

Estrategia de integración a partir de una infraestructura de datos espaciales aplicado al sistema de salud.

Ana M. Chalabe^{1,3}, Susana A. Chalabe², Blanca E. Zumbay³ & Clotilde Ubeda⁴

(1) *Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy.*
chalabeana@hotmail.com.ar

2) *Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy*
chalabeana@hotmail.com

(3) *Hospital Nuestra Señora del Carmen. Ministerio de Salud. Jujuy.*
hnsc@jujuytel.com.ar

(4) *Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara", Mar del Plata, Argentina*
clotildeubeda@yahoo.com.ar

RESUMEN: Durante sucesivos años, la tasa de incidencia por accidentes viales para El Carmen, Provincia de Jujuy, superaba la media provincial y no se disponía de datos confiables, accesibles y sistemáticos. Ante esta situación, y con el objetivo de generar una colección de datos espaciales se procedió a la implementación del SIG, con capacitación del personal de la Unidad Centinela de Lesiones del Hospital Nuestra Señora del Carmen, para generar tablas de datos que luego se analizan con ArcToolbox, estableciendo una relación 1:1 entre datos geográficos y tablas de datos alfanuméricos. Como resultado se ha incorporado progresivamente la georreferencia, permitiendo realizar análisis estratégicos integrando por ejemplo los eventos viales, el espacio donde acontecen y las lesiones que se producen. A su vez en forma creciente se logró la coordinación de toda la información producida desde distintos sectores del hospital conformando un contexto integral que permita y facilite la interoperabilidad y la mejora en el manejo de los datos, estableciendo una estrategia institucional para mejorar la gestión de la información en la institución

1. INTRODUCCION

La zona de trabajo se corresponde con el área programática V de la provincia de Jujuy, Argentina; esta comprende los núcleos urbanos de El Carmen, Perico de San Antonio y Los Alisos; los centros turísticos de Dique La Ciénaga, Dique Las Maderas y una extensa zona rural. En esta área, la tasa de incidencia por lesiones superaba la media provincial por lo que el Hospital Nuestra Sra. de El Carmen inicia una serie de acciones, entre ellas incorporarse a un sistema nacional de registro de datos como lo es la Unidad Centinela de Lesiones por Causa Externa. (SIVILE). A partir de estos registros, se entrevió la posibilidad de relacionar las lesiones de transporte con un espacio determinado, ampliando luego el trabajo a otras áreas del hospital. Por ello, se introducen las variables geográficas en forma progresiva a indicadores de gestión y rendimiento hospitalario, pudiendo a la fecha, focalizar la población en riesgo como discapacitados, ancianos, embarazadas de alto riesgo, desnutridos, etc.

La aplicación de nuevas formas de tratar la

información significó un avance sustantivo para la gestión, ya que frente a la cartografía convencional, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ofrecen ventajas estratégicas y permiten, en primer lugar, a) una fácil actualización de la información contenida en cada capa o cobertura vs. el carácter estático de la información contenida en un mapa en papel, b) la interacción de datos, ventaja fundamental para los usuarios que pueden elegir con facilidad las capas más convenientes para el análisis espacial y la interrelación entre factores de riesgo y efectos en salud, c) son especialmente útiles en análisis en tiempo real ya que la capacidad de los SIG permite definir la magnitud y la distribución de los fenómenos de salud o enfermedad y sus factores determinantes.

Para este hospital las posibilidades de investigación aplicada son muy escasas, por lo que se establecen vínculos con la universidad local identificando proyectos que entre sus objetivos tienen el uso de sistemas de información geográficos para la toma de decisiones. Se comienza un trabajo en conjunto con el propósito de utilizar herramientas SIG (Sistemas de Información Geográficos). Se incorporan profesionales y técnicos al grupo de trabajo de la Unidad de Gestión Integrada de

Cuencas (UGICH) que dispone de un laboratorio SIG.

De igual forma, el trabajo realizado se integra efectivamente bajo acuerdos de colaboración con el municipio local y en conjunto se plantea la necesidad de implementar una infraestructura de datos espaciales.

Esta nueva forma de gestionar la información ha significado un gran esfuerzo de capacitación para un hospital de estas características, situación que pudo resolverse por las cuestiones antes mencionadas de unirse con proyectos de investigación de la universidad local.

Por último, se ha consolidado una base de datos con información actualizada y en tiempo real a través de una recolección diaria. Se han definido los procedimientos y estándares y se está trabajando en la puesta en funcionamiento del portal web que integrará los resultados.

2. OBJETIVOS

Generar una colección de datos como base fundamental de una infraestructura de datos espaciales de la Unidad Centinela de Lesiones del Hospital Nuestra Señora de El Carmen.

3. COLECCIÓN DE DATOS

Para definir el método de trabajo y el modelo conceptual, lógico y físico necesario para una colección de datos, se tuvo en cuenta que el objetivo se refiere a que los mismos sean útiles, optimicen el tiempo de producción, eviten duplicación de tareas, disminuyan costos y estén disponibles y documentados a través de sus metadatos. Por todo ello, cada dato contiene su metadato y aunque a la fecha de esta publicación no está reglamentado el perfil de metadatos de IDERA (Infraestructura de datos de la República Argentina) (Astorga, 2012) se utiliza un esquema basado en la norma ISO 19.115.

3.1. Definición del set fundamental de datos

Definir el set fundamental de datos necesarios y suficientes no fue una tarea sencilla y el primer obstáculo se refiere a la dificultad en reconocer un dato espacial y sus características o atributos.

En general, existe una confusión sobre el “dato georeferenciado” que lo entendían como un sinónimo de tener un mapa con las marcas superpuestas del evento acontecido, a la vez, estas marcas no disponían del mínimo exigido que son sus coordenadas geográficas.

Por ello, superadas algunas instancias de capacitación se especifica que los datos

necesarios, suficientes y en las condiciones adecuadas para lograr el objetivo, son de dos tipos:

- 1) Alfanuméricos o tablas que definen los atributos de las lesiones.
- 2) Geográficos, para identificar la posición donde se producen el/los eventos que se están analizando.

3.2. Ingresos de datos a la colección

Existe un aplicativo diseñado por el Sistema Nacional de Vigilancia de Lesiones (SIVILE) y se procede a cargar los datos como menciona Ubeda (2007). La planilla es extensa, posee datos sociodemográficos, del evento, causa, circunstancia, lugar de ocurrencia, horario, intencionalidad, datos del agresor en caso de violencia, datos específicos de transporte, medidas de protección, diagnóstico médico, gravedad, tipo de egreso, uso de alcohol o droga, y comentarios generales.

Los datos geográficos se generan a partir de la “georreferenciación” del accidente utilizando “Google Earth”, las geometrías o formas básicas con las cuales se representan estas entidades son puntos.

3.3. Modelo de datos de la colección

El modelo de datos es la representación a escala de un objeto real. Esta representación se realiza con geodatabases que entre otras cosas, permite:

- a) agrupar jerárquicamente los datos,
- b) establecer la relación entre ellos,
- c) implementar las reglas topológicas.

A la vez, son muy apropiadas por que permiten un rápido tratamiento de las tablas en formato xls, muy comunes en distintos aplicativos estadísticos que se utilizan en el área programática. Se efectúan reestructuraciones del producto original (exportado del SIVILE) para utilizarlas en toda su potencialidad. La primera de ellas es transformar variables cualitativas por cuantitativas como lo propone Ubeda *op cit*. La especificación rigurosa de esta GDB es la que permite efectuar los análisis espaciales para el logro de los objetivos propuestos.

La condición que se cumple es que el sistema de referencia y el datum sean iguales en toda la colección, caso contrario, las combinaciones, superposiciones o cualquier otra operación entre distintas coberturas no solo ocasiona inconvenientes sino que los resultados pueden estar equivocados. Se utiliza el sistema de referencia geodésico WGS_84 (World Geodetic System of 1984).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Implementación del SIG

Realizadas las consideraciones especificadas en el ítem anterior, se obtienen datos alfanuméricos que entre sus atributos contienen variables numéricas, por ejemplo, disponer los días de semana como Lunes, Martes, etc. No es operativo y los mismos fueron reemplazados por 1, 2 3, etc... Todas las operaciones de transformación se realizan automáticamente utilizando la “calculadora de campos” propias de los SIG.

4.2 Capacitación

Para suplir las dificultades conceptuales identificadas, el primer paso fue transferir conocimientos desde el grupo de la Universidad al Servicio de Epidemiología, responsable de la implementación del Programa SIVILE para que los mismos adquieran prácticas en temas referidos a “datos georeferenciados”, “bases cartográficas” y las “capacidades que tienen los SIG”. Esto no solo para producir un resultado visual específico – un mapa – sino también para generar síntesis integradas que facilitan la gestión de la información y por ende, mejoran la toma de decisiones.

Esto, requirió aprender distintos conceptos y procedimientos para adaptar tablas, reconvertir formatos, estandarizar variables, resolver inconsistencias y en definitiva, optimizar formas de trabajo para aprovechar toda la potencialidad de los datos adquiridos directamente por quienes atienden el evento.

Los métodos para la transferencia de conocimientos se basan en tutorías específicas y prácticas guiadas basadas en la metodología e_learning (capacitación a través de la web). El objetivo primario es que los participantes comprendan la importancia que tienen las tablas de atributos que diariamente generan y como pueden relacionarlas con un sinnúmero de entidades espaciales.

La capacitación emprendida comprende diferentes niveles adoptando una estratificación piramidal según competencias relacionadas con distintos saberes previos aunque que los usuarios conozcan de estas nuevas tecnologías, conforman la base de una pirámide.

En la provincia de Jujuy, existen distintas iniciativas dirigidas a aumentar las capacidades en esta temática y son importantes las acciones destinadas llevadas a cabo por el “Mapa Educativo Nacional” y la “UGICH”, ambas utilizan plataformas virtuales y abarcan diferentes temas y públicos.

4.3 Tablas de Datos

El período estudiado comprende desde el 01/01/2007 hasta el 30/12/2009, la tabla exportada de SIVILE, en el rango de fechas objeto de este estudio cuenta con 7612 registros, de los cuales se seleccionaron únicamente los que corresponden a las 957 “lesiones por transporte”.

4.4 Tratamiento de Datos

Los análisis de la información se elaboran con las herramientas propias del SIG, denominadas también ArcToolbox. El tipo de relación que se establece es 1:1, es decir, a un accidente le corresponde una ubicación geográfica definida en un espacio rural o urbano perteneciente al Área Programática V.

El plan de automatización contempla la secuencia de tareas para la captura o ingreso de datos, exportación a tablas, depuración de inconsistencias, conversión y/o comprobación de formatos (numéricos, generales, fechas, etc.) y sistemas de referencia, relaciones entre tablas, generación de nuevas entidades, análisis estadísticos descriptivos, inferenciales y representaciones gráficas necesarias para evaluar e interpretar los resultados.

5. RESULTADOS

A la fecha, la Unidad Centinela de este Hospital ha podido superar barreras de conocimientos y forma parte del pequeño grupo de cinco provincias (5) que reportan el 100% de datos en forma regular, y ha incorporado efectivamente la georreferencia, permitiendo realizar análisis estratégicos integrando por ejemplo los accidentes, el espacio donde acontecen y las lesiones que se producen.

Desde el año 2007 es parte de los protocolos de trabajo brindar la información al municipio y su Dirección de Tránsito en forma de mapas que responden a la representación espacial de los datos registrados en la UC. Esto, no solo optimiza y facilita la interpretación, sino que brinda información que permite implementar-entre otras medidas- una distribución diferencial del personal de control de tránsito vehicular según lugar y días de la semana; en la Fig. 1 se muestra la distribución de los accidentes viales del municipio de El Carmen.

Desde el año 2011 se incorporan las lesiones intencionales interpersonales y autoinflingidas, determinándose el área que requiere mayor control de policía para prevención de delitos y actos de violencia callejera.

En caso de pacientes sospechosos de enfermedades productoras de epidemias se

identifica la locación y se realiza el control de foco y bloqueo según las indicaciones de cada patología, focalizando el tratamiento de grupos vulnerables.

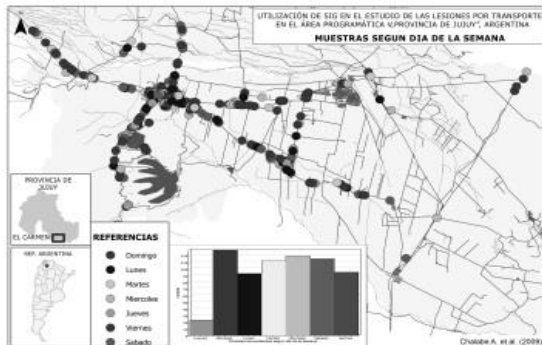


Figura 1: Distribución de las Lesiones Viales según día de la semana – El Carmen – Jujuy - Argentina

El recurso humano hospitalario se distribuía en forma histórica sin tener en cuenta movimientos demográficos, población según grupos etarios, patologías más comunes, y la integración de la información se aplica a la gestión de los recursos y es una herramienta útil para tomar mejores decisiones.

6. CONCLUSIONES

En general, las medidas de prevención o de seguridad vial están dirigidas únicamente a acciones no estructurales, como por ejemplo carteles que hacen referencia a la responsabilidad, a los beneficios de usar elementos de seguridad, controles sobre consumo de alcohol, etc. Sin embargo, se ha demostrado que no son del todo efectivas y por ello surgió la necesidad de analizar otras variables, aunque para ello, era necesario contar con un sistema de información confiable y básicamente que la información esté disponible y accesible.

De esta forma, progresivamente estamos logrando que toda la información producida desde distintos sectores del hospital se produzca en un contexto integral que permita y facilite la interoperabilidad y es esta la causa primaria que nos conduce a trabajar en la implementación de una infraestructura de datos espaciales o IDE ya

que tomar mejores decisiones en salud implica también integrar variables que trascienden lo netamente sanitario.

Como mencionamos, esta construcción es parte de un proceso entendiendo que trabajar con los SIG es una herramienta mientras que las IDEs es un proceso de integración y en nuestro caso, una IDE “local”, del hospital, es ampliamente auspiciosa ya que permite relacionar datos generados por distintos aplicativos, que responden a distintos programas de actuación, por ello, se plantea en función de una estrategia institucional ya que por sobre todo, debe servir para mejorar la gestión de la información en la institución. En ese contexto y finalidad, es y deber ser, inclusiva, basada en procesos y no en productos, aunque somos conscientes que debemos mejorar los procesos de gestión de información aunque son varias las dificultades, y estas no se refieren únicamente a aspectos netamente “tecnológicos”, ya que quizás el tema más complejo es trascender las barreras históricas en el manejo y gestión de los datos.

Es muy importante referirnos a la formación en estas nuevas tecnologías y la deficiencia que se observa ya que muchas de las actividades de capacitación –aunque fueron aumentando– son a título voluntario y serían necesarios procesos educativos formales a nivel de grado, postgrado y doctorados, incluidos por ejemplo, en la curricula de educadores para la salud.

7. REFERENCIAS

- Astorga, F. D. Implementación de un catalogador de metadatos como parte del geoportal IDE de la Unidad de Gestión Integrada de Cuencas (UGICH). *Tesina de Grado para optar por el Título de Ingeniero Informático*. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy. Inédito. 2012.
- Ubeda, C. Una mirada epidemiológica a la forma de lesionarse de nuestros niños. Subcomisión de Prevención de Accidentes. *Sociedad Argentina de Pediatría. PTP: Asociación Prevención del Trauma Pediátrico*. INE: Instituto Nacional de Epidemiología. 2007.