



UNIVERSIDAD MODELO

INGENIERÍA MECATRÓNICA

PROYECTOS V
FASE DE DESCUBRIMIENTO

PROFESOR:

FREDDY ANTONIO IX ANDRADE

REALIZADO POR:

JOSHUA EMMANUEL GÓNGORA ÁLVAREZ

HUGO ADRIEL ESTRELLA CANCINO

FECHA DE ENTREGA:

17 DE OCTUBRE DE 2025

Durante el desarrollo inicial del proyecto, se tenía la idea de crear un **dispositivo portátil o una faja inteligente** que permitiera **medir la mejora en la condición de escoliosis** en pacientes, registrando los ángulos o movimientos realizados durante la terapia. Sin embargo, tras un proceso de exploración y validación con especialistas en el área de fisioterapia, se identificó que esta propuesta **no era la más adecuada ni viable** para el objetivo que se buscaba.

En primera instancia, se estableció contacto con el **coordinador de la carrera de Biomédica**, el Mtro. **Ismael**, quien nos conectó con la **Dra. Adriana Ramírez**, profesora de la carrera de Fisioterapia en la Escuela de Salud de la universidad. La doctora nos proporcionó información clave sobre los diferentes tipos de **escoliosis y rotoescoliosis**, lo que permitió comprender que el uso de un **dispositivo portátil o invasivo** no sería funcional ni representativo, debido a la **gran variedad de casos clínicos y ejercicios terapéuticos** que existen.

Posteriormente, la Dra. Ramírez nos puso en contacto con el **Dr. Humberto**, también profesor de Fisioterapia, quien confirmó que el enfoque inicial no era el más apropiado. Explicó que, dado que los pacientes realizan **movimientos diversos y específicos durante las terapias**, un dispositivo físico podría **interferir con su movilidad o comodidad**. A partir de esta retroalimentación, se decidió **replantear completamente la dirección del proyecto**.

Gracias al apoyo del Dr. Humberto, se nos brindó la oportunidad de asistir a una **sesión real de fisioterapia**, en la cual se encontraba el **Mtro. Tufic Villalobos**, docente con una condición de **rotoescoliosis severa**, atendido por una estudiante de fisioterapia, **July**. Durante esta observación, ambos nos compartieron su experiencia y las dificultades que enfrentan tanto pacientes como terapeutas al **registrar el progreso y medir los ángulos de movimiento**.

A partir de esta exploración, se llegó a la conclusión de que sería **más útil desarrollar una herramienta digital**, específicamente una **página web** que permitiera al paciente **registrar sus ejercicios en casa**, así como su **nivel de fatiga, tiempo de trabajo, tiempo de descanso y nivel de dolor**. Por su parte, los fisioterapeutas podrían **configurar y personalizar los ejercicios** según las necesidades del paciente (véase repositorio: *Kine-Tech/Diseño de arquitectura/Imagen 2*).

Además, durante las sesiones se observó que los fisioterapeutas actualmente **miden los ángulos de movimiento manualmente** mediante instrumentos rudimentarios (similares a “dos palitos chinos”) y en muchos casos **ni siquiera cuentan con este tipo de herramientas**. Por ello, se identificó una oportunidad importante para **integrar un sistema de visión por computadora**, el cual permitiría **detectar y medir automáticamente los ángulos de elevación del brazo, rotación de cadera y otros movimientos** en los ejercicios que se realizan de pie.

En resumen, la fase de descubrimiento permitió **redefinir completamente el enfoque del proyecto**: de una idea inicial centrada en un **prototipo físico portátil**, se evolucionó hacia

una **solución digital y no invasiva**, fundamentada en las necesidades reales observadas en campo y validadas directamente con especialistas en fisioterapia.