de la Empresa Promotora de Salud y de la Institución Prestadora de Servicios de Salud, por su participació, apoyo y entrega de información necesaria para esta investigación.

Bibliografía

Holguín, L; Correa, D; Arrivillaga, M; Cáceres, D; Varela, M; (2006). Adherencia al tratamiento de hipertensión arterial: efectividad de un programa de intervención biopsicosocial.*Universitas Psychologica,* 5() 535-547. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64750309

© IEOM Society International

Machín, I. M. (2011). Tesis doctoral. Aplicación de la metodología de dirección de proyectos para la implementación de lean en el sistema sanitario.

Maia, J. X., de Sousa, L. A. P., Marcolino, M. S., Cardoso, C. S., da Silva, J. L. P., Alkmim, M. B. M., & Ribeiro, A. L. P. (2016). The Impact of a Clinical Decision Support System in Diabetes Primary Care Patients in a Developing Country. *Diabetes Technology & Therapeutics*, *18*(4), 258–263. http://doi.org/10.1089/dia.2015.0253

Organización Mundial de la Salud (2004). Adherencia a los tratamientos a largo plazo: pruebas para la acción. Recuperado de http://www.farmacologia.hc.edu.uy/images/WHO-Adherence-Long-Term-Therapies-Spa-2003.pdf

Preidt, R. (2016). Los casos de diabetes se cuadruplican en todo el mundo desde 1980, según un informe: MedlinePlus en español. Retrieved April 28, 2016, from https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/news/fullstory_158209.html

Rolando, M., Ruiz, B., Hilda, M., Almenares, B., Ii, C., Mercedes, M., & Delis, M. (2012). ARTÍCULO DE REVISIÓN Coaching de salud: un nuevo enfoque en el empoderamiento del paciente con enfermedades crónicas no transmisibles Health coaching: a new approach to the empowering of the patient with non - communicable chronic diseases. *MEDISAN*, *16*(5).

Tolga Taner, M., Sezen, B., & Antony, J. (2007). An overview of six sigma applications in healthcare industry. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, *20*(4), 329–340. http://doi.org/10.1108/09526860710754398

Torrubiano, J., & Machín, I. M. (2009). Cómo se están aplicando las técnicas de mejora más avanzadas y con mejores resultados en sanidad.

Torrubiano, J., Marcos, G., El, F. A., & Machín, I. M. (2010). Lean y su conexión con otros sistemas Propuesta de un nuevo modelo. Retrieved from http://docplayer.es/6416593-Lean-y-su-conexion-con-otros-sistemas-propuesta-de-un-nuevo-modelo.html

Biografía

Helena María Cancelado Carretero, Doctora (C) en Dirección de Empresas y Estrategia, Universidad de Valencia, España. Magíster en Ingeniería Industrial, y Especialista en Gerencia del Medio Ambiente de la Universidad Icesi. Especialista en Administración de Calidad e Ingeniera Industrial de la Universidad Santo Tomás. Consultora empresarial durante 15 años en las áreas de Gestión de Calidad y Mejoramiento Continuo en empresas de manufactura y servicios. Actualmente es Directora de la Especialización en Calidad para la Competitividad, docente, investigadora en el sector salud y consultora de la Universidad Icesi.

Ana María Pachón Serna. Magíster en Ingeniería Industrial e Ingeniera Industrial de la Universidad Icesi, Colombia. Black Belt acreditada con International Association for Six Sigma Certification. 6 años de experiencia en áreas de mejora continua, gerencia de proyectos, planeación, logística y producción en empresas de manufactura del sector alimenticio, cosmético, plástico y farmacéutico. Actualmente es Lean Expert en Sanofi.

© IEOM Society International