



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

Escuela de Ingeniería y Ciencias

Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas

Muertes por diagnósticos médicos erróneos

Escenario PBL2

ANÁLISIS DE MÉTODOS DE RAZONAMIENTO E INCERTIDUMBRE

José Miguel Pérez Flores A00832401

Kevin Montoya Campaña A01740352

José Pablo Sánchez González A01412539

Ricardo de Jesús Balam Ek A00831262

Carlos Mateos Pérez A01654085

Supervisado por
Marco Otilio Peña Díaz

Monterrey, Nuevo León. Fecha, October 3, 2022

1 Problematicación

De acuerdo con un análisis realizado por la Universidad Johns Hopkins, en el cuál se analizaron datos de la tasa de mortalidad médica durante un periodo de ocho años, del 2008 al 2016, se ha calculado que más de 250000 muertes por año son debido a errores médicos en Estados Unidos, lo que representó la tercer mayor causa de muerte en el país durante ese periodo de tiempo (Vanessa McMains, 2016). Es importante reconocer las muertes por errores médicos ya que al no aparecer en las listas de mayor cantidad de muertes, el problema no recibe los fondos y la ayuda que merece. La naturaleza del problema dificulta su estudio, ya que el error médico permanece desconocido durante el tratamiento; no es hasta que un tercero, dificultades clínicas o la misma muerte aparecen, cuando se puede determinar si hubo un error en el diagnóstico que recibió el paciente.

2 Enfoque

El sector salud del país, la esperanza de vida de los habitantes y la confianza que depositan los ciudadanos en el pueblo mismo se ven atacadas por la problemática. Desarrollar mecanismos y modelos que realicen una abstracción al fenómeno resulta útil para predecir y mantener un mayor control sobre estas ocurrencias. De esta manera, se pueden mejorar los campos descritos previamente, cuales refieren a una mejor calidad vida para los miembros de una sociedad.

3 Propósito

Desarrollar una Red Bayesiana que relacione los factores médicos y sociales que influyen en errores médicos. Esto permitirá modelar las probabilidades de que un error médico ocurra dadas ciertas circunstancias, así como también permite establecer fuertes relaciones entre los hechos que más repercuten en la ocurrencia de un error médico. Todo con el propósito de tomar acción y prevenir estos desastres.

4 Información

En el artículo *Las variables de salud y su aplicación en el cálculo del estado de salud de las personas* escrito por Sara Herrero Jaén, investigadora del Grupo de Investigación MISKC de la Universidad de Alcalá y por Lydia Madariaga Casquero del Hospital Universitario Severo Ochoa, las variables de salud se dividen en 3 grupos, Bienestar, Enfermedad y Afección, los cuáles cuentan con distintas variables, para el grupo de bienestar se cuentan con las variables de funcionamiento físico, el cuál hace referencia al funcionamiento del cuerpo, funcionamiento mental, el cuál establece que un buen funcionamiento mental es la consciencia, percepción que la persona tiene sobre sí misma, de sus capacidades y cualidades, funcionamiento social, se define como aquella persona que conviva en armonía con la sociedad en la que habite, estado de comodidad, se define como aquella tranquilidad y seguridad global física, psicoespiritual, sociocultural y ambiental de un individuo, recursos materiales, se hace referencia al conjunto de bienes materiales necesarios para vivir y recurso tiempo. En el grupo de Enfermedad, las variables son presencia de signos, el cuál es la señal de algo, que es medible y valorable por parte del profesional sanitario y presencia de síntomas, las cuáles son aquellas manifestaciones reveladoras de una enfermedad. Para el grupo de Afección, existe la afección física, la cuál es aquella secuela que repercute en el funcionamiento del cuerpo, afección mental, aquella secuela que repercute en el funcionamiento mental y finalmente la afección social, la cuál es aquella secuela que repercute en el funcionamiento social (Sara Herrero Jaén, 2018).

Para complementar la información anterior y tener un mejor enfoque se consultó el artículo *Los errores médicos* escrito por Alberto Lifshitz en el que se menciona que los errores pueden ser latentes o activos, los latentes no dependen del operador, el efecto no se observa a simple vista e incluyen defectos de diseño, instalación, mantenimiento, los activos dependen directamente de operador y sus efectos se observan de inmediato. De igual manera, se menciona que las variables relacionadas con mayor riesgo de errores médicos son la inexperiencia de los médicos o el personal, introducción de procedimientos nuevos, pacientes en los extremos de la vida, cuidados complejos, atención de urgencia, estancia prolongada, insuficiencia de recursos, procedimientos mal sistematizados, desorden administrativo, relación médico-paciente inadecuada, relaciones

interpersonales deficientes (médico-médico, médico-enfermera), presiones laborales, económicas, familiares y psicológicas de los médicos y el cansancio de los médicos (Lifshitz, 2014).

5 Razonamiento

La red Bayesiana creada se estructura de 9 nodos, todos con variables binarias, entre ellos existen conexiones que influyen en las probabilidades entre eventos. Al final, todos derivan en el nodo **NegligenciaMed**, el cual indica la probabilidad de que ocurra un error médico para el caso de un paciente. Se determina que la Negligencia Médica se puede describir a través de tres variables: **Diagnóstico**, **consentimientoInformado** y **estadoDoctor**. Estas variables indican respectivamente si es que el médico realizó un diagnóstico correcto, si el paciente fue debidamente informado de los posibles riesgos en su tratamiento u operación; y un análisis de que tan atento o distraído estaba el médico durante la consulta.

| NegligenciaMed | | | | | | | | |
|--|----------|------------|----------|------------|-----------|------------|----------|------------|
| estadoDoctor consentimien... Diagnostico | Atento | | | | Distraido | | | |
| | siHubo | | noHubo | | siHubo | | noHubo | |
| | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto |
| Si | 0 | 0.005 | 0.05 | 0.25 | 0.01 | 0.2 | 0.2 | 0.9 |
| No | 1 | 0.995 | 0.95 | 0.75 | 0.99 | 0.8 | 0.8 | 0.1 |

Figure 1: Probabilidades NegligenciaMed

El diagnóstico que brinda el personal médico se ve afectado por dos factores: **conocimientoDoctor**, que refiere a la experiencia, habilidad y capacidad intelectual del personal para sobrellevar la condición del paciente, e **historialMedico**, que describe la complejidad que existe en determinar la anomalía que presenta el paciente (hábale de enfermedades que son difíciles de diagnosticar por las irregularidades en los síntomas que puede manifestar el paciente). Se enfoca principalmente en que tan actualizado e informado se encuentra el doctor del historial médico del paciente. (Antonio Fuente-Del-Campo, n.d.)

| Diagnostico | | | | |
|-----------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|
| conocimient... historialMedico | Experto | | noExperto | |
| | Actualizado | | noActualizado | |
| | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto |
| Correcto | 0.99 | 0.9 | 0.85 | 0.5 |
| Incorrecto | 0.01 | 0.1 | 0.15 | 0.5 |

Figure 2: Probabilidades Diagnostico

Por otra parte, la variable sobre consentimiento informado del paciente depende exclusivamente de **relacionMedicoPaciente**, esta variable señala la probabilidad de que exista algún conflicto entre el médico y paciente que pueda influenciar negativamente el dictamen médico. Por ejemplo, podría no existir confianza entre el médico y el paciente, o incluso hasta un cierto grado de hostilidad en la relación.

| consentimientoInformado | | |
|-------------------------------------|--------|--------|
| relacionMedi... siHubo noHubo | Buena | |
| | Mala | |
| | siHubo | noHubo |
| siHubo | 0.985 | 0.95 |
| noHubo | 0.015 | 0.05 |

Figure 3: Probabilidades consentimientoInformado

Por último, es de interés relacionar el estado del doctor con la negligencia médica. Tanto **descansoDoctor** como **ultimaComida** resultan ser variables a estudiar para medir la ocurrencia del fenómeno. Estos indican si el doctor tuvo una buena noche de sueño el día anterior y si es que si tuvo una comida apropiada para su día de trabajo. La condición física y mental del médico juega un papel sumamente importante a la hora de evaluar a un paciente (Attia Bari and Rathore, 2016), ya que este puede rebajar la capacidad del personal tal como lo haría un bajo conocimiento en el área.

| estadoDoctor | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ultimaComida | Comio | | noComio | |
| DescansoDo... | durmio>6horas | durmio<6horas | durmio>6horas | durmio<6horas |
| Atento | 0.995 | 0.98 | 0.99 | 0.85 |
| Distraido | 0.005 | 0.02 | 0.01 | 0.15 |

Figure 4: Probabilidades estadoDoctor

6 Conclusiones

La siguiente figura muestra la estructura de nuestra Red Bayesiana, realizada con el programa Hugin, mostrando las relaciones padre-hijo entre las distintas variables aleatorias. Notese como todas desembocan en la variable NegligenciaMed, que es el enfoque de nuestra investigación.

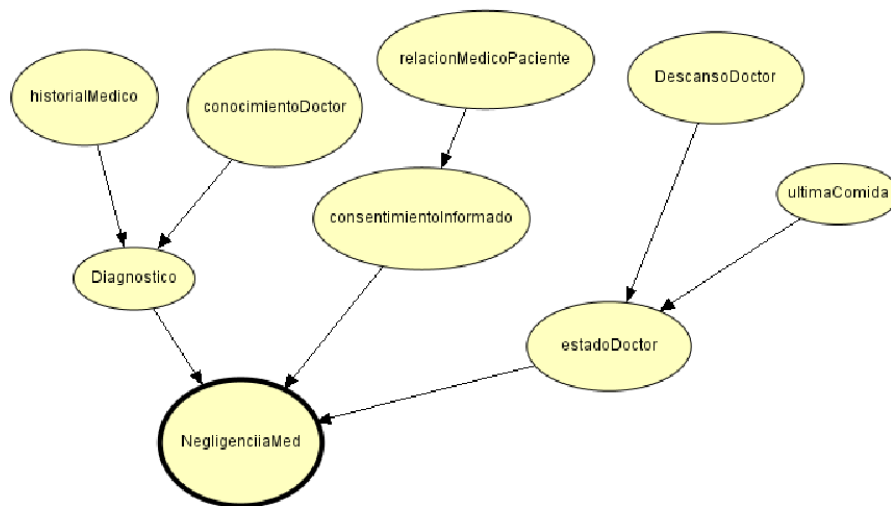


Figure 5: Red Bayesiana

En la siguiente tabla, podemos ver las probabilidades independientes de cada una de las variables. Esto nos muestra que de acuerdo a nuestros parámetros establecidos, la probabilidad de que una cita médica cualquiera desemboque en negligencia médica es de 0.24 por ciento. Estas probabilidades son diferentes de las probabilidades dependientes que proporcionamos previamente, pues aquí si influye que tan común son los eventos de las variables padre.

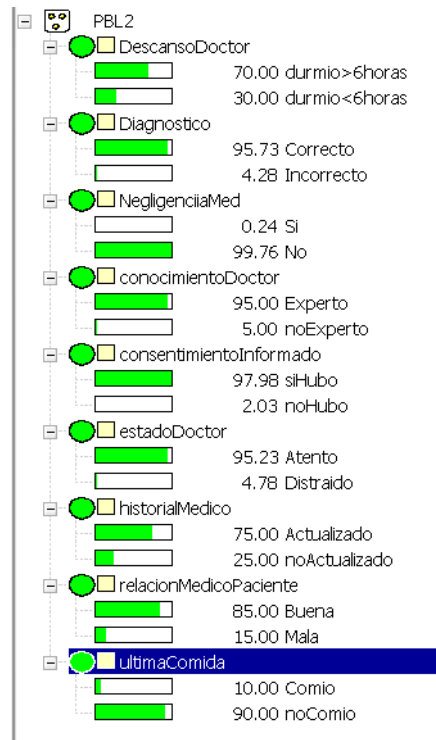


Figure 6: Probabilidades Independientes

References

- Antonio Fuente-Del-Campo, A. R.-R. (n.d.). El ejercicio de la medicina y su entorno legal.
- Attia Bari, R. A. K., & Rathore, A. W. (2016). Medical errors; causes, consequences, emotional response and resulting behavioral change. *Pakistan journal of medical sciences*, 32(3), 523–528.
- Lifshitz, A. (2014). Los errores médicos.
- Sara Herrero Jaén, L. M. C. (2018). Las variables de salud y su aplicación en el cálculo del estado de salud de las personas. *Santa Cruz de La Palma*, 12(3).
- Vanessa McMains, L. N. (2016). Study suggests medical errors now third leading cause of death in the u.s.