

# EXPERIENCIA EN EL USO DE DATOS ABIERTOS DE PROMOCIÓN DE SALUD EN UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DE PROYECCIÓN SOCIAL\*

**Raquel Anaya Hernández<sup>1</sup>, Walter Hugo Arboleda Mazo<sup>2</sup>,  
Edgardo Javier Ramos Caballero<sup>3</sup>, Fredys Simón Mendoza<sup>4</sup>**

## Resumen

**Justificación:** El uso de datos abiertos en campo de la promoción de la salud permite mejorar el seguimiento de las acciones realizadas en la comunidad, facilitan el análisis de los datos, minimizan costos y visibilizan la gestión en la salud pública. **Objetivos:** Poner disponibles los datos recopilados en una plataforma de datos abiertos, concientizar al profesional de la salud sobre la potencialidad del uso de datos abiertos

\*Capítulo de libro de investigación resultado del proyecto titulado "Programa de Promoción y Prevención de Enfermedades Crónicas no transmisibles para el Departamento de Antioquia acorde a los Lineamientos Establecidos por la OMS y la OPS".

1 Doctora en Informática, Ingeniera de Sistemas. Investigadora, Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada GI2A, Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: raquel.anaya.hdez@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9187-7427>

2 Magíster en Ingeniería, Especialista en Teleinformática, Ingeniero de Sistemas. Investigador, Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada GI2A, Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: warboleda@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4937-5359>

3 Doctor en Ciencias Básicas Biomédicas, Enfermero. Investigador, Grupo de Investigación en Cuidado de la Vida GICUVI, Facultad de Salud, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: ejramos@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8545-5503>

4 Especialista en Educación, Enfermero. Investigador, Grupo de Investigación en Cuidado de la Vida GICUVI, Facultad de Salud, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: fmendoza@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1310-0399>

e identificar los retos de su adopción. Método: La experiencia se realizó en tres fases: en la primera fase se seleccionó la plataforma de datos abiertos más adecuada mediante un análisis comparativo, en la segunda fase se realizó la identificación, preparación y cargue de datos y en la tercera fase se realizó la socialización con el personal de salud. Resultados: Se seleccionó CKAN como plataforma de datos abiertos. Los datos del perfil de estilo de vida de 850 intervenciones fueron analizados, preparados y subidos a la plataforma. En la actividad de socialización se contó con la participación de 18 docentes de la Facultad de Salud; el 100% de los participantes considera estratégico involucrar el enfoque de datos abiertos como apoyo a su actividad académica e investigativa. Se presenta un modelo conceptual de catálogo de datos abiertos integrado a soluciones informáticas que apoyan las actividades de promoción de la salud. Discusión: Existen dificultades en la adopción del enfoque de datos abiertos, como el desconocimiento del tema, la dificultad en el manejo de las TIC, la falta de tiempo y los aspectos éticos, de rigor y confiabilidad de los datos.

**Palabras clave:** datos abiertos, analítica de datos, ciencias de datos, promoción de la salud, estilo de vida.

## Abstract

Justification: The use of open data in the field of health promotion improves the monitoring of actions carried out in the community, facilitates data analysis, minimizes costs, and makes public health management visible. Objectives: Make the collected data available on an open data platform, raise awareness among healthcare professionals about the potential of open data use and identify the challenges of its adoption. Method: the experience was carried out in three phases: for the first phase was selected the most appropriate open data platform through a comparative analysis, so in the second phase was carried

out the identification, preparation, and loading of data, and in the third phase was socialized the project with health personnel. Results: CKAN was selected as the open data platform. Lifestyle profile data from 850 interventions were analyzed, prepared, and uploaded to the platform. The socialization activity had the participation of 18 teachers from the Faculty of Health; 100% of the participants consider it strategic to involve the open data approach to support their academic and research activity. In addition, a conceptual model of an open data catalog integrated into computer solutions was presented to support health promotion activities. Discussion: There are difficulties in adopting the open data approach, such as ignorance of the subject, difficulty in ICT abilities, lack of time and ethical aspects, rigor, and reliability of data.

**Key words:** Open data, data analytics, data science, health promotion, lifestyle

## INTRODUCCIÓN

El concepto de promoción de la salud propuesto por Henry Sigerist, quien lo relacionó con la vida decente, las condiciones de trabajo, educación, descanso y recreación (Franco, 2012). Estos principios fueron identificados, 52 años después, como los determinantes de salud en la conferencia de Yakarta en 1997 y ha evolucionado en diferentes acuerdos y conferencias mundiales de promoción de la salud, desde; Ottawa 1986, donde se seleccionaron las áreas de acción prioritarias para mejorar la salud de los individuos y poblaciones, Adelaida 1988, donde se enfatiza la repercusión de las políticas públicas en la salud de la poblaciones, Sundsvall 1991, con la creación de ambientes favorables a la salud, hasta las concertaciones realizadas en México 2000, Bangkok 2005, Nairobi

2009, Helsinki 2013, Shanghai 2016 (Arboleda Mazo & Anaya Hernandez, 2018),(Sollazzo & Miller, 2017), que buscan una visión unificada que ha permitido poner en marcha programas y proyectos orientados a promover la salud como un compromiso político de todos los países. A pesar de los grandes esfuerzos a nivel nacional y mundial se percibe que existe un escenario de contradicciones que dificultan la efectividad de estas iniciativas. Tal como lo menciona (Franco, 2012), “el actual orden global de relaciones internacionales es contrario a los principios éticos de la promoción de la salud” o como mencionaba la doctora Margaret Chan, directora general de la OMS, en la 8ª Conferencia Mundial sobre Promoción de Salud: “uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la promoción de la salud son los intereses empresariales de los agentes económicos poderosos”.

Las tendencias actuales de promoción de salud, buscan privilegiar un enfoque salutogénico, en el que se enfatizan aspectos como salud percibida y felicidad, propósito de vida, conexiones espirituales más que un enfoque basado en la morbilidad (Calderwood & Sanchez, 2016). La promoción de la salud es un tema de interés social en el que es clave el papel activo de las comunidades; hoy en día se habla de salud comunitaria como la salud individual y de grupos en una comunidad, determinada por la interacción de factores personales, sociales, económicos, culturales y físicos(Greenberg & Narang, 2016).

Por lo tanto, las estrategias de promoción de salud necesariamente deben estar articuladas con estrategias de manejo de la información y de gestión del conocimiento que permitan tomar decisiones basadas en evidencias. Lo cual podría contribuir a la reducción de las desigualdades sociales proporcionando medios que permitan desarrollar el máximo potencial de las poblaciones. En el caso de España, se dispone de poca información acerca de qué tipo de intervenciones poblacionales en promoción de la salud se realizan, las cuales presentan evidencias

confiables y cómo se trasladan las evidencias en promoción de la salud a recomendaciones para la acción tal como lo plantea(D’Agostino et al., 2018); Por su parte,(Calderwood & Sanchez, 2016) propone orientar los esfuerzos de promoción de salud hacia procesos de la investigación acción participativa, utilizando el enfoque de modelo de activos para la salud pública a través de alianzas intersectoriales.

## DESAROLLO

El uso de datos abiertos es una estrategia reconocida a nivel mundial como evidencia de transparencia y efectividad de las entidades gubernamentales. Desde el 2010, Colombia ha venido trabajando en la definición de lineamientos e infraestructura para apoyar las iniciativas de gobierno en línea y ha logrado figurar dentro de los países de Latinoamérica que promueven los datos abiertos como un activo del estado al servicio de la ciudadanía. La aplicación del enfoque de datos abiertos en el tema de la salud representa un desafío permanente para los gobiernos nacionales con directivas establecidas por Open Health Data (OHD) y respaldadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS); países como Estados Unidos y el Reino Unido han definido marcos de referencia para datos abiertos en salud(Taylor, Jane; O’Hara, Lily; Barnes, 2014).

Se identifica la necesidad que los profesionales de la salud y las entidades públicas y privadas del sector incursionen cada vez más en la aplicación del enfoque de datos abiertos, mejorando su uso con fines científicos y académicos (Pasarín, María Isabel; Forcada Carme; Montaner, Isabel; De Peray, Josep; Gofin, 2010) y facilitando la investigación y la mejora de los programas direccionados a la comunidad(Paredes-carbonell, Peiró-pérez, & Morgana, 2016). Actualmente existe interés desde la OMS, de la masificación de los datos abiertos entre los profesionales de la salud, pues estos tienen impacto en el cuidado de la salud, la investigación, la salud

pública y las políticas a nivel regional, nacional y global(Cofiño et al., 2016); en los diversos aspectos como salud personal, salud pública, detección y control de infecciones, estilo de vida saludable y promoción(Arboleda Mazo & Anaya Hernandez, 2018).

En cuanto a la definición de datos abiertos, Open Data Charter, lo define como: datos digitales puestos a disposición del público que tienen las características técnicas y jurídicas necesarias para que puedan ser usados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, en cualquier momento y en cualquier lugar(ODC, 2019).

De esta definición se derivan dos aspectos importantes de los datos abiertos: de una parte, el aporte técnico que la Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) ha dado a través de recursos y facilidades para el almacenamiento de datos en repositorios electrónicos que deben cumplir unos formatos de descripción e intercambio y unos protocolos de comunicación ya establecidos por comunidades internacionales; de otra parte, los aspectos jurídicos que hacen referencia al uso de la información verídica y reglamentaciones para la publicación de información no sensible y que sea respetuosa con el derecho de privacidad de la información.

El enfoque de datos abiertos es una estrategia que define lineamientos para la estandarización y divulgación de datos de manera libre, siguiendo lineamientos aprobados y acordados a nivel mundial; este enfoque ha sido adoptado por diversos países como una evidencia de la transparencia, participación y eficiencia de su gestión(Huijboom, Broek; Van Den, 2011). La Organización Mundial de la Salud (OMS) respalda y recomienda esta iniciativa para el tema de la salud, considerando que, en la medida que los diferentes países unan esfuerzos en estructurar, divulgar y compartir los datos acerca de los indicadores de salud y establecer observatorios en este tema, se logrará tener evidencia sustentada de las acciones realizadas para alcanzar las metas de desarrollo sostenible definidas a

nivel mundial(WHO, 2019).

La promoción y uso adecuado de los datos abiertos puede ser abordado desde dos frentes de trabajo: a) a nivel gubernamental para establecer políticas, infraestructura, lineamientos y estrategias de implementación que buscan generar indicadores de nivel de gobernabilidad y transparencia de un país(Huijboom, Broek; Van Den, 2011); b) para establecer alianzas para la investigación, el desarrollo y la innovación entre la universidad y el sector privado o como un esfuerzo intersectorial público-privado de colaboración de datos para abordar un desafío social(Perkmann, Markus; Schildt, 2015) (Janssen, Charalabidis, & Zuiderwijk, 2012).

Si bien se reconocen los beneficios de los datos abiertos, también se reconoce que existe una brecha entre los beneficios prometidos y las barreras para su adopción. Tal como lo menciona(Bonina, 2015), a menudo se adopta una visión conceptualmente simplista que correlaciona automáticamente la divulgación de datos abiertos con el uso y los beneficios, cuando en realidad es necesario focalizar esfuerzos para enfrentar las barreras que impiden su adopción para parte de la comunidad.

La motivación principal de este trabajo es divulgar una experiencia de uso de datos abiertos que pueda servir como referente para entidades privadas pequeñas que pueden incursionar en el enfoque de datos abiertos como una estrategia para fortalecer sus actividades de proyección social e investigación.

## ANTECEDENTES

La UNAC es una institución de educación superior cuya filosofía esta soportada en una cosmovisión cristiana del hombre como imagen de Dios, que tiene como propósito fomentar en el educando el desarrollo

armonioso y equilibrado de sus facultades físicas, mentales, espirituales y sociales, que lo conduzcan a un servicio altruista a Dios y a sus semejantes. Dentro de los principios institucionales declarados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la salud es uno de sus componentes esenciales.

Una de las acciones que dan cuenta de su vocación como entidad promotora de un estilo de vida saludable (EVS) son las brigadas de salud. En estas brigadas, profesionales de la Facultad de la Salud, estudiantes en formación y miembros en general de la comunidad institucional, realizan actividades de intervención en la comunidad, las cuales integran aspectos motivacionales y elementos formativos y de autorreflexión acerca del estilo de vida de los participantes. El programa de promoción y prevención de EVS lleva el nombre de ADELANTE, en virtud de los ocho hábitos saludables que se promueven (Agua, Descanso, Ejercicio, Luz solar, Aire, Nutrición, Temperancia, Esperanza en Dios) a través de ocho estaciones distribuidas de manera estratégica; en cada estación se realizan actividades lúdicas y demostrativas que motivan en los participantes la adquisición del respectivo hábito.

### **Identificación del problema.**

El tratamiento de los datos que se generan en las brigadas de salud por parte de la UNAC, se realiza de manera artesanal. Los datos acerca del perfil del estilo de vida de los participantes, obtenido en las brigadas se consolidan manualmente en una plantilla Excel y dichos datos quedan archivados en un directorio local y no se realiza sobre ellos un tratamiento posterior, identificando una oportunidad de mejora importante para lograr que los datos se estructuren y consoliden en un catálogo compartido de manera que puedan ser accedidos, consultados y analizados por los miembros de la comunidad e investigadores interesados en el tema de promoción de la salud.

## METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en tres etapas. En la primera etapa se hizo un análisis comparativo de plataformas de datos abiertos disponibles para seleccionar la más adecuada y se realizó una prueba de concepto sobre la plataforma seleccionada.

En la segunda etapa se procedió con la identificación, preparación y publicación de los datos referentes a las brigadas de salud realizadas. Para ello se siguió la guía de datos abiertos propuesta por el Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (MINTIC)(MINTIC, 2016), a través de las siguientes fases.

Identificación de los datos, en esta fase se determinó que los perfiles de estilo de vida generados en las brigadas de salud son datos relevantes por lo que pueden generar un valor agregado para apoyar estudios de investigación en promoción de la salud; además se realizó el análisis y depuración de los datos. Documentación, en esta fase se definieron los metadatos generales y específicos que describen el dataset a publicar. Estructuración, en la cual se realizó la preparación del conjunto de datos en un formato estructurado. Carga de Datos, en donde se realizó la publicación de los datos en la plataforma seleccionada.

En la tercera etapa se hizo el proceso de socialización y retroalimentación del trabajo a investigadores y docentes de la Facultad de Salud de la UNAC, con el propósito de obtener su percepción e identificar la proyección de este tema dentro de la Facultad de Salud.

## RESULTADOS

### Con respecto a la selección de la plataforma de datos abiertos

Existen trabajos que hace análisis de las plataformas disponibles para uso de datos abiertos (Ministerio de Industria Energía y Turismo, 2015) y las características que deben tener las plataformas que apoyan al gestión de datos de investigación (Arboleda-Mazo & Montoya-Munera, 2017), así como su uso en el sector de la salud (Arboleda Mazo, Rojas Medina, & Urango, 2016).

**CKAN:** Es una plataforma gratuita, desarrollada en Python por la fundación Open Knowledge Foundation, su código es abierto. Permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir datos abiertos. Se puede instalar bajo sistema operativo Linux, OSX y Windows. Permite ser personalizada. Posee gestión de seguridad, permisos, roles, previsualización y visualización de datos. Utiliza RESTful API mediante JSON Posee una API para consumir, compartir y federar datos con otras plataformas de datos abiertos, maneja diversos formatos para los archivos de los conjuntos de datos. También puede ser usada como servicio desde AWS lo que significa menos esfuerzo en instalaciones para tener rápidamente una plataforma de datos abiertos (OKF, 2018) (Arboleda-Mazo & Montoya-Munera, 2017).

**DKAN:** Es desarrollada en PHP por la comunidad de Drupal uno de los CMS más usados en el mundo, su licencia es de código abierto, es instalable en entornos Linux y Windows, permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir datos abiertos. Requiere de un equipo de trabajo en la organización para su instalación (DKAN, 2018).

**DataPress:** Es una plataforma que funciona en la nube está basado en Wordpress y CKAN, posee licenciamiento y su uso es basado bajo el

modelo software como servicio, lo que facilita la rapidez en el montaje de una solución de datos abiertos. permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir y federar datos abiertos(DataPress, 2018).

**Sócrata:** Es una solución licenciada, Por defecto funciona en la nube por medio del modelo Software como servicio usando AWS, lo que hace que las entidades que requieran usarla deben contratar como un servicio y e iniciar a crear datos. permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir datos abiertos(Tyler Technologies, 2018).

**Junar:** Es una solución licenciada, manejada directamente por la nube corporativa de la Empresa Junar, lo que permite usar el modelo Software como servicio facilitando el uso rápido de instancias para las organizaciones. Permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir y federar datos abiertos(JUNAR, 2018).

**OpenDataSoft:** Es una solución licenciada para el uso en la Fuente: elaboración propia nube por intermedio de AWS, facilitando el despliegado de catálogos de software, permite publicar, buscar, acceder, visualizar y compartir y federar datos abiertos(OpenDataSoft, 2018).

Se seleccionó CKAN como la plataforma adecuada para divulgar los datos abiertos debido a que es la plataforma para gestión de datos abiertos más usada por las entidades gubernamentales a nivel internacional (Amorim, Castro, & Da-Silva, 2015)(MINTIC, 2016), entre los que se encuentran Estados Unidos, Australia, México, Canadá y Reino Unido (OKF, 2018)(Alexopoulos, Spiliotopoulou, & Charalabidis, 2013) (Alexopoulos et al., 2013)(Winn, 2013). Además, es una plataforma de uso gratuito y código abierto que ofrece mayores facilidades de integración desde aplicaciones web y móviles (OpenDataSoft, 2018).

## Con respecto a la identificación y publicación de los datos abiertos

### Identificación del dataset.

Una vez identificado que los datos acerca de perfiles de estilo de vida recolectados en las brigadas de salud, representaban un activo valioso para recuperar como datos abiertos, se procedió a analizar en detalle estos datos y determinar el tratamiento previo que debía ser realizado sobre ellos para adecuarlos como datos abiertos, tal como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1.  
*Análisis de los datos originales y su tratamiento como datos abiertos.*

Columna	Dato en archivo original	Análisis y tratamiento
1	Fecha del levantamiento del dato	Importante para conservar como información temporal asociada al registro
2	Consecutivo	Se conserva como indicador único de cada registro
3	Nombre del participante	Este dato se elimina para garantizar la privacidad de la información
4	Lugar	Información alfanumérica que describe el sitio donde se realizó la brigada de salud. Este dato aparecía solo en el registro inicial del lote de datos correspondiente a dicha brigada, por lo tanto, fue necesario completar todos los registros con dicha información.
5	Edad	Dato numérico con la edad del participante. Se conserva como un dato sociodemográfico importante para realizar análisis.
6	Sexo	Carácter para indicar si se trata de un hombre (M) o una mujer (F). Se conservó como un dato sociodemográfico importante para realizar análisis.
7	Peso (Kg)	El dato original tiene una combinación de peso (Kg) e índice de masa corporal (IMC) separado por un guion (-); ejemplo: 61-22.7. Estos datos son importantes como indicadores biométricos y por lo tanto se hizo sobre ellos un proceso de depuración manual, para obtener dos columnas: la columna de peso propiamente dicha y la columna de IMC, tal como se detalla en la columna 9. En este ejemplo, el valor que quedaría en esta columna es 61.
8	Estatura (cm)	Dato numérico de la estatura de la persona. Se conservó como un dato biométrico importante para realizar análisis.
9	IMC	Se define de manera separada este dato que aparecía unido en la columna de peso. Se calculó automáticamente el dato aplicando la fórmula de IMC, a saber, $IMC = \text{peso} / (\text{estatura})^2$

**Indicadores de hábitos saludables:**

Las columnas 10 a 15 de los datos de entrada, contienen un valor numérico que indica la frecuencia de ese hábito según la escala particular asociada al respectivo hábito saludable

10	Ejercicio	1: Casi diariamente 2: Menos de tres veces por semana 3: Rara vez	Se conserva como un indicador importante de la actividad física.
11	Desayuno	1: Casi diariamente 2: A veces 3: Rara vez o nunca	Se conserva como un indicador importante de referido a la alimentación.
12	Merienda	1: Casi diariamente 2: De vez en cuando 3: Rara vez	Se conserva como un indicador importante referido a la alimentación.
13	Sueño	1: 6 horas o menos 2: 7 a 8 horas 3: 9 horas o más	Se conserva como un indicador importante referido a al descanso.
14	Fumar	1: Nunca fume 2: Deje de fumar 3: Fumo menos de 1 paquete al día 4: Fumo más de un paquete al día	Se conserva como un indicador importante con respecto al riesgo de fumar.
15	Alcohol	1: No bebo 2: 1 a 2 porciones 3: 3 a 10 porciones 4: Más de 10 porciones	Se conserva como un indicador importante con respecto al riesgo de consumir bebidas alcohólicas.

Fuente: elaboración propia.

### Definición de los metadatos generales

Los metadatos generales, describen información general acerca del conjunto de datos que se publican, que pueden verse en la columna derecha de la figura 1, tales como la entidad que los generó (municipio, nombre de la entidad, orden, sector, área o dependencia, departamento); información general acerca de los datos (cobertura geográfica, idioma, frecuencia de actualización, fecha de emisión); datos que facilitan su búsqueda y clasificación (categoría, etiquetas) y, finalmente, datos que confirman su uso de manera libre (licencia y atribución). También se presenta información acerca de la trayectoria y nivel de visibilidad que han tenido el conjunto de datos como fechas de creación y publicación y nivel de uso (vistas y descargas) y frecuencia con que se publican (columna izquierda de la figura 1).

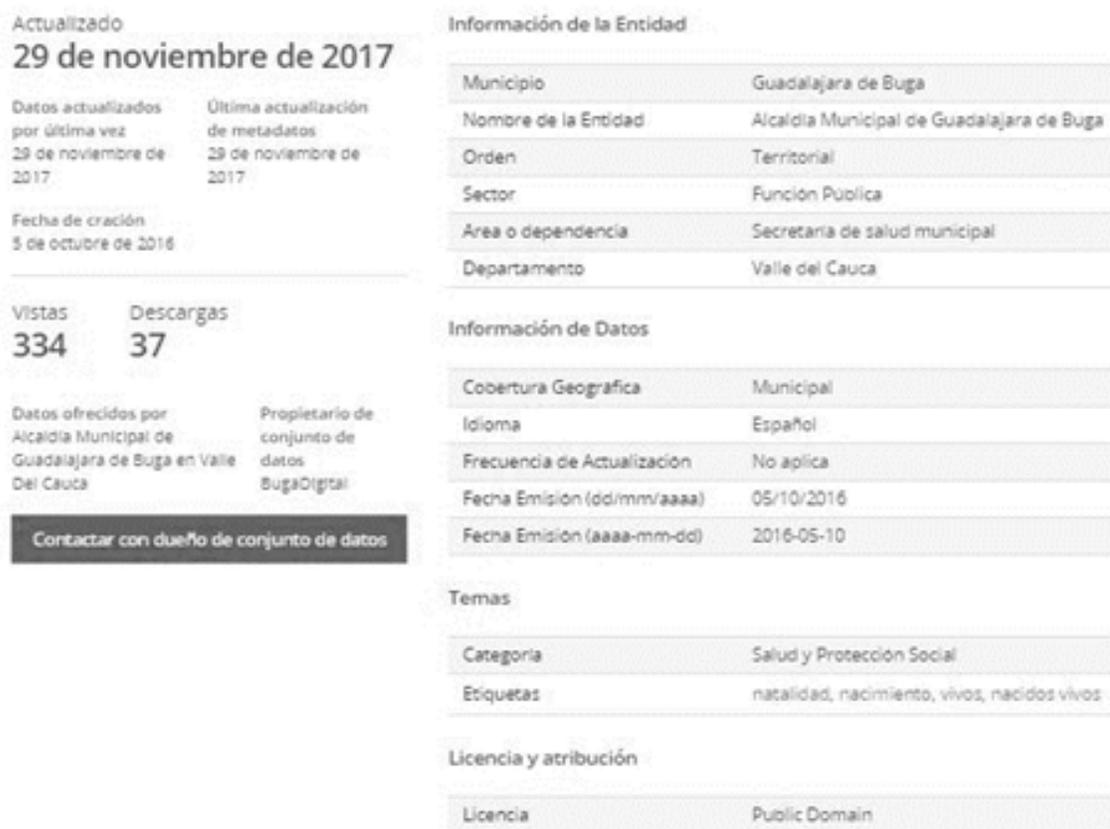


Figura 1. Descripción de los metadatos generales de un conjunto de datos. Fuente: elaboración propia.

### Definición de los metadatos específicos

En la figura 2, se muestran los metadatos específicos que describe el conjunto de datos con respecto al perfil del estilo de vida. Cada una de las entradas identifica un dato que va a contener el archivo caracterizado por su nombre, descripción y tipo de dato. Se puede observar que se describe información acerca de cada uno de los datos que se analizaron en la tabla 1.

Nombre de Columna	Descripción	Tipo
DEPARTAMENTO NACIMIENTO / STATE OF BIRTH	Departamento donde nació la persona/ Department wher...	Texto simple T
MUNICIPIO DE NACIMIENTO / HOMETOWN	Municipio donde nació el bebé / Municipality where the ba...	Texto simple T
ÁREA DE NACIMIENTO / AREA OF BIRTH	Área (municipio) donde nació el bebé/ Area (municipality) ...	Texto simple T
GENERO / GENDER	Género del recién nacido / Gender of the newborn	Texto simple T
PESO (Gramos) / WEIGHT(grams)	Peso del recién nacido/ Weight of the newborn	Número #
TALLA (Centímetros) / HEIGHT( centimeters)	Estatura del recién nacido / Height of the newborn	Número #
FECHA NACIMIENTO / BIRTHDAY	Fecha(dd/mm/aa) cuando nació el bebé / Date (dd / mm / y...	Texto simple T

*Figura 2.* Descripción de metadatos específicos. Fuente: elaboración propia.

### **Carga de datos**

El proceso de cargado del conjunto de datos a CKAN incluyo los siguientes pasos: creación de la organización, definición de los metadatos del conjunto de datos, vinculación de archivos y visualización.

Como se puede ver en la figura 3, se creó en CKAN la organización Corporación Universitaria Adventista de Colombia, fueron creados los metadatos para catalogación del conjunto de datos y se subieron tres (3) archivos de datos en formato xls, csv y txt sobre las Brigadas ExpoSalud UNAC 2013-2014 para facilitar su consumo y visualización en diversos formatos.

The screenshot displays a data catalog entry for 'Datos Abiertos Brigadas ExpoSalud UNAC 2013-2014'. The left sidebar includes the organization's name, logo, and social media links. The main content area features the dataset title, a list of three dataset entries with 'Explore' buttons, a 'health promotion' tag, and an 'Additional Info' table.

Field	Value
Author	Corporación Universitaria Adventista
Maintainer	Walter Hugo Arboleda Mazo
Last Updated	August 17, 2018, 10:29 AM (UTC-05:00)
Created	August 17, 2018, 10:14 AM (UTC-05:00)
Edad	Numero de individuos
Alcohol	Lugar de la ExpoSalud
Desayuno	1:Casi diariamente 2:A veces 3: Rara vez o nunca
Ejercicio	1:Casi diariamente 2:Menos de 3 veces por semana 3:Rara vez
Estatura	centimetros
Fuma	1.Nunca fume 2.Deje de fumar 3:Fumo menos de un paquete al día 4:Fumo mas de uno.
Lugar	Lugar de la ExpoSalud
Merienda	Merienda: 1:Casi diariamente 2:De vez en cuando 3:Rara vez o nunca
N	Numero de individuos
Peso	kilogramos
Sexo	M:Masculino F:Femenino
Sueño	Sueño: 1:6 horas o menos 2:7 a 8 horas 3:9 horas o mas

Figura 3. Descripción del conjunto de datos de Brigadas ExpoSalud UNAC 2013-2014. Fuente: elaboración propia.

En la figura 4 se puede observar los datos que fueron cargados en el catálogo de datos abiertos en CKAN, permitiendo así que los usuarios puedan acceder a los datos mediante su visualización, descargado o consumo mediante APIs por aplicaciones.

URL: [https://demo.ckan.org/dataset/8bd6615b-eff3-4f67-9084-7a093093c90c/resource/dc773a2c-63d0-4a94-8a7e-5e54a34c40aa/download/...](https://demo.ckan.org/dataset/8bd6615b-eff3-4f67-9084-7a093093c90c/resource/dc773a2c-63d0-4a94-8a7e-5e54a34c40aa/download/)

Datos Abiertos Brigadas ExpoSalud UNAC 2013-2014

872 registros

Fecha	N	LUGAR	Edad	-Sexo	Peso kg	Estatura...	IMC	Ejercicio	Desayuno
18/10/2014	869	PENÍNSULA CON...	21	M	60	172	20.2812330989...	1	1
18/10/2014	867	PENÍNSULA CON...	49	M	72	175	23.5102040816...	3	1
18/10/2014	865	PENÍNSULA CON...	28	M	70	168	24.8015873015...	3	1
2013-11-...	862	UNAC	69	M	63	153	26.9127258746...	3	1
2013-11-...	858	UNAC	48	M	74	162	28.1969212010...	3	3
2013-11-...	856	UNAC	43	M	64	163	24.0882231171...	2	1
20/08/2014	830	UNAC	66	M	69	171	23.5970042064...	1	1
20/08/2014	806	UNAC	77	M	78	172	26.3656030286...	3	1
20/08/2014	780	UNAC	82	M	72	168	25.5102040816...	1	1
20/08/2014	770	UNAC	53	M	71	157	28.8044139721...	1	1
20/08/2014	752	UNAC	43	M	64	176	20.6611570247...	2	1
17/08/2014	748	UNAC	56	M	79	167	28.3265803721...	3	1
17/08/2014	745	UNAC	61	M	53	173	17.7085769654...	3	2
17/08/2014	742	UNAC	82	M	101	177	32.2385010692...	2	1
17/08/2014	740	UNAC	61	M	66	159	26.1065622404...	1	1
17/08/2014	738	UNAC	67	M	56	158	22.4323025156...	1	1
17/08/2014	734	UNAC	55	M	89	182	26.8687356599...	2	1
2014-08-...	718	UNAC	36	M	71	167	25.4580659041...	3	1
2014-08-...	716	UNAC	28	M	90	183	26.8744961031...	1	1
2014-08-...	712	UNAC	21	M	98	185	28.6340394448...	2	2
2014-08-...	710	UNAC	20	M	92	176	29.7004132231...	3	1
2014-08-...	707	UNAC	59	M	76	172	25.6895619253...	2	1

Figura 4. Visualización de los datos de Brigadas ExpoSalud UNAC 2013-2014. Fuente: elaboración propia.

## Análisis de los datos publicados

A manera de ejemplo, en esta sección se presenta el análisis realizado sobre el conjunto de datos publicado, lo cual también se publicó como otro dataset.

Durante los años 2013 y 2014 se realizaron 25 jornadas de salud en las cuales se atendieron 873 participantes de los cuales 589 (68%) eran mujeres y 283 (32%), eran hombres. La figura 5 muestra la distribución de la población intervenida según el rango de edad; se puede observar que, tanto en mujeres como en hombres, el mayor porcentaje de participantes fueron adulto mayor (>54 años) y adulto (27-54 años).

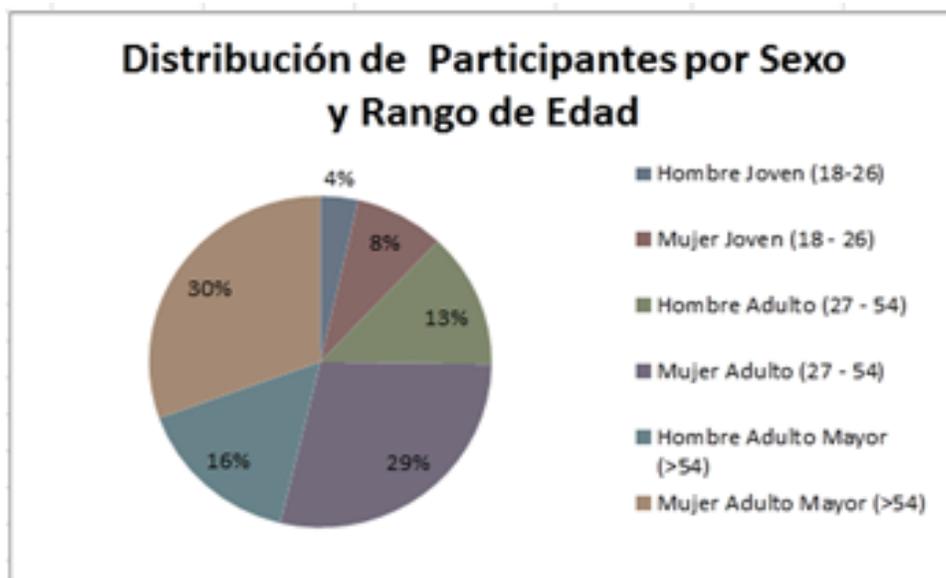


Figura 5. Distribución de participantes por sexo y edad. Fuente: elaboración propia.

Con respecto al peso se calculó el Índice de Masa Corporal para analizar si la población tenía un bajo peso, un peso normal, sobrepeso y obesidad (ver figura 6). Se puede observar que, tanto en hombres como en mujeres, la población de adultos y adultos mayores tiene una

distribución muy similar entre los que tienen peso normal y sobrepeso; asimismo se observa alguna tendencia de sobrepeso en la mujer en edad adulta.

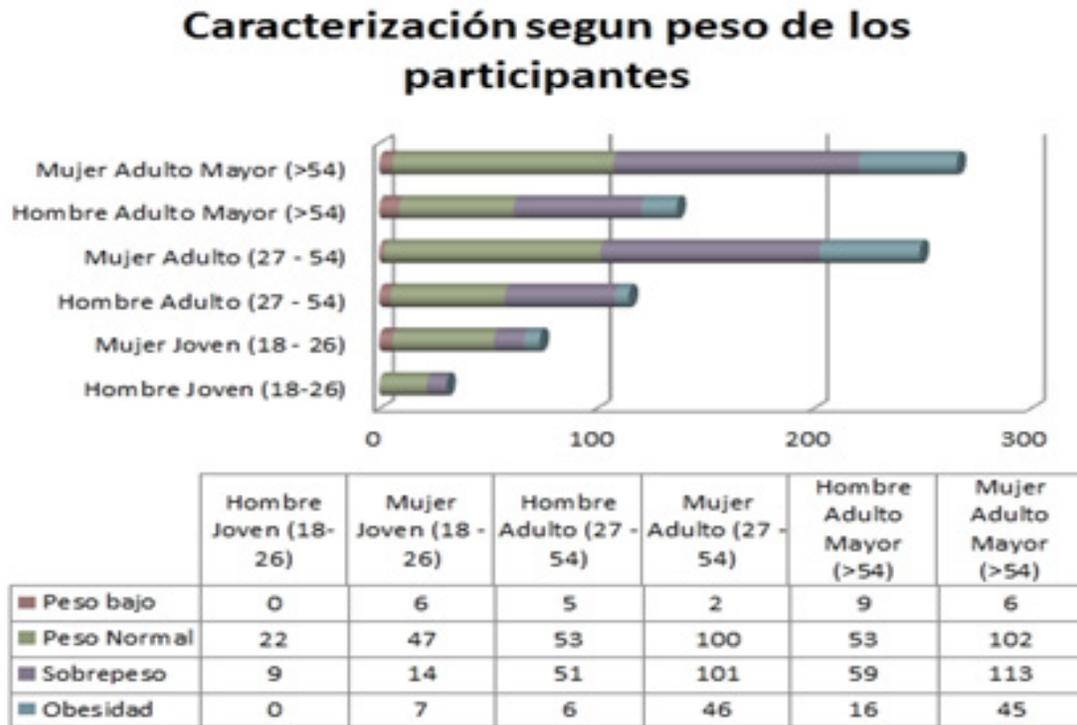


Figura 6. Caracterización de participantes según su peso. Fuente: elaboración propia.

La figura 7, consolida los resultados del estilo de vida de los encuestados con respecto a los hábitos saludables. Se puede observar una tendencia saludable en la población encuestada con respecto a desayunar diariamente y a abstenerse de conductas de riesgos como el consumo de cigarrillo y alcohol. De otra parte, se observa la necesidad de reforzar hábitos saludables con respecto a la realización de ejercicio de manera frecuente (58,9%), a evitar el consumo de merienda (59,2%) a tomar un descanso adecuado (60,4%).

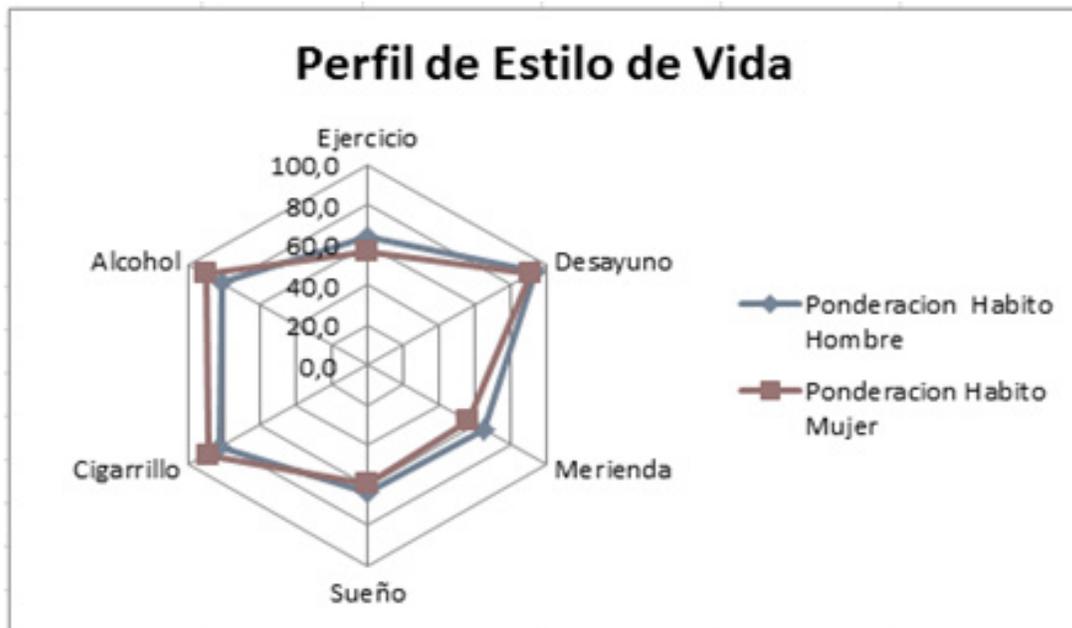


Figura 7. Perfil de estilo de vida según conductas de los participantes.  
Fuente: elaboración propia.

### Con respecto a la socialización y retroalimentación de resultados

Se realizó una sesión de trabajo para introducir a los docentes e investigadores de salud en este tema, su importancia y sus principios, presentar los resultados obtenidos y obtener sus percepciones al respecto. La sesión de trabajo siguió un estilo taller en el que los participantes exploraron dos catálogos de datos abiertos en el tema de la salud: el catálogo de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2019) y el catálogo del Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD, 2019). Al final de la sesión se aplicó un instrumento que recopiló la percepción de los docentes con respecto a este tema.

La actividad se realizó con 18 docentes e investigadores de la Facultad de Salud con amplia experiencia en docencia (el 44% entre 10 y 20 años) y experiencia en práctica clínica o comunitaria (el 55% entre 10 y 20 años). Las siguientes son algunas de los aspectos que se identificaron:

El 100% de los participantes está interesado en continuar capacitándose y considera estratégico para la FCS-UNAC continuar impulsando este tema de datos abiertos. Algunas temáticas que les gustaría encontrar y explorar como datos abiertos son: el autocuidado, la calidad de IPS, guías de práctica clínica, indicadores de salud mental, salud sexual y reproductiva y procedimientos de enfermería. Entre las barreras que identificaron que pueden dificultar el uso de datos abiertos son el desconocimiento del tema (33%), el manejo de las TIC (27%), la falta de tiempo (22%) y los aspectos éticos, de rigor de datos y confiabilidad de los mismos (17%).

## Discusión

### Retos abiertos para la adopción de datos abiertos

La experiencia de identificación y publicación de datos abiertos presentada en este trabajo enfrentó algunos retos, los cuales coinciden con algunas de las barreras presentadas por (Bonina, 2015), a saber:

**Falta de recursos para publicar los datos:** Esta situación se presenta en el caso de entidades pequeñas como la UNAC, en donde los recursos de infraestructura tecnológica son limitados y donde por los esquemas de seguridad establecidos, es difícil disponer de servicios de datos que pueden ser accedidos por el público en general. Es por esta razón que en esta primera experiencia se decidió utilizar las facilidades que ofrece el propio entorno de CKAN para que diversas entidades puedan publicitar sus datos, con el riesgo que dichos datos están disponibles solo por un tiempo limitado.

**Limitación en el alcance de los datos:** Si bien el conjunto de datos acerca del estilo de vida, es un primer paso, se reconoce que una visión integral de promoción de la salud, necesariamente debe combinar conjuntos de datos que identifique los aspectos sociales, económicos,

ambientales del individuo, y por lo tanto su valor real puede potenciarse al combinar varios conjuntos de datos.

**Desconocimiento del tema por parte de los profesionales de la salud.** Para enfrentar este reto es necesario establecer un plan de capacitación a los profesionales de la salud para que se familiaricen con las facilidades y servicios que actualmente tienen los diferentes portales para acceder a los datos y de esta manera motivar su uso.

### **Discusión de resultados sobre el análisis de los datos**

El análisis mostro que en las 25 jornadas de salud realizadas por la UNAC entre los años 2013 y 2014, fueron atendidos 873 pacientes de los cuales el 68% fueron mujeres y el 32% fueron hombres; así mismo los participantes fueron adultos mayores (>54 años) y adultos (27-54 años), en cuanto al peso los adultos mayores, aunque algunos tienen peso normal, existen individuos con sobrepeso.

En el caso de las mujeres adultas se observa disposición al sobrepeso. Con relación a los hábitos saludables los individuos tienden a tomar el desayuno diariamente, no consumir cigarrillo y alcohol, aunque no realizan ejercicio frecuentemente, no consumen la merienda, ni toman un descanso adecuado.

Encontrándose la oportunidad por parte de los profesionales en la salud de intervención de la comunidad por medio de proyectos y programas para abordar las deficiencias en: alimentación adecuada, descanso, control del peso y promoción de hábitos de la importancia de los hábitos saludables en la población masculina con el objetivo de lograr de estos una mayor participación.

## Modelo Conceptual del Catálogo de Datos Abierto para Promoción de la Salud

Necesariamente un catálogo de datos abiertos se debe alimentar de la información existente en las bases de datos que almacenan información con respecto a los sistemas operativos o transaccionales que tiene la institución (Rivillas, Montaña Caicedo, Cuéllar Segura, & Ospina, 2013) (Arboleda Mazo & Anaya Hernandez, 2018). Esto significa que al concebir una propuesta de catálogo de datos abiertos, necesariamente se debe pensar en una propuesta integrada con los sistemas de información que soporten las actividades de la organización. La figura 6, presenta una propuesta del modelo conceptual del catálogo de datos abiertos para la promoción de estilo de vida en la UNAC.

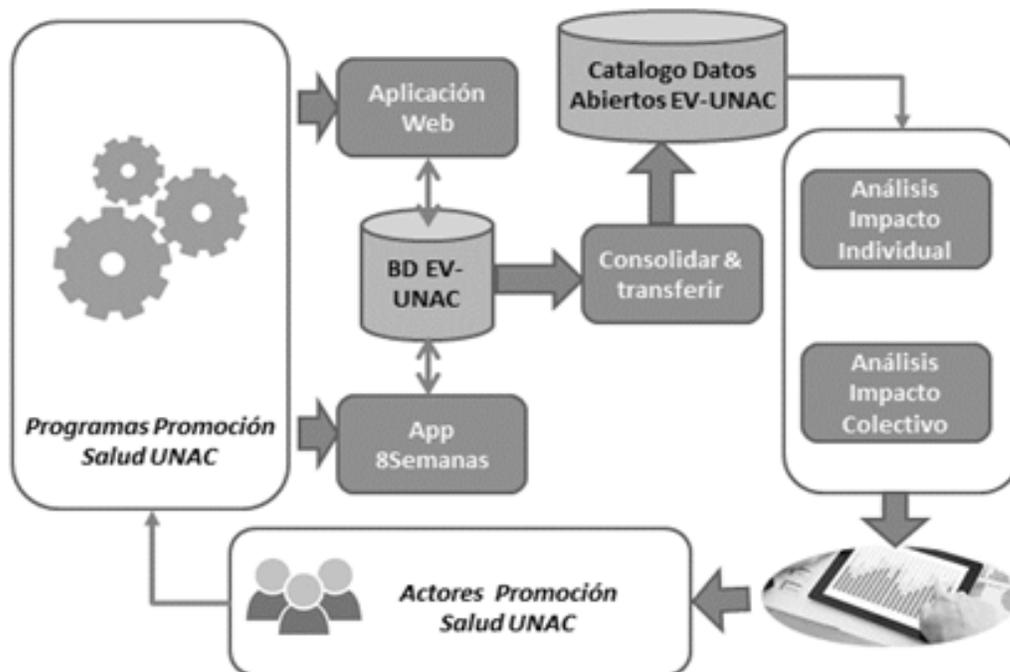


Figura 8. Modelo Conceptual de Catálogo de Datos Abiertos para Estilo de Vida – UNAC. Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que las acciones de promoción y prevención son soportadas por dos soluciones informáticas desde las cuales se va a alimentar el catálogo. Mientras que la aplicación web está orientada a apoyar el trabajo de un promotor de salud en su proceso de interacción con un participante en el contexto de una brigada de salud, la aplicación móvil está orientada a un trabajo individualizado e independiente de una persona que desea seguir un programa de estilo de vida con un seguimiento en el tiempo.

Estas dos aplicaciones tienen en común un diagnóstico del estilo de vida del participante. El perfil individual del estilo de vida de los participantes es almacenado en una base de datos (BD EV-UNAC). A partir de esta base de datos, se realizan procesos automáticos de consolidación y transferencia que permiten cargar los datos estandarizados, depurados y anonimizados en el catálogo de datos abiertos EV-UNAC. Los datos abiertos quedan entonces disponibles para ser accedidos y descargados por el público en general o se pueden desarrollar aplicaciones específicas para realizar diversos análisis.

Vale la pena destacar el papel que los diferentes actores de promoción de salud (investigadores de salud, estudiantes de la facultad de salud, ingenieros, administradores, entre otros) deben jugar para dinamizar y hacer realidad esta propuesta. De una parte, gestionando, diseñando y llevando a cabo los programas de promoción de salud y, de otra parte, utilizando las evidencias generadas, como parte de la dinámica del proceso de investigación y mejora permanente.

## CONCLUSIONES

Se ha presentado en este trabajo una experiencia de la manera como una institución de educación superior ha realizado acciones para identificar y publicar datos abiertos con respecto al perfil del estilo de vida de la población en el marco de las brigadas de promoción de salud que se realizan. Estos resultados representan un primer paso que necesariamente debe seguir fortaleciéndose y madurando tanto a nivel interno, como a nivel externo.

A nivel interno, se debe trabajar para fomentar una cultura alrededor del uso de datos abiertos en la comunidad de docentes, investigadores y directivos para entender el uso potencial de los datos abiertos su acceso para toma de decisiones informadas, tal como lo identifica (Wilms, Stieglitz, Buchholz, Vogl, & Rudolph, 2018) we deal with the highly IS relevant topic of research data management (RDM).

A nivel externo, es necesario unificar los esfuerzos de promoción de salud generando alianzas entre diversas entidades de salud y creando un marco de intervenciones, en los que se promueve la investigación acción participativa, utilizando el enfoque de modelo de activos tal como lo propone (D'Agostino et al., 2018) o de redes de acción comunitaria, tal como lo propone (Gállego-Diéguez et al., 2016). Esto solo se alcanza pasando de enfoques asistenciales a enfoques de intervención focalizados, integrando los esfuerzos de atención primaria y salud (Calderwood & Sanchez, 2016), para analizar y entender de manera integral las problemáticas de salud de la comunidad y el impacto de las intervenciones a lo largo del tiempo.

A nivel operativo y de infraestructura, la meta es aprovechar y apalancar el esfuerzo de datos abiertos que a través del MINTIC ha realizado el país. Para tal propósito, es necesario que a nivel de las red de instituciones que

se configure, se fortalezca la figura de un observatorio de promoción y prevención de salud, bajo lo lineamiento establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD, 2019), que lidere esta iniciativa y se haga responsable de la calidad y pertinencia de los datos que se publican en este tema, procurando que al final, estos esfuerzos de comunidades independientes puedan estar articuladas e integradas al ecosistema de los sistemas de información en salud.

## REFERENCIAS

- Alexopoulos, C., Spiliotopoulou, L., & Charalabidis, Y. (2013). Open data movement in Greece. PCI '13 Proceedings of the 17th Panhellenic Conference on Informatics, (January 2016), 279–286. <https://doi.org/10.1145/2491845.2491876>
- Amorim, R., Castro, J., & Da-Silva, J. (2015). New contributions in information systems and technologies. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 354, 1–12. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16528-8>
- Arboleda-Mazo, W. H., & Montoya-Munera, E. N. (2017). Planteamiento de Arquitectura Tecnológica para Datos Abiertos usando CKAN. (Instituto Antioqueño de Investigación, Ed.) (Primera). Medellín: Edgar Serna. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.2613961>
- Arboleda Mazo, W. H., & Anaya Hernandez, R. (2018). Un Acercamiento a datos abiertos en salud y su estado actual en Colombia. *Pensamiento Americano*, 11(21), 110–126.
- Arboleda Mazo, W. H., Rojas Medina, J., & Urango, O. (2016). Implementación de una Arquitectura Open Health Data para la Gestión y Consumo de Datos de Salud. *UNACIENCIA Revista de Estudios E Investigaciones*, 8(15), 27–35.
- Bonina, C. (2015). Cocreación, innovación y datos abiertos en ciudades de América Latina: lecciones de Buenos Aires, Ciudad de México y Montevideo. Surrey.
- Calderwood, L., & Sanchez, C. (2016). Next Steps (formerly known as the Longitudinal Study of Young People in England). *Open Health Data*, 4, 2–4.
- Cofiño, R., Aviñó, D., Benedé, C. B., Botello, B., Cubillo, J., Morgan, A., ... Hernán, M. (2016). Promoción de la salud basada en activos: ¿cómo trabajar con esta perspectiva en intervenciones locales? *Gaceta Sanitaria*, 30, 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2008.10.020>
- D'Agostino, M., Noah O., S., Sarol, M. J., de Cosio, F. G., Marti, M., Luo,

- T., ... Espinal, M. (2018). Open Data and Public Health. *Pan American Journal of Public Health*, 42, 1–8.
- DataPress. (2018). DataPress Data Beautiful Data Portals Made Easy. Retrieved July 12, 2018, from <https://datapress.com/>
- DKAN. (2018). DKAN Open Data Platform. Retrieved August 2, 2018, from <https://getdkan.org/>
- Franco, Á. (2012). Promoción de la salud (PS) en la globalidad. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 30(2), 193–201.
- Gállego-Diéguéz, J., Traín, P. A., Azagra, C. B. B., Franco, M. B., Gracia, E. F., Sarrate, J. R. I., ... Urrutia, B. V. (2016). Las redes de experiencias de salud comunitaria como sistema de información en promoción de la salud: la trayectoria en Aragón. *Gaceta Sanitaria*, 30, Supple, 55–62. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.05.016>
- Greenberg, C. J., & Narang, S. (2016). World Health Organization Member States and Open Health Data : An Observational Study. *Epidemiology Biostatistics and Public Health*, 13(3), 1–9. <https://doi.org/10.2427/11950>
- Huijboom, Broek; Van Den, T. (2011). Open data: an international comparison of strategies. *Europea. J. ePractice*, 12, 1–13.
- Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management*, 258–268.
- JUNAR. (2018). The Junar Data Platform. Retrieved August 15, 2018, from <http://www.junar.com/>
- Ministerio de Industria Energía y Turismo. (2015). Plataformas de Publicación de Datos Abiertos. Madrid. Retrieved from <http://datos.gob.es/sites/default/files/informe-herramientas-publicacion.pdf>
- MINSALUD. (2019). Datos abiertos Ministerio de Salud y Protección Social. Retrieved July 7, 2019, from <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/datos-abiertos.aspx>
- MINTIC. (2016). Guía de Datos Abiertos. Bogotá, Colombia.
- ODC. (2019). Open Data Carter. Retrieved July 7, 2019, from <https://>

- opendatacharter.net/  
 OKF. (2018). CKAN, the world's leading Open Source data portal platform. Retrieved July 7, 2018, from <https://ckan.org/>
- OpenDataSoft. (2018). OpenDataSoft Next Generation Data Sharing. Retrieved July 7, 2018, from <https://www.opendatasoft.com/>
- Paredes-carbonell, J. J., Peiró-pérez, R., & Morgana, A. (2016). Promoting good practice in health promotion in Spain : the potential role of a new agency. *Gaceta Sanitaria*, 30, 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.07.005>
- Pasarín, María Isabel; Forcada Carme; Montaner, Isabel; De Peray, Josep; Gofin, J. (2010). Salud comunitaria: una integración de las competencias de atención primaria y de salud comunitaria : una integración pública . Informe SESPAS 2010. *Gaceta Sanitaria*, 24(Suppl 1), 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.06.007>
- Perkmann, Markus ; Schildt, H. (2015). Open data partnerships between firms and universities: The role of boundary organizations. *Research Policy*, 44(5), 1133–1143. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.006>
- Rivillas, J. C., Montaña Caicedo, J. I., Cuéllar Segura, C. M., & Ospina, M. L. (2013). Registros, observatorios y sistemas de seguimiento en salud en Colombia: Orientación de políticas basadas en la evidencia y gestión del conocimiento. *Monitor Estratégico - Superintendencia Nacional de Salud*, (4), 56–62.
- Sollazzo, G., & Miller, D. (2017). *Open Data in the Health Sector Users, Stories, Products and Recommendations*. London.
- Taylor, Jane; O'Hara, Lily; Barnes, M. (2014). Health Promotion: A Critical Salutogenic Science. *International Journal of Social Work and Human Services Practice*, 2(6), 283–290. <https://doi.org/10.13189/ijrh.2014.020612>
- Tyler Technologies. (2018). Socrata Open Data Catalog. Retrieved July 7, 2018, from <https://socrata.com/>
- WHO. (2019). Global Health Observatory Data Repository. Retrieved July

7, 2019, from <https://www.who.int/gho/en/>

Wilms, K., Stieglitz, S., Buchholz, A., Vogl, R., & Rudolph, D. (2018). Do Researchers Dream of Research Data Management? Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences, (January), 4411–4420. <https://doi.org/10.24251/hicss.2018.556>

Winn, J. (2013). Open data and the Academy: An Evaluation of CKAN for Research Data Management. Lincoln, United Kingdom. Retrieved from <http://eprints.lincoln.ac.uk/9778>

# UNA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO EN EL ANÁLISIS, EXPORTACIÓN Y DISEMINACIÓN DE IONOGRAMAS DIGITALES DESDE LA SONDA IPS-42\*

**Jaime Blanco López<sup>1</sup>, Walter Hugo Arboleda Mazo<sup>2</sup>,  
Rodrigo Leiva Diaz<sup>3</sup>, Moisés Isrrael Resabala Moreira<sup>4</sup>**

## Resumen

Este capítulo presenta el desarrollo de una aplicación web en Python y JavaScript, como propuesta para mejorar el acceso al componente de análisis de ionogramas de la sonda IPS-42 llamado DIGION, sistema realizado por la Universidad de Auckland como un sistema monousuario desarrollado en lenguaje C, para lo cual se realizó un análisis del DIGION, explicándose su arquitectura y cómo están construidos actualmente los

\*Capítulo de libro de investigación resultado del proyecto titulado "Mejoramiento en el análisis, exportación y diseminación de ionogramas digitales a un repositorio de datos científicos abiertos desde la sonda IPS-42", financiado por la Corporación Universitaria Adventista en Colombia y la Universidad Adventista de Chile

1 Doctor en Ciencias de la Computación, Magíster en Ciencias de la Computación, Licenciado en Computación, Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada GI2A, Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Sistemas, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: jaime.blanco@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4714-8662>

2 Estudiante de Doctorado en Filosofía en Tecnología de la Información, Magíster en Ingeniería, Especialista en Teleinformática, Ingeniero de Sistemas. Investigador, Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada GI2A, Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Sistemas, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: warboleda@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4937-5359>

3 Magíster en Ciencias de la Computación, Ingeniero en electrónica y telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería y Negocios, Universidad Adventista de Chile. Correo electrónico: rodrigoleiva@unach.cl Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9231-8064>

4 Ingeniero de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Sistemas, Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: miresabala@unac.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2382-8623>