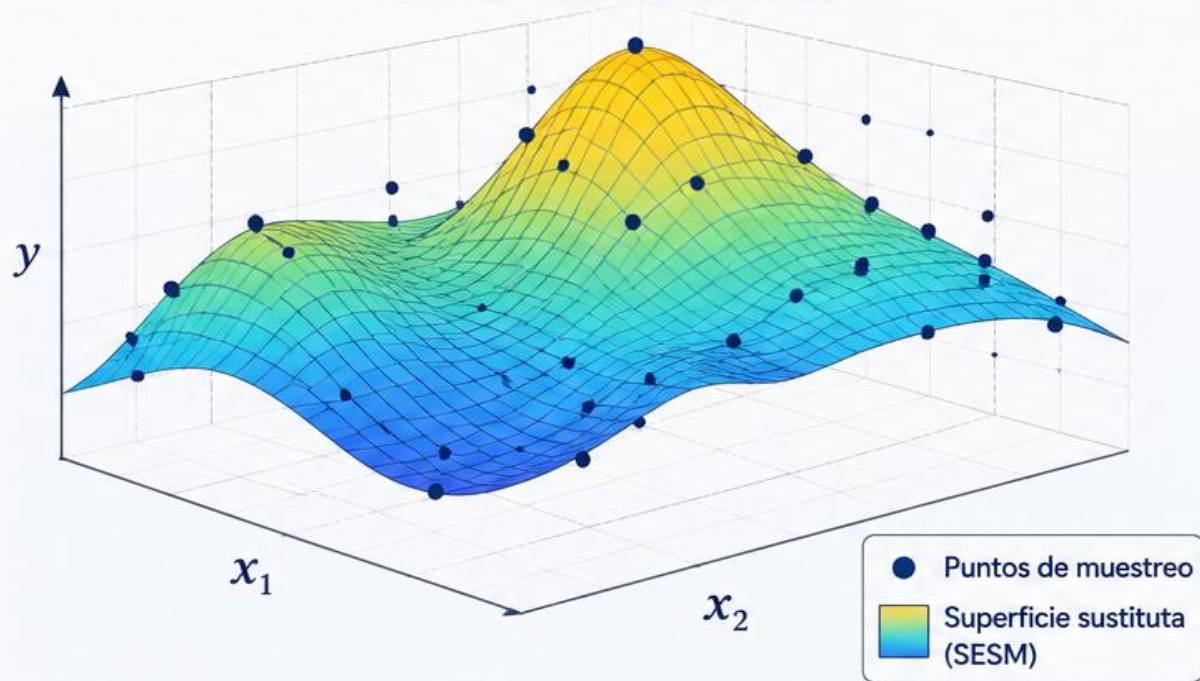


SESM: Sparse-encoded surrogate model

Mejoramiento del modelo sustituto basado en codificación dispersa I.

Modelo sustituto en 3D



SESM aproxima el comportamiento del modelo físico a partir de un conjunto disperso de datos, promoviendo **esparsidad** y **eficiencia** computacional.



Equipo de investigación



Dra. Cindy Calderón Arce
(Escuela de Matemática)



Dr.-Ing. José Pablo Alvarado Moya
(Escuela de Electrónica)



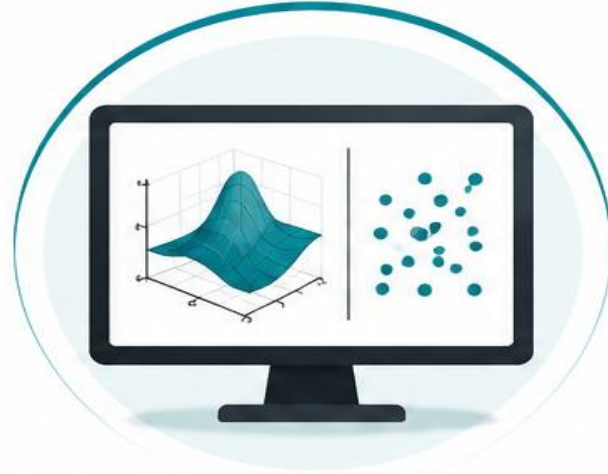
Dr. Juan Pablo Soto Quirós
(Escuela de Matemática)

¿Qué es SESM?



Optimización

Búsqueda de los mejores parámetros para maximizar o minimizar una función.



Modelos sustitutos

Aproximaciones matemáticas que reemplazan funciones complejas de alto costo de evaluación.



Reducción de evaluaciones costosas

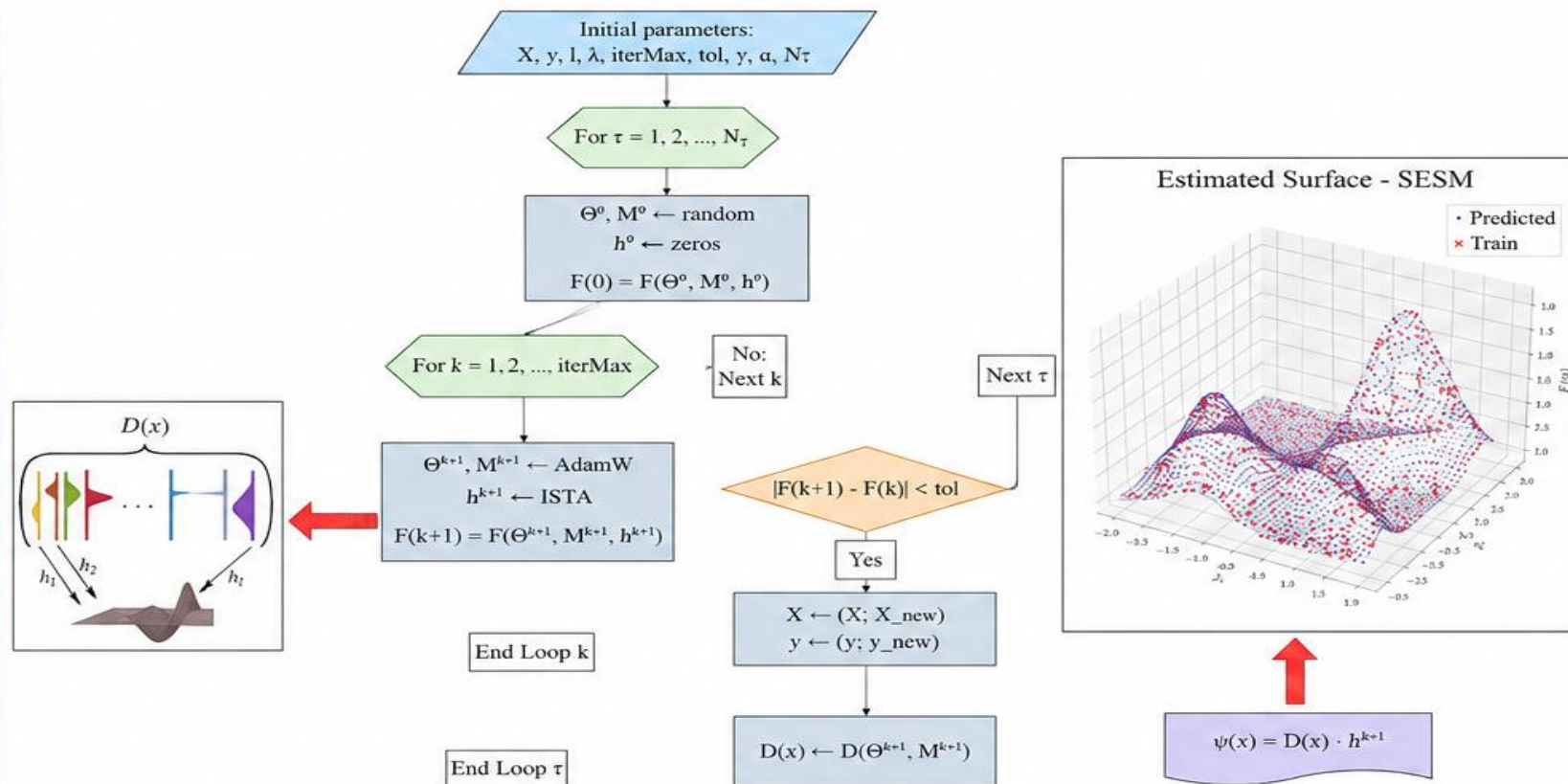
Menos evaluaciones, menor tiempo de cómputo y uso eficiente de recursos computacionales.



SESM es un modelo matemático y computacional basado en codificación dispersa que aproxima funciones complejas mediante un conjunto reducido de muestras, disminuyendo significativamente el costo computacional de los procesos de optimización.

Objetivo

Mejorar la eficiencia, adaptabilidad y estabilidad del modelo sustituto SESM.



Eficiencia

Reduce el costo computacional y el tiempo de evaluación.



Adaptabilidad

Se ajusta a diferentes problemas y complejidades de superficie.



Estabilidad

Proporciona resultados robustos y confiables.

Problema

Funciones, modelos o problemas de alto costo de evaluación

Muchos problemas reales requieren **miles de evaluaciones costosas** para encontrar soluciones óptimas. **SESM** reduce drásticamente esta necesidad.



Simulaciones complejas

Modelos detallados con múltiples variables e interacciones.



Tiempos elevados

Cada evaluación puede tomar minutos, horas o incluso días.



Alto consumo de recursos

Gran utilización de CPU, memoria y capacidad de cómputo.

Aplicación e impacto



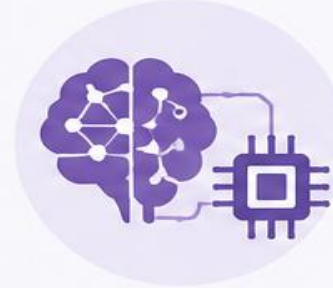
Menor tiempo
de cómputo



Menor consumo
energético



Biblioteca
abierta para la
comunidad
científica



Aplicaciones
en IA y
optimización



Impacto en
ingeniería e
industria



SESM contribuye al desarrollo de metodologías sostenibles para problemas complejos de optimización y simulación



Resultados y estado del proyecto

Modelo matemático

 Σ

$$\min_{\Theta, M, h} \|y - \mathcal{D}(\Theta, M)h\|_2^2 + \gamma R(\Theta, M) + \lambda \|h\|_1$$



Proyecto finalizado

SESM desarrollado, validado experimentalmente y disponible con acceso gratuito



Validación experimental



Documentación completa



Acceso abierto



Logros alcanzados

- ✓ Implementación completa en Python
- ✓ Biblioteca de libre acceso
- ✓ Implementación matricial
- ✓ Convergencia teórica
- ✓ Particiones uniformes y adaptativas
- ✓ Esquemas secuenciales y por lotes



**Gracias por
su atención**

