

Prototipo de biosensor flexible para determinación no enzimática de glucosa no invasivo.

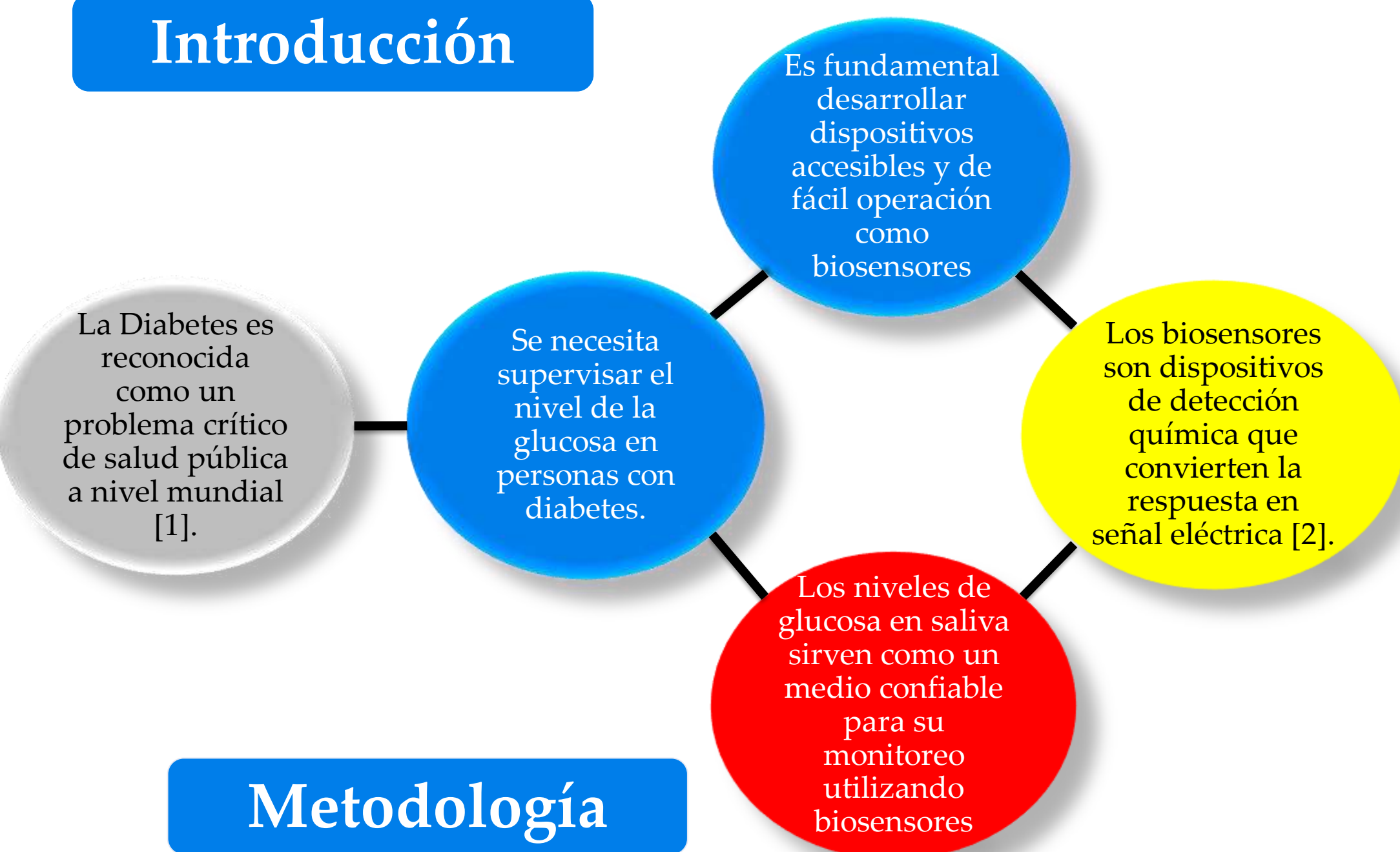
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez , Instituto de Ingeniería y Tecnología,
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica.
Ing. S.D. Alejandre Espino, Co-autor: Dr. Rafael González Landaeta, Autor: Dra. A. Carrillo-Castillo.

Resumen

Se desarrollará un prototipo de biosensor flexible no enzimático y no invasivo para detección de glucosa en saliva simulada con el objetivo de facilitar el monitoreo accesible para personas con diabetes. El dispositivo incorporará materiales activos como sulfuro de zinc (ZnS) y sulfuro de zinc dopado con cobre (ZnS:Cu), este último propuesto como transductor. Además, se depositará vidrio bioactivo 45S5 cuya función será actuar como el receptor del analito. Todos estos materiales se integrarán sobre un sustrato ITO/ PET.

Finalmente se optimizará un sistema electrónico de adquisición de señales basado en un puente de Wheatstone, amplificación analógica y comunicación inalámbrica mediante un microcontrolador ESP32. El desempeño del biosensor se evaluará mediante un análisis experimental del comportamiento eléctrico del dispositivo ante diferentes concentraciones de glucosa en saliva simulada. Finalmente, se realizará un estudio preliminar sobre la viabilidad técnica y la aceptación del dispositivo entre potenciales usuarios.

Introducción

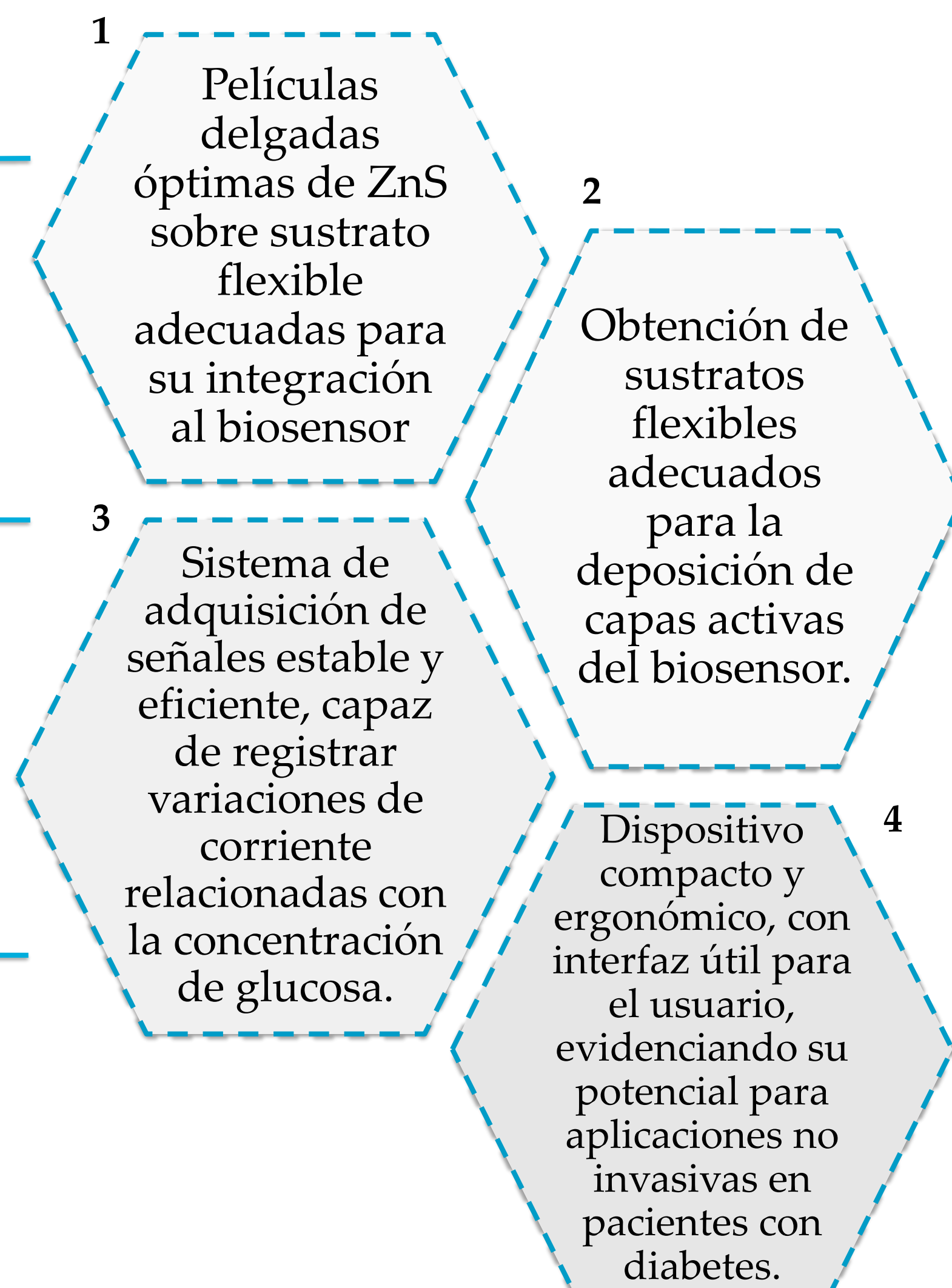


Objetivos



- Estudiar y evaluar las propiedades morfológicas, opto-eléctricas de las películas de ZnS, para el desarrollo de un biosensor de glucosa salival.
- Realizar el depósito de los materiales activos de ZnS:Cu y vidrio bioactivo 45S5 por DBQ y spin coating respectivamente en sustratos flexibles de PET/ITO.
- Diseñar e implementar el sistema de adquisición y procesamiento de señales del biosensor utilizando ESP32 para la lectura y transmisión de datos de glucosa en saliva.
- Implementar la comunicación inalámbrica del biosensor con una aplicación móvil, utilizando ESP32 para transmitir los datos de glucosa en saliva.
- Caracterizar eléctricamente el desempeño del dispositivo fabricado expuesto a diferentes concentraciones de glucosa en saliva.
- Prototipar y evaluar experimentalmente el biosensor de glucosa.
- Analizar la viabilidad y aceptación del dispositivo entre pacientes con diabetes para su posible implementación en el mercado.

Resultados esperados



Conclusión

Mediante el depósito y caracterización de películas delgadas de ZnS y ZnS:Cu, junto con la incorporación de vidrio bioactivo 45S5, se obtendrá una interfaz electroquímica estable, biocompatible y sensible. Integrada con un sistema de adquisición basado en ESP32 y un diseño ergonómico que permitirá detectar glucosa salival de forma no invasiva.

Referencias

- [1] Prevención de la diabetes mellitus: informe de un grupo de estudio de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1994.
- [2] H. Kaur, A. Bhosale, y S. Shrivastav, "Biosensors: Classification, Fundamental Characterization and New Trends: A Review", núm. 6, 2018.

Metodología

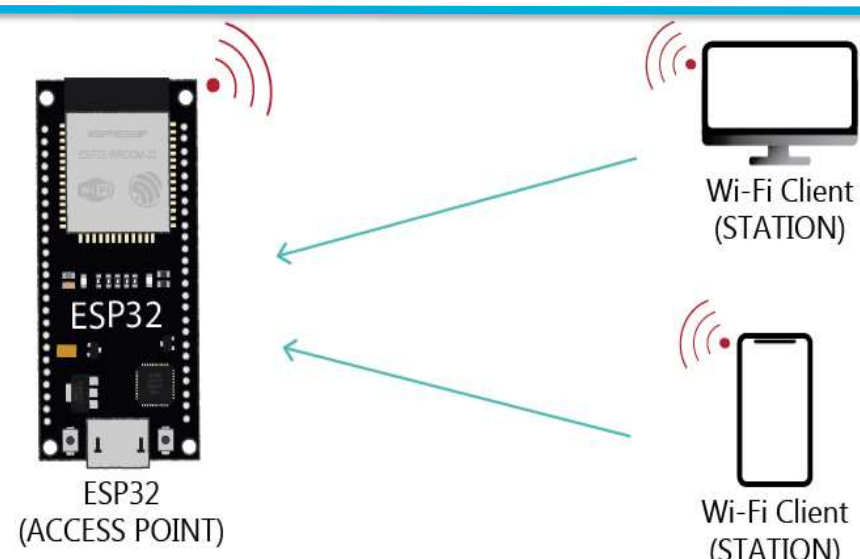
1 Depósito de ZnS



2 Depósito de PET-ITO



3 Adquisición de datos en ESP32



4 Prototipado y usabilidad

