UNIVERSIDAD GALILEO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



**PROPUESTAS**

KEVIN JOSÉ HERNÁNDEZ MARROQUÍN

CARNÉ 17001095

SEMINARIO PROFESIONAL II

OCTAVO SEMESTRE

GUATEMALA, 24 DE JULIO DE 2020

**Índice**

[Propuesta #1 2](#_Toc46442902)

[**¿Cuál es el Problema?** 2](#_Toc46442903)

[**¿Cuál es la solución?** 2](#_Toc46442904)

[**Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares** 3](#_Toc46442905)

[**Retos, Problemas y Limitaciones** 3](#_Toc46442906)

[**Alcances** 4](#_Toc46442907)

[**Mejoras a Futuro** 5](#_Toc46442908)

[**Elevator Pitch** 5](#_Toc46442909)

[Propuesta #2 6](#_Toc46442910)

[**¿Cuál es el Problema?** 6](#_Toc46442911)

[**¿Cuál es la solución?** 6](#_Toc46442912)

[**Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares** 6](#_Toc46442913)

[**Retos, Problemas y Limitaciones** 7](#_Toc46442914)

[**Alcances** 8](#_Toc46442915)

[**Mejoras a Futuro** 8](#_Toc46442916)

[**Elevator Pitch** 8](#_Toc46442917)

[Propuesta #3 9](#_Toc46442918)

[**¿Cuál es el Problema?** 9](#_Toc46442919)

[**¿Cuál es la solución?** 9](#_Toc46442920)

[**Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares** 9](#_Toc46442921)

[**Retos, Problemas y Limitaciones** 10](#_Toc46442922)

[**Alcances** 11](#_Toc46442923)

[**Mejoras a Futuro** 11](#_Toc46442924)

[**Elevator Pitch** 11](#_Toc46442925)

# **Propuesta #1**

## **¿Cuál es el Problema?**

Los fisioterapeutas no les es posible gestionar el progreso de sus pacientes y no tienen una forma de corroborar el cumplimiento de la rutina y seguimiento de instrucciones asignados con el fin de mejorar un problema de salud detectado.

## **¿Cuál es la solución?**

Therapy Connect: Una aplicación móvil que le proporciona al fisioterapeuta la posibilidad de gestionar y monitorear el progreso de sus pacientes de manera remota.

La aplicación le permite al fisioterapeuta registrar pacientes y asignarles una rutina la cual deben de cumplir con el fin de mejorar un problema de salud. Dicha rutina puede ser modificada o cancelada en cualquier momento en dependencia del criterio del fisioterapeuta.

Adicionalmente, la aplicación proporciona un servicio de chat que puede ser usado para aclarar dudas o comunicar información adicional.

Los pacientes pueden consultar la rutina y los ejercicios asignados. Pueden encontrar información adicional como videos, observaciones, restricciones, número de repeticioness, fecha de inicio y fecha de finalización de la rutina y demás.

La App tiene la capacidad de mantener un track en tiempo real sobre el progreso del paciente, es decir, informa al fisioterapeuta si el paciente ha realizado su rutina o no en un determinado día.

Además, la app frecuentemente le pregunta al paciente sobre su estado de salud y cómo se encuentra y esta información es presentada al fisioterapeuta.

El objetivo de la aplicación “Therapy Connect” es proporcionarle al fisioterapeuta una herramienta con la cual pueda monitorear y gestionar el progreso de sus pacientes y no sustituir los diagnósticos y citas periódicas a la clínica.

## **Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares**

La solución actual al problema es con el clásico procedimiento de las citas periódicas a la clínica. Todo queda plasmado en la confianza que el paciente será responsable de su salud y seguirá las indicaciones del profesional.

Las aplicaciones similares a Therapy Connect son muy escasas, entre esas solo podemos mencionar:

* *Rehab My Patient – for Therapists*:

Hecho por ***Rehab Apps***, es una aplicación con funcionalidades muy similares.

Lo que hace a *Therapy Connect* único es que posee mecanismos robustos para mantener un registro de la actividad del paciente con el cual se puede plasmar su compromiso en el cumplimiento de sus rutinas y ejercicios. Además, posibilita la comunicación directa en tiempo real sin poner en riesgo información sensible de las personas (como número de teléfono).

Therapy Connect tiene la filosofía de poner de primero al paciente y constantemente recopila información sobre el estado de salud del paciente para hacérselo llegar al fisioterapeuta para que logre detectar anomalías y tome acción acorde a ello.

## **Retos, Problemas y Limitaciones**

Los retos en el desarrollo de esta aplicación son:

* Primer proyecto de desarrollo móvil.
* Optimizaciones para que la aplicación siempre tenga un desempeño fenomenal.
* Implementación de mecanismos de seguridad robustos, efectivos y cuyas coberturas abarquen la mayor cantidad de ataques conocidos el día de hoy.
* Poco conocimiento del área de salud y de la fisioterapia.
* Comunicación constante con profesionales del área.
* Implementar un sistema de back-end robusto que tenga la capacidad de ser escalable.

Los problemas potenciales detectados son:

* Vulnerabilidades escondidas y Zero day attacks.
* Aplicación no esté totalmente optimizada.
* Deployment en un entorno no apto para la aplicación.
* Escalabilidad en el back-end.
* El proyecto necesite inversión de capital financiero por el tema de la escalabilidad.

Las limitaciones analizadas son las siguientes:

* La compatibilidad entre los numerosos dispositivos y versiones de Sistemas Operativos.
* Tiempo de trabajo limitado a 6 meses o menos.
* Balanceo de la carga de trabajo entre los distintos cursos del octavo semestre.

## **Alcances**

La aplicación tendrá las siguientes características:

* Para el fisioterapista, le será posible:
  + Registrar, actualizar y remover pacientes.
  + Consultar información del paciente y modificarla.
  + Administrar rutinas del paciente y gestionar su progreso.
  + Consultar feedback del paciente.
  + Ingresar ejercicios que podrán ser seleccionados cuando se cree la rutina de un paciente.
  + Asignar reminders para recordarle al paciente sobre sus próximas citas.
* Para el paciente, podrá:
  + Consultar su rutina y sus ejercicios asignados.
  + Consultar información básica de su fisioterapeuta.
  + Enviar feedback al fisioterapeuta sobre su estado de salud.
  + Recibir recordatorios sobre sus próximas citas.
  + Consultar el progreso que lleva haciendo sus rutinas y enviar dicha información al fisioterapeuta.

Además, la aplicación contará con:

* Un servicio de chat para que el fisioterapeuta y el paciente tengan disponible un medio de comunicación sin exponer información sensible.
* Un servicio de notificaciones.

## **Mejoras a Futuro**

* Integración de un AI que, recopile información de los pacientes y que sea capaz de:
  + Determinar si el paciente está mejorando o no.
  + Sugerir añadir o remover ejercicios adicionales a la rutina de acuerdo al progreso del paciente.
  + Sugerir una rutina determinada en base al diagnóstico del paciente.
* Mejorar la manera de cómo se despliega al paciente su diagnóstico:
  + Mostrar imágenes del cuerpo humano y mostrar las áreas afectadas.
* Mejorar el GUI de la aplicación para que sea más dinámico y fluido.
* Mostrar la figura de un cuerpo humano y que el paciente sea capaz de ubicar en dónde siente dolor cuando quiera proporcionar feedback a su fisioterapeuta.

## **Elevator Pitch**

Mi nombre es Kevin Hernández, soy un Ingeniero en sistemas que le gusta mucho aprender, expandir mis capacidades y le encanta afrontar retos. Trabajo como freelancer y constantemente busco la manera de ayudar a las personas al encontrar una solución aplicando mis conocimientos. Mi más reciente reto fue encontrar una manera de que los fisioterapeutas logren estar pendientes de sus pacientes más allá de las fronteras de una clínica. He diseñado una aplicación móvil que justamente hace eso. Los fisioterapeutas pueden ver cómo están sus pacientes en cualquier lugar; y como es móvil, en cualquier momento.

Me gustaría poder contar con usted en este proyecto que puede beneficiar tanto a los profesionales que actualmente están activos y los profesionales que vienen en camino. Un día puede que un fisioterapeuta le ayude a quitar un dolor horrible y qué mejor sería si esa persona esta al pendiente de usted. Le aseguro que no se arrepentirá.

# **Propuesta #2**

## **¿Cuál es el Problema?**

No existe una regla, metodología o ecuación universalmente aceptada que dicte el número óptimo de neuronas de un modelo de redes neuronales densamente conectadas (aplicado a los problemas de tipo supervised learning) para minimizar el overfitting y la complejidad del modelo.

## **¿Cuál es la solución?**

Encontrar una función o metodología (respaldada por conocimientos matemáticos y debidamente documentada) que guíe a las personas a construir una red neuronal con un número óptimo de neuronas que se ajustan a su problema de supervised learning.

Esta función o metodología se busca que generalice la mayor cantidad de problemas donde el approach que se decida sea usar una red neuronal densamente conectada y el tipo de problema sea de supervised learning.

Se espera encontrar una solución que tome en cuenta los siguientes aspectos:

* El número de parámetros (inputs) del problema.
* El tipo de problema: si es de clasificación o de regresión.

Se hará una investigación extensiva sobre el tema y se empleará todos los conocimientos de matemática y algebra lineal adquiridos a lo largo de la carrera para encontrar, idealmente, la solución exacta o una aproximación aceptable. Se hará uso también de herramientas para realizar pruebas, experimentos y simulaciones.

## **Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares**

Las soluciones propuestas son las siguientes:

* <http://dstath.users.uth.gr/papers/IJRS2009_Stathakis.pdf>:

Es un paper hecho por ***Tayler & Francis Group*** cuya solución propuesta tiene un acercamiento más práctico que teórico. Propone utilizar “Genetic Algorithms” para encontrar el número de neuronas óptimas de una red neuronal.

* <https://www.heatonresearch.com/2017/06/01/hidden-layers.html>:

Esta solución propone 3 reglas bastante sencillas para construir una red neuronal con un número óptimo de neuronas en dependencia del problema a lidiar usando una red MLP. Lo malo es que no profundiza en la obtención de las reglas, es decir, no están adecuadamente respaldadas.

* <https://www.heatonresearch.com/2017/06/01/hidden-layers.html>:

La solución propuesta por este paper es de utilizar secuencias convergentes para encontrar el número óptimo de neuronas.

**¿Qué me diferencia?**

Se tendrá un approach tanto teórico como práctico. El objetivo es que la solución no sea solamente empírica, sino que también tenga respaldo teórico. Además, se quiere evitar depender de otras redes para generar la red con el número de neuronas óptimo.

La solución será una función o metodología que permita al usuario encontrar el número de neuronas óptimo de su red neuronal.

## **Retos, Problemas y Limitaciones**

Los retos en el desarrollo de esta propuesta son:

* Primer trabajo de investigación extensiva.
* Es un problema abierto que no se ha resuelto hasta el día de hoy.
* Las redes neuronales son modelos cuyos mecanismos son bastante complejos.
* La matemática puede llegar a niveles más avanzados.

Los problemas potenciales detectados son:

* Puede que no exista una solución como tal o las herramientas de hoy en día aún no son las adecuadas.
* El conocimiento básico que se posee sobre el funcionamiento de estos modelos.
* De la cantidad gigantesca de problemas pueden existir algunos casos particulares que no siguen o no cumplen con la solución.
* El problema a resolver puede ser bastante complejo y muy abstracto.

Las limitaciones analizadas son las siguientes:

* Tiempo de trabajo limitado a 6 meses o menos.
* El poder computacional requerido para hacer ensayos, experimentos y simulaciones es bastante alto.
* La carga de trabajo de los otros 5 cursos del octavo semestre.

## **Alcances**

La solución podrá ayudar a determinar el número óptimo de neuronas de una red neuronal necesita para disminuir el overfitting y que sea efectivo y competente cuando sea sometido a datos nuevos.

La solución solamente dependerá de:

* El número de parámetros disponibles.
* El tipo de problema: clasificación o regresión.

Las demás variables se considerarán constantes debido a que hay demasiados parámetros de la red neuronal que pueden ser modificados y por consiguiente afectan el resultado final.

## **Mejoras a Futuro**

* Optimizar la solución para que tome en cuenta más parámetros del problema a atacar.
* Intentar generalizar aun más la solución para que abarque más problemas.
* Encontrar una solución que pueda resolver el problema de número de neuronas óptimas para modelos convolusionales, long short term memory y entre otros.

## **Elevator Pitch**

Mi nombre es Kevin Hernandez, soy un Ingeniero en sistemas que le gusta expandir sus conocimientos y mi pasión por lo que hago me permite ser creativo a la hora de resolver problemas. Trabajo como freelancer y me dedico tanto al desarrollo como en la investigación.

¿Sabe que la inteligencia artificial se encuentra en todas partes e incluso es parte de su vida? ¿No le gustaría que una máquina resolviera un problema lo más rápido posible? Sabemos tu y yo que entre menos desperdiciemos tiempo en problemas, disfrutamos más la vida.

Estoy desarrollando un proyecto que justamente responde a la última pregunta. Solo imagine cuánto facilitaría su vida y tendría menos líos de qué preocuparse.

Con su ayuda lograremos que ese día tarde menos en llegar.

# **Propuesta #3**

## **¿Cuál es el Problema?**

La falsificación ha sido un problema acarreado desde la antigüedad. Desde falsificar el oro hasta hoy en día en falsificar firmas y otros artefactos de gran valor.

Entre estos objetos de valor, se pueden encontrar como guitarras firmadas por grandes guitarristas, y solo con el hecho de tener su firma su precio en el mercado es bastante elevado; lo mismo sucede con otros objetos cuyos precios tienen la misma naturaleza.

A veces los estafadores replican esas firmas con tal de ganar mucho dinero y eso perjudica a los vendedores.

En otros casos, la falsificación de la firma puede llevarse a tal extremo de consumar contratos en nombre de otra persona con el fin de perjudicarla.

La única forma de corroborar la veracidad de la firma es la palabra de un experto (en caso de objetos de valor) o la palabra de la persona portadora.

## **¿Cuál es la solución?**

Una solución para detectar si la firma fue falsificada, es por medio de una máquina, es decir, por medio de AI.

Dado que un AI observa los objetos de manera objetiva aplicando la matemática, nunca dará un veredicto sesgado o influenciado por opiniones subjetivas.

Además, un AI puede extraer características latentes y detectar patrones que no son obvias para el ojo humano, entonces pueden ser una herramienta útil a la hora de analizar una firma en cualquier situación.

## **Soluciones Actuales y Aplicaciones Similares**

* <https://github.com/shakti365/Signature-Forgery-Detection>:

Hecho por Shakti365. La solución que propone es utilizar una aplicación web local (hecho por él mismo) en donde se sube la firma original o verdadera del cliente y para comparar si una nueva firma es falsificada o no, es comparar dicha firma con la verdadera y devuelve un número. El número devuelto se encuentra en un rango entre 0 y 1 donde entre más cerca está del 1, significa que es legítima y viceversa. Utiliza redes Siemese.

* <https://github.com/zerocool95/Signature-Forgery-Recogntion>:

Hecho por Zerocool95. La solución que propone es utilizar una “triplet network” con una arquitectura que él mismo creó. Este modelo fue sometido a una competencia hecho por AxisBank y quedó en segundo lugar. Solamente tiene implementado el modelo pero no una aplicación web o móvil.

* <https://arxiv.org/pdf/1705.05787.pdf>:

Un paper hecho por Luiz G. Hafemanna, Robert Sabourina y Luiz S. Oliveira. Utilizaron 4 distintos datasets: MCYT, CEDAR, Brazilian PUC-PR y GPDS. La solución propuesta por ellos es utilizar redes convolusionales para la detección de firmas falsificadas. Además, en su paper compararon otros modelos como SVM. Lograron obtener un Equal Error Rate de 1.72%.

**¿Qué me diferencia?**

Se utilizará un AI con una arquitectura que le de la capacidad de ser efectivo en la detección de firmas falsificadas. Además, se implementará una aplicación móvil que le permitirá a los usuarios tomar una foto de una firma y subirla a un servidor donde esté corriendo el AI y este le devuelva si la firma es falsa o no.

## **Retos, Problemas y Limitaciones**

Los retos en el desarrollo de esta propuesta son:

* Conseguir un dataset bastante amplio para el problema.
* Escoger un modelo óptimo y posteriormente mejorarlo.
* Tener un accuracy muy alto.
* Garantizar que se equivoque en lo menos posible a la hora de someterse a nuevas firmas.

Los problemas potenciales detectados son:

* El mantenimiento.
* Deployment del proyecto.
* Tiempo de entrenamiento del modelo.
* Encontrar o implementar una interfaz que logre comunicar al usuario con el modelo AI.
* Mecanismos de seguridad

Las limitaciones analizadas son las siguientes:

* Tiempo de trabajo limitado a 6 meses o menos.
* El poder computacional disponible.
* Compatibilidad entre versiones.
* La carga de trabajo de los otros 5 cursos del octavo semestre.

**Alcances**

* Un modelo que pueda detectar firmas falsificadas tanto en objetos como en documentos.
* Una aplicación móvil que permita al usuario subir una imagen de la firma y esta se envíe al modelo.

## **Mejoras a Futuro**

* Optimizar el modelo de AI para que sea lo menos complejo posible y su performance sea igual o mejor.
* Implementar una aplicación web disponible al público que puedan hacer uso de este modelo.
* Crear un modelo que pueda detectar objetos falsificados.

## **Elevator Pitch**

Mi nombre es Kevin Hernandez, soy un Ingeniero en Sistemas creativo y hábil en las áreas de desarrollo e investigación.

La firma de cada persona es muy poderosa. Puede hacer que el valor de ciertos objetos aumente o sea la herramienta para ponerlo en una situación difícil con documentos que nunca firmó.

He estado desarrollando un proyecto capaz de detectar firmas falsificadas. Incluso, hasta puede cargarlo en su teléfono y usarlo donde quiera. Puede sacarlo a usted de apuros si se encuentra en una situación complicada o evitar que caiga en una estafa.

¿Cómo le suena eso?