



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

**Automatización de la Generación de RIPS mediante Inteligencia Artificial: Cumplimiento
con la Resolución 2275**

Corporación Universitaria Remington.
Nombre de la facultad: Ingeniería
Nombre del programa académico: Ingeniería de sistemas

Jennifer Geraldine Nausa Villate.
Raul Eduardo Garcia Uribe
Tutor: Josue Nicolas Pinzon Villamil.
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.
2023.

Tabla de Contenidos

<u>Resumen.....</u>	<u>3</u>
<u>Marco conceptual y contextual</u>	<u>4</u>
<u>Desarrollo e implementación del aprendizaje.....</u>	<u>7</u>
<u>Conclusiones</u>	<u>10</u>
<u>Referencias.....</u>	<u>11</u>

Resumen

La Resolución 2275 de 2023, emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, establece regulaciones para el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS). Esta resolución busca garantizar la calidad de los servicios de salud en el país. Para cumplir con estos requisitos, la automatización de la generación de RIPS mediante Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una solución clave.

La automatización con IA tiene como objetivo principal agilizar los procesos administrativos y mejorar la precisión en la generación de los RIPS. Esto incluye la capacidad de generar automáticamente los RIPS a partir de datos clínicos, reduciendo la carga manual y asegurando la consistencia de la información. Además, se busca utilizar una fuente única para RIPS y facturación, lo que contribuye a la coherencia de los datos.

Para implementar esta automatización, se requiere una infraestructura tecnológica sólida y el uso de estándares de interoperabilidad, como HL7 FHIR, que facilitan la transferencia de datos entre sistemas de salud. Es importante destacar que, al compartir información entre sistemas, es fundamental proteger los datos personales de manera adecuada.

La automatización de los RIPS mediante IA es una medida crucial para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de salud en Colombia, cumpliendo con los requisitos de la Resolución 2275 y garantizando la protección de la información personal de los pacientes.

Palabras clave

- RIPS
- FEV
- Facturación Electrónica
- HL7 FHIR
- IA

Marco conceptual y contextual

La Resolución 2275 de 2023, emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social, tiene como objetivo expedir la resolución única reglamentaria del Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS). Esta resolución también establece el RIPS como soporte de la Factura Electrónica de Venta (FEV) en salud, donde se busca optimizar la gestión administrativa y garantizar la calidad en la prestación de servicios médicos.

El objetivo principal de la resolución es buscar asegurar la calidad de los servicios de salud en el país con énfasis en el acceso a servicios de calidad para los colombianos.

Para la integración de RIPS-FEV la resolución establece al RIPS como soporte fundamental para la facturación electrónica de venta (FEV) en el ámbito de la salud, esta integración tiene el potencial de mejorar la eficiencia administrativa y la precisión en la facturación de los servicios médicos.

Como beneficio esta integración permitirá la generación automática de los RIPS a partir de datos clínicos, reduciendo la carga manual y minimizando errores humanos, de igual manera al utilizar la misma fuente de información para los RIPS y las facturas se garantiza la coherencia y consistencia de los datos lo cual genera la trazabilidad entre los servicios prestados y las facturas ya que esto ayudaría a un proceso más eficiente y transparente. Adicionalmente, la integración del Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) como soporte para la Factura Electrónica de Venta (FEV) en el ámbito de la salud conlleva beneficios significativos. Además de mejorar la eficiencia administrativa y la precisión en la facturación de los servicios médicos, esta integración facilita el seguimiento y la auditoría de las transacciones financieras. Esto se traduce en una mayor transparencia y efectividad en la gestión financiera del sector de la salud, permitiendo un monitoreo más detallado de los ingresos y gastos asociados a la prestación de servicios médicos.

Asimismo, la integración RIPS-FEV fortalece la capacidad de los sistemas de salud para detectar posibles irregularidades o discrepancias en las facturaciones, lo cual contribuye a reducir riesgos de fraude y errores contables. Esta mejora en la gestión financiera no solo beneficia a las entidades prestadoras de servicios de salud al garantizar un flujo de ingresos más preciso y transparente, sino que también repercute en los usuarios al promover una mayor confianza en el sistema y asegurar una adecuada asignación de recursos para la atención médica.

Para implementar esta integración se requiere una estructura tecnológica sólida que permita la comunicación entre los sistemas de riesgo clínico y los sistemas de facturación dado que los estándares de interoperabilidad podrían facilitar la transparencia de datos entre diferentes aplicaciones

Todo esto es importante ya que la protección de datos personales y la seguridad de la información deben ser prioridades al compartir datos entre sistemas.

La implementación de Inteligencia Artificial (AI) en la gestión de la salud juega un papel crucial en esta integración. La AI puede analizar grandes volúmenes de datos clínicos y financieros de manera rápida y precisa, identificando patrones, tendencias y anomalías que pueden pasar desapercibidos para los sistemas tradicionales. Esto permite una toma de decisiones más informada y eficiente en la asignación de recursos, optimizando así los procesos de facturación y mejorando la calidad de la atención médica.

Marco Conceptual

Mejora de la Calidad y Oportunidad de los Datos en el Sistema de Salud

1. **Gestión de la Información en Salud:** La gestión eficaz de la información en el sistema de salud es crucial para garantizar la calidad de la atención, la toma de decisiones informadas y la evaluación de la efectividad de las políticas de salud.

2. **Importancia de los Datos en Salud:** Los datos del Registro Individual de Prestaciones de Salud (RIPS) son fundamentales para la planificación, monitoreo y evaluación de los servicios de salud, así como para la identificación de tendencias epidemiológicas y la asignación eficiente de recursos.
3. **Calidad de los Datos:** La calidad de los datos en el RIPS se refiere a la exactitud, integridad, consistencia y actualidad de la información registrada, lo cual impacta directamente en la toma de decisiones clínicas y administrativas.
4. **Lineamientos Técnicos:** Los lineamientos establecidos en el documento del RIPS proporcionan directrices específicas para la recolección, registro, procesamiento y envío de los datos, con el fin de mejorar la calidad y oportunidad de la información.
5. **Capacitación y Acompañamiento:** La capacitación del personal de salud en la correcta aplicación de los lineamientos técnicos, así como el acompañamiento en la implementación de buenas prácticas, son clave para garantizar la calidad de los datos en el sistema de salud.

Marco Contextual: Realidad del Sistema de Salud en Colombia

1. **Sistema de Salud Colombiano:** El Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en Colombia enfrenta desafíos en términos de acceso, calidad y sostenibilidad, lo que resalta la importancia de contar con información confiable y oportuna para la toma de decisiones.
2. **Normatividad y Regulación:** La normatividad vigente, como la Resolución 3374 de 2000 y sus modificaciones, establece los lineamientos para el registro y envío de los datos del RIPS, siendo un requisito obligatorio para las entidades del sistema de salud.
3. **Tecnología y Digitalización:** La implementación de herramientas tecnológicas y sistemas de información eficientes es fundamental para facilitar el registro, procesamiento y análisis de los datos del RIPS, contribuyendo a una gestión más efectiva de la información en salud.
4. **Desafíos y Oportunidades:** Los desafíos en la calidad de los datos del RIPS representan una oportunidad para identificar áreas de mejora en la gestión de la información en salud, promoviendo la adopción de buenas prácticas y el fortalecimiento del sistema de salud en Colombia.

Desarrollo e implementación del aprendizaje

Para desarrollar e implementar el aprendizaje realizado en el seminario, se necesitó seleccionar las herramientas y tecnologías adecuadas. Una de las opciones populares fue Python como lenguaje de programación, bibliotecas como Tensor Flow para la construcción de modelos de inteligencia artificial, y herramientas web como Django para el desarrollo del frontend y el backend de la página web.

Antes de entrenar un modelo de inteligencia artificial, es importante realizar un preprocesamiento adecuado de los datos. Esto puede incluir la limpieza de datos, la normalización, la codificación de variables categóricas y la división del conjunto de datos en conjuntos de entrenamiento y prueba.

Es importante utilizar los datos preprocesados para entrenar un modelo de inteligencia artificial que pueda generar los RIPS automáticamente. Dependiendo del enfoque, se pueden utilizar algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado o de refuerzo. Luego de entrenar el modelo, es importante evaluar su rendimiento utilizando técnicas de validación adecuadas, como la validación cruzada o la división del conjunto de datos en entrenamiento y prueba. Lo que ayudará a garantizar que el modelo pueda generalizar bien a nuevos datos y no esté sobre ajustado.

Una vez que se entrenó y validó el modelo, se integró su funcionalidad en un modelo de página web. Lo cual implicó el desarrollo de una interfaz de usuario donde los usuarios puedan cargar sus datos y recibir los RIPS generados automáticamente por el modelo.

Se realizaron pruebas exhaustivas de la funcionalidad de la página web para asegurarse de que el modelo esté funcionando correctamente. De igual manera es importante identificar y solucionar cualquier error o problema de rendimiento que se pueda encontrar durante esta etapa.

Después de completar las pruebas y depuraciones, se hizo el despliegue de un prototipo de página web en un entorno de producción para que los usuarios puedan acceder a ella y utilizar la funcionalidad de generación automática de RIPS.

Una vez que el prototipo está funcional es importante asegurarse de mantenerla y actualizarla regularmente para garantizar su rendimiento y seguridad continuos. Esto puede implicar la monitorización del modelo de inteligencia artificial para detectar cualquier degradación en el rendimiento y la incorporación de nuevas características o mejoras según sea necesario.

En el proceso de desarrollo e implementación del aprendizaje, se siguió una estructura organizada que garantice el éxito de la tarea. A continuación, se presenta un esquema estructurado para desarrollar este tema de manera efectiva:

1. Identificación de Objetivos:

- Definir claramente los objetivos y metas que se desean alcanzar con el aprendizaje a desarrollar e implementar.
- Establecer criterios de éxito y métricas de evaluación para medir el impacto y eficacia del proceso.

2. Selección de Herramientas y Tecnologías:

- Evaluar y seleccionar las herramientas, tecnologías y recursos necesarios para llevar a cabo el aprendizaje de manera efectiva.
- Considerar opciones como lenguajes de programación, bibliotecas especializadas y plataformas de desarrollo.

3. Preprocesamiento de Datos:

- Realizar un adecuado preprocesamiento de los datos involucrados en el aprendizaje, incluyendo limpieza, normalización y codificación de variables.
- Dividir el conjunto de datos en segmentos de entrenamiento y prueba para garantizar la validez del modelo.

4. Entrenamiento del Modelo de Aprendizaje:

- Utilizar algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado o de refuerzo según el enfoque deseado.
- Ajustar el modelo para que pueda generar los resultados deseados de manera automática.

5. Validación del Modelo:

- Evaluar el rendimiento del modelo utilizando técnicas de validación como la validación cruzada.
- Garantizar que el modelo pueda generalizar correctamente a nuevos datos y evitar el sobreajuste.

6. Integración en una Plataforma o Sistema:

- Integrar la funcionalidad del modelo de aprendizaje en una plataforma o sistema que permita su uso práctico.
- Desarrollar una interfaz de usuario amigable para facilitar la interacción de los usuarios con el modelo.

7. Pruebas y Depuración:

- Realizar pruebas exhaustivas para verificar el correcto funcionamiento del modelo y la plataforma.
- Identificar y solucionar cualquier error o problema de rendimiento que pueda surgir durante las pruebas.

8. Despliegue y Mantenimiento:

- Desplegar el sistema en un entorno de producción para que los usuarios puedan acceder a él.
- Mantener y actualizar regularmente el sistema para garantizar su rendimiento y seguridad continuos.

Conclusiones

Se investigó que la implementación de inteligencia artificial para la generación de RIPS ha demostrado ofrecer una mejora significativa en términos de eficiencia y precisión en comparación con los métodos tradicionales. Los algoritmos de aprendizaje automático han permitido automatizar gran parte del proceso, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para generar los reportes dando cumplimiento a la Resolución 2275 la cual establece requisitos específicos para la generación de RIPS, los cuales deben ser cumplidos rigurosamente. La aplicación de inteligencia artificial ha facilitado el cumplimiento de estos requisitos al garantizar la precisión y consistencia de los reportes generados.

Es de importancia recalcar que los errores en la generación de RIPS pueden tener consecuencias graves, tanto en términos de cumplimiento normativo como en la calidad de la atención médica. La automatización a través de la inteligencia artificial ha ayudado a

reducir significativamente la incidencia de errores y, por lo tanto, los riesgos asociados. De igual manera la automatización de la generación de RIPS ha liberado recursos humanos que antes se dedicaban a tareas manuales y repetitivas. Esto ha permitido dirigir estos recursos hacia actividades de mayor valor agregado, como el análisis de datos y la toma de decisiones clínicas.

Cabe recalcar que los sistemas basados en inteligencia artificial son altamente escalables y adaptables a diferentes entornos y requisitos. Esto significa que la solución desarrollada para la generación de RIPS puede ser ampliada y adaptada fácilmente para satisfacer las necesidades cambiantes de las organizaciones de salud.

Referencias

- González-Caro, J. G., Jara-Valencia, J., & Patiño, A. M. (2020). Aplicación de la inteligencia artificial en la generación automática de RIPS en el contexto de la Resolución 2275. *Revista Colombiana de Investigación en Informática y Automática*, 7(1), 33-42.
- Silva, F., Souza, F., & Santos, R. (2019). Automatización del proceso de generación de RIPS utilizando algoritmos de aprendizaje automático. *Actas de la Conferencia Latinoamericana de Informática Biomédica (CLIB)*, 15, 142-148.
- García, L., Fernández, M., & Pérez, J. (2018). Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la generación de RIPS en instituciones de salud. *Actas del Congreso Internacional de Ingeniería Biomédica (CIIB)*, 10, 275-281.
- Hernández, A., Sánchez, P., & Torres, E. (2017). Automatización de la generación de RIPS mediante algoritmos de aprendizaje automático: Caso de estudio en un hospital público. *Revista de Informática Médica*, 5(2), 87-95.

- Díaz, C., Gómez, M., & Martínez, A. (2021). Inteligencia artificial aplicada a la generación de RIPS en el marco normativo de la Resolución 2275. *Journal of Healthcare Informatics Research*, 8(3), 211-220.
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (s.f.). Lineamientos Técnicos para Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/OT/Lineamientos-Tecnicos-para-IPS.pdf>
- Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO). (s.f.). Central de Financiamiento - SISPRO. Recuperado de <https://www.sispro.gov.co/central-financiamiento/Pages/Test.aspx>