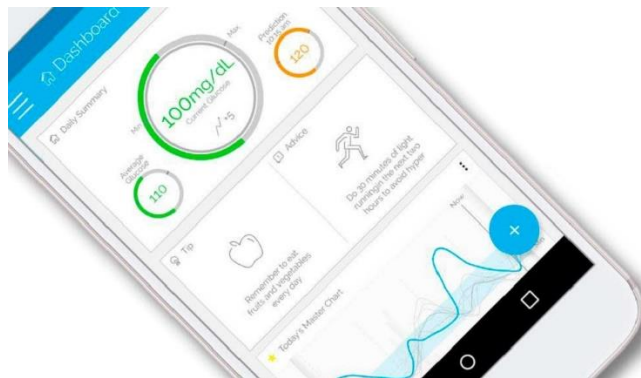


Prediciendo el nivel de glucosa en sangre:

El desafío GLUP24

Bienvenidos al desafío GLUP24, donde pondremos a prueba vuestras habilidades en el emocionante campo de la inteligencia artificial aplicada a la predicción de glucosa. GLUP24 tiene como objetivo desarrollar un algoritmo capaz de predecir con precisión los niveles de glucosa en el cuerpo humano durante períodos de tiempo específicos. La predicción precisa de los niveles de glucosa es fundamental para mejorar la calidad de vida de las personas con diabetes y optimizar su tratamiento. En este desafío, se espera que diseñéis y entrenéis un modelo de IA que utilice datos de glucosa, patrones de comportamiento y otros factores relevantes para lograr predicciones confiables.



DATASET

El conjunto de datos aportado pertenece a una serie de datos recolectados en individuos con diabetes tipo 1. En total, el data set contiene 8 semanas de datos para cada uno de los 6 individuos participantes. Los últimos 10 días de datos de cada persona se han reservado para las pruebas finales de evaluación. Estos datos no se entregarán al inicio y solo serán testeados en la evaluación final del trabajo de GLUP24. Los 6 individuos anónimos que contribuyeron con la información de su información para este desafío serán identificados como con los siguientes identificadores aleatorios:

• 559 • 563 • 570 • 575 • 588 • 591

Todas las personas que participantes seguían una terapia de bomba de insulina con monitores continuos de glucosa. Además, las seis personas utilizaron pulseras de actividad física.

La pulsera de actividad física incluye datos cada 5 minutos de:

- Frecuencia cardíaca.
- Respuesta galvánica de la piel (GSR).
- Temperatura de la piel.
- Temperatura del aire
- Recuento de pasos.

El resto del dataset incluye:

- Un valor de glucosa en sangre basado en el monitor continuo de glucosa cada 5 minutos
- Niveles de glucosa en sangre a partir de la medición manual (pinchazos en los dedos).
- Dosis de insulina, tanto bolo como basal;
- Horas de comidas informadas por el paciente junto con estimaciones de carbohidratos.
- Horas de ejercicio, sueño, trabajo, estrés y enfermedad informadas por el paciente.
- Datos de la banda de base máxima o de la banda de base máxima empática.

Formato del dataset

- **<glucose_level>** Datos de monitorización continua de la glucosa, registrados cada 5 minutos.
- **<finger stick>** Valores de glucosa en sangre obtenidos manualmente por el paciente.
- **<basal>** La tasa a la que se infunde continuamente la insulina basal. La tasa basal comienza en la marca de tiempo *ts* especificada, y continúa hasta que se establece otra tasa basal.
- **<temp_basal>** Una tasa basal temporal que sustituye a la tasa basal normal del paciente. Cuando el valor es 0, indica que se ha suspendido el flujo basal de insulina. Al final de **<temp_basal>**, la tasa basal vuelve a la tasa basal normal **<basal>**.
- **<bolus>** Insulina administrada al paciente, normalmente antes de una comida o cuando el paciente está en hiperglicemia. El tipo más común de bolo, el normal, administra toda la insulina a la vez. Otros tipos de bolo pueden extender la dosis de insulina a lo largo de un periodo
- **<meal>** La hora y el tipo de comida informados por el paciente, además de la estimación de carbohidratos del paciente para la comida.
- **<sleep>** Las horas de sueño informadas por el paciente, más la evaluación subjetiva del paciente de la calidad del sueño: 1 para *Mala*; 2 para *Regular*; 3 para *Buena*.
- **<work>** Los tiempos informados por el paciente de ir y volver del trabajo. Se valora la intensidad como la valoración subjetiva del paciente del esfuerzo físico, en una escala de 1 a 10, siendo 10 la mayor actividad física.
- **<stressors>** Momento de estrés informado por el paciente.
- **<suceso hipoglucémico>** Hora del episodio hipoglucémico informado por el paciente. Los síntomas no disponibles.
- **<enfermedad>** Hora de la enfermedad informada por el paciente.
- **<exercise>** Hora y duración, en minutos, del ejercicio informado por el paciente. Se valora la intensidad como la evaluación subjetiva del paciente del esfuerzo físico, en una escala de 1 a 10, siendo 10 la mayor actividad física.
- **<basis_heart_rate>** Frecuencia cardiaca, agregada cada 5 minutos.
- **<basis_gsr>** Respuesta galvánica de la piel, también conocida como conductancia de la piel o actividad electrodérmica (datos se agregaban cada 5 minutos).
- **<basis_skin_temperature>** Temperatura de la piel, en grados Fahrenheit, agregada cada 5 minutos.
- **<basis_air_temperature>** Temperatura del aire, en grados Fahrenheit, agregada cada 5 minutos. Estos datos sólo están disponibles para las personas que llevaban la banda de sensores Basis Peak.
- **<basis_steps>** Recuento de pasos, agregado cada 5 minutos.

- **<basis_sleep>** Momentos en los que la pulsera de actividad física informó de que el sujeto estaba dormido. Además, hay una estimación numérica de la calidad del sueño.

RESULTADOS

Para instaurar un marco común para este trabajo, los resultados deben informarse para **horizontes de predicción de 30 y 60 minutos**, es decir, obtendremos los resultados de las predicciones en ventanas móviles de 30 y 60 minutos.

Los resultados se pueden presentar para modelos offline, modelos en línea o ambos. Un modelo offline entrena y ajusta solo un modelo por paciente en los datos de entrenamiento proporcionados. En el momento del testeo, el modelo entrenado no cambia y se utiliza el mismo modelo para calcular las predicciones para todos los puntos de testeo. Por otro lado, un modelo en línea puede utilizar datos de glucosa en sangre hasta el momento $t-30$ o $t-60$, incluyendo datos hasta ese momento, para hacer predicciones para cada punto del dataset de testeo. Se deberá indicar qué tipo de modelo(s) se utilizaron para obtener los resultados.

El conjunto de puntos de testeo debe comenzar 60 minutos después del inicio de cada conjunto de datos de prueba de 10 días. Por ejemplo, si las entradas del dataset correspondiesen a tres horas de datos, solo habría que entregar las predicciones de las dos últimas horas de datos. Esto es importante en la configuración offline, ya que el conjunto de datos de prueba sigue inmediatamente al conjunto de datos de entrenamiento, y los puntos de prueba iniciales de otro modo estarían muy cerca cronológicamente de los datos de entrenamiento y, por lo tanto, estarían correlacionados con las etiquetas. Aunque no es pertinente en la configuración en línea, utilizaremos los mismos puntos de evaluación en ambas configuraciones, para mantener la consistencia.

Los participantes deben asegurarse de que las predicciones del modelo no estén contaminadas por el uso de datos del "futuro". Por ejemplo, esto implica que **no se puede usar interpolación para lidiar con datos faltantes**; en su lugar, se podría usar extrapolación.

Para facilitar la corrección y la replicación de resultados expuestos, se requiere que los todos participantes envíen el código que se utilizará para el conjunto de datos de validación en la sesión fijada para este fin, en ningún caso se podrá actualizar o enviar una versión diferente a la entregada tras la apertura de los datos de validación.

Los participantes también deben documentar los procedimientos de entrenamiento, ajuste y evaluación que se deben utilizar para replicar los resultados informados en el documento final.

Los participantes del Desafío BGLP deben presentar:

- 1) **Memoria final** (breve descripción del sistema y experimentos)
- 2) **Tabla con los resultados base.**
- 3) **Código desarrollado** debidamente documentado.
- 4) Presentación de diapositivas para la exposición del sistema implementado y sus resultados (formatos PowerPoint o PDF)

Cómo reportar los resultados.

Como una primera fase de GLUP24 se informarán de los resultados de predicción para cada uno de los 6 contribuyentes de datos 559, 563, 570, 575, 588 y 591. El dataset de testeo del contiene 2876, 2691, 2880, 2718, 2880 y 2847 puntos de testeo respectivamente a los pacientes citados. Los resultados deben ser informados para **horizontes de predicción de 30 y 60 minutos**, de la siguiente manera:

- **RMSE** (Error cuadrático medio) para cada uno de los 6 individuos con diabetes. Esto resultará en 6 valores de RMSE, uno para cada paciente, donde el RMSE para cada persona se calcula sobre todos los puntos de testeo de esa persona.
- El **RMSE promedio** para los 6 individuos, es decir, el promedio de los 6 números RMSE anteriores.
- **MAE** (Error absoluto medio) para cada uno de los 6 individuos.
- El **MAE promedio** para los 6 individuos.

Se recomienda a los participantes que utilicen modelos cuyo rendimiento depende de la inicialización aleatoria (por ejemplo, redes neuronales) a realizar múltiples evaluaciones y reportar la media y la desviación estándar para el RMSE y MAE de cada persona.

Además de los resultados anteriores que deben de ser incluidos en la memoria, deben informarse en la **tabla de resultados base** con una leyenda explicativa en un documento Word (doc/docx). **Tabla de resultados base:**

	RMSE 30	MAE 30	RMSE 60	MAE 60
559	xxx	xxx	xxx	xxx
563	xxx	xxx	xxx	xxx
570	xxx	xxx	xxx	xxx
575	xxx	xxx	xxx	xxx
588	xxx	xxx	xxx	xxx
591	xxx	xxx	xxx	xxx
PROMEDIO	XXX	XXX	XXX	XXX



Se anima (y evalúa) a los participantes a incluir los resultados de **cualquier otro tipo de evaluación o análisis** que consideren esclarecedor en su memoria final del sistema. **Posibles ejemplos** de otros resultados:

- Análisis de los datos de entrada.
- Métricas clínicamente relevantes:
 - Análisis Clark Error Grid (CEG)
 - RMSE específico de glucosa basado en CEG (gRMSE).
- Horizontes de predicción más largos (por ejemplo, 90 o 120 minutos).
- Otras divisiones de los datos entre entrenamiento y prueba.
- Creación de modelos fisiológicos.
- Predecir la hipoglucemia directamente mediante el entrenamiento de un modelo de clasificación en lugar de una regresión.
- Estudiar el efecto de técnicas de aumentación de datos o generación de datos.

Como se ha de entregar el código

- **Estructura del Proyecto:** Organiza el código en una estructura de proyecto clara y coherente. Puede incluir carpetas para el código fuente u otros datos y recursos relacionados.
- **Documentación:** Incluye un archivo de texto README con una breve descripción de los archivos y carpetas clave. Proporciona instrucciones claras sobre cómo ejecutar el código y configurar el entorno si es necesario.
- **Comentarios y documentación en el código:** Comenta tu código de manera adecuada. Explica la funcionalidad de las secciones importantes, algoritmos utilizados y decisiones de diseño. Usa comentarios descriptivos y documentación en línea cuando sea necesario.
- **Requisitos técnicos:** Asegúrate de que el código se ejecute sin errores y cumpla con los requisitos especificados en las instrucciones de la práctica.
- **Evita el plagio:** Tanto el código como la memoria pasaran por un software anti-plagio. Asegúrate de que todo el trabajo sea original y evita el plagio. Si utilizas código o recursos de terceros, da crédito adecuado y explica cómo se utilizan.
- **Entrega completa:** Asegúrate de incluir todos los archivos y recursos necesarios para ejecutar el código.

Cómo realizar la presentación

La evaluación de una presentación de defensa de GLUP24 se basa en varios criterios, que incluyen contenido técnico, estructura, claridad, visualización, originalidad, contribución, presentación oral y cumplimiento del tiempo. Se evaluará la profundidad técnica, la organización, el uso efectivo de gráficos, la comunicación clara, la originalidad del proyecto y la capacidad de respuesta a preguntas. La presentación debe mantenerse dentro del tiempo asignado y dejar una impresión positiva en la audiencia. Las puntuaciones se otorgan en función del desempeño en cada criterio.

Evaluación de los resultados

Evaluación de GLUP24	% NOTA	Puntuación sobre 10 (12 puntos posibles)
Funcionalidad del sistema <ul style="list-style-type: none"> • Se han analizado y reportado la • El sistema sigue la metodología adecuada de entrenamiento. • Predicciones no contaminadas. • Los resultados han sido reportados adecuadamente. • Obtener menos de un 20% en el verificador del plagio. 	30%	3
Documentación <ul style="list-style-type: none"> • Contextualización de la propuesta. 	15%	1

<ul style="list-style-type: none"> • Claridad de la documentación. • Memoria siguiendo el formato. • Código debidamente comentado. 		
Análisis adicionales e iniciativas del participante	+20%	2
Ranking MAE 30 min	10%	$\left(1 - \frac{\text{posiciónMAE30} - 1}{n^{\circ} \text{ de alumnos}}\right) * \% \text{Nota}$
Ranking RMSE 30 min	10%	$\left(1 - \frac{\text{posiciónRMSE30} - 1}{n^{\circ} \text{ de alumnos}}\right) * \% \text{Nota}$
Ranking MAE 60 min	10%	$\left(1 - \frac{\text{posiciónMAE60} - 1}{n^{\circ} \text{ de alumnos}}\right) * \% \text{Nota}$
Ranking RMSE 60 min	10%	$\left(1 - \frac{\text{posiciónRMSE60} - 1}{n^{\circ} \text{ de alumnos}}\right) * \% \text{Nota}$
Presentación del sistema y resultados <ul style="list-style-type: none"> • Contenido técnico • Estructura y claridad • Originalidad • Presentación oral • Tiempos. • Visualización. 	30%	3

Para enviar estos archivos, colóquelos en una sola carpeta. Incluya un archivo README.txt que describa cada archivo enviado. Luego, cree un archivo ZIP de su carpeta y cárguelo en Moodle como parte de su envío. El nombre del archivo **deberá** seguir el siguiente formato:

TF_Nombre1_Apellido1_Nombre2_Apellido2.zip