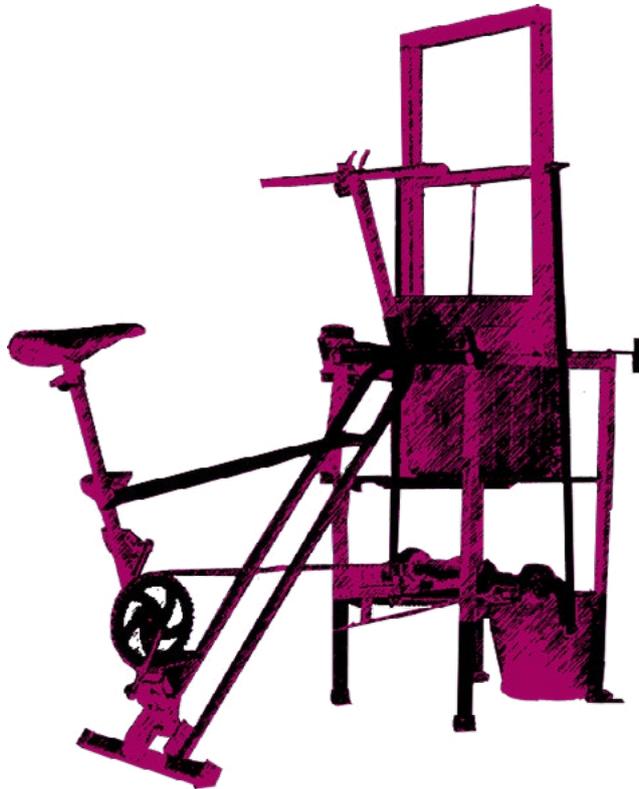




NI LA DISTANCIA PUDO EVITAR EL TRIUNFO DE UN PROTOTIPO INNOVADOR...

ISMAEL HERAS DÍAZ

5.º semestre, Ingeniería Mecatrónica



El equipo estaba formado por cinco personas, incluyéndome. El primer paso fue proponer qué invento o prototipo íbamos a desarrollar y qué rumbo se iba a tomar, o sea, si el equipo quería sacar 8 para que lográramos titularnos o solo pasar la materia con 6 para graduarnos como egresados de nivel bachillerato. Entre tantas propuestas que hicimos, por mayoría de votos se quedó la mía: una lavadora accionada con energía proporcionada por una persona que no tuviera sistemas eléctricos, que resultara económica y cómoda para el usuario. Al final decidimos solo pasar la materia con 6.

Comenzaron las entregas de trabajos teóricos sobre el prototipo, entre ellos, la gestión de actividades por medio de diferentes tipos de diagramas industriales. Ahí nos enfrentamos al primer reto de este proyecto, la creación de un diseño base, con medidas reales y claro desarrollo de su funcionamiento. El primer diseño básico fue uno totalmente diferente al final. Si bien desde un inicio nos quedó claro que el sistema de transmisión de movimiento iba a iniciar desde un sistema similar al de una bicicleta, la otra parte, la que haría el lavado, era un sistema complejo de engranajes que haría un lavado rotatorio con un diseño lo menos voluminoso posible. Al momento de proponer el diseño en AutoCAD con las especificaciones de funcionalidad, el profesor a cargo nos mencionó los problemas obvios que tenía:

Para esta historia nos remontaremos al año 2021, en el periodo Enero-Julio. Iba en el último semestre de mi etapa de preparatoria en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos número 4 (CECyT 4), perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN). Cursaba la carrera de Procesos industriales y en este último semestre llevé una materia titulada “Proyecto aplicativo”, que tenía como requisito pasarla con 8 para titulación y terminar egresado con título de “Técnico”.



- El sistema de engranajes era muy complejo, siendo esto un problema maquinar cada engranaje. Si bien la escuela contaba con los equipos de tornos, fresadoras y laminadores para los procesos, de igual forma eran procesos tardados y estábamos atravesando la pandemia de COVID-19, por lo que la escuela no estaba abierta para el acceso a los alumnos.
- El diseño llegaba a ser en extremo compacto, siendo así un problema para la circulación del movimiento y de ser así, precisando una exactitud de fabricación alta, cosa difícil de obtener sin la maquinaria adecuada.
- El sistema de lavado rotatorio generaría mucha inestabilidad por la fuerza centrífuga, dado que la fuerza sería directamente la del usuario, este podría dar fuerzas altas. Al solicitarse inclinarse por este sistema de lavado se requeriría un diseño menos compacto y más estable. Se buscaba un sistema que transformara el movimiento de la cadena al rotativo de la lavadora sin el uso de engranajes.

Después de recibir las problemáticas del prototipo, me di cuenta de que no sería tan fácil como pensé al percatarnos que el sistema de lavado, de transformación del movimiento y el diseño en sí de la estructura eran inservibles, solo nos había dejado con el sistema de transmisión de una bicicleta correcto. Prácticamente no teníamos nada y solo teníamos menos de tres días para la entrega a ser evaluada de este diseño.

Durante esos tres días no hubo momento que no estuviera investigando cómo resolver estos problemas. Juntando más y más información, lo conseguí, el sistema de lavado por rotación no podría ser, se debía cambiar por otra forma de lavado, si bien los engranajes no eran posibles de usar, aún quedaban más sistemas, pero ¿qué sistema combinaría con

una forma de lavado diferente a una rotativa? Mientras más investigaba, más problemas encontraba. Al final, encontré un sistema de lavado por microburbujas, el cual consistía en la creación de burbujas en el agua donde está la ropa, haciendo que el agua se torne turbulenta constantemente. Pero aún necesitábamos el sistema de transmisión de movimiento y cómo íbamos a crear las burbujas constantemente.

Al terminar mi investigación lo tenía, mi idea constaba de una pieza que creara turbulencia haciendo un movimiento vertical de arriba hacia abajo. Por lo que se necesitaría un sistema que transformara el movimiento de giro de la cadena a un movimiento lineal, lo cual se resuelve con el sistema de biela-manivela. En cuanto tuve todo esto, se lo propuse a mi equipo, aceptaron y me puse manos a la obra haciendo las medidas y los cálculos necesarios para las dimensiones del prototipo, teniendo en cuenta lo siguiente: el tamaño promedio de una persona, distancia entre la persona y la zona de lavado para evitar salpicaduras, diseño de la pieza que crearía la turbulencia, tamaños de las estrellas para la cadena, tamaño de cadena y el tamaño de cada biela y manivela que se fuera a utilizar.

Quiero destacar que mi equipo desde el inicio acordó que no le tomaríamos mucha importancia al proyecto, pero por el otro lado, yo fui tomando interés por hacer un buen proyecto, lo que estalló todo lo que se ha contado y seguiré contando.

Continuando, volví a hacer de nuevo el diseño del prototipo y después de seis horas de trabajo lo terminé, naciendo así el diseño de la pieza estrella del prototipo, la bautizamos “la campana”, ya que era una pieza cilíndrica que tenía perforaciones de un diámetro exacto, dado que si era más grande o chico no crearía correctamente las corrientes de burbujas (se dedujo esto tras varios experimentos con bo-



tellas y diferentes tamaños de perforaciones); lo presentamos y fue aprobado.

Pasó una semana y el profesor anunció que el equipo que participara en el concurso de prototipos de nivel bachillerato podría obtener más fácil la calificación de 8 para la materia, la propuesta era tentadora, participando y obteniendo el 8 sin más. Me armé de valor y hablé con mi equipo, ya que no podría hacer todo el trabajo yo solo y tampoco iba a bajar las expectativas del prototipo. Tras una dura charla, aceptaron entrar al concurso con todo lo que conllevaría. El concurso era sobre prototipos de diferentes escuelas para diferentes áreas de oportunidad, participaron escuelas pertenecientes a la UNAM, IPN, bachilleratos, el Conalep y el Tecnológico de Monterrey, nosotros concursaríamos en el área de Mecánica.

Pasando las inscripciones de los prototipos, fuimos aceptados para concursar, comenzando así la fase de fabricación del prototipo y con ello nuevos problemas:

- El primer problema fue dónde lo fabricaríamos. Estaba claro que iba a ser en la casa de algún integrante del equipo, porque la escuela estaba cerrada por la pandemia, mas no nos poníamos de acuerdo cuál sería, ya que todos vivíamos en lados contrarios de la ciudad, unos más lejanos que otros y se requerían los permisos de los padres de los integrantes para moverse tan lejos en medio de una pandemia.
- Los materiales que se emplearían para la fabricación del prototipo y los procesos de maquinado para su unión y corte de las piezas.
- Los costos de construcción y del material.
- Días y horarios para las reuniones de fabricación, tomando en cuenta los tiempos y distancias de traslado de ida y regreso de los integrantes.

Decidimos que se realizaría en mi casa cada sábado por tres semanas, y el precio de fabricación y materiales sería dividido entre los cinco del equipo. Al pasar el primer fin de semana, nos dimos cuenta que no teníamos ni idea de cómo empezar o cómo crear el prototipo, a pesar de que era todo creado y planeado por nosotros. Nos dimos cuenta que es fácil decirlo y no hacerlo, no avanzamos mucho ese día. Después, me di a la tarea de investigar las mejores formas para soldar las partes y las piezas que ocuparíamos. Puse manos a la obra por mi cuenta soldando el cuerpo del prototipo, no sin antes practicar en otros pedazos de tubo. Para el segundo sábado ya estaba el cuerpo tubular de la lavadora, pero faltaba todo el mecanismo de función y la campana, la cual realizamos ese sábado con tubo PVC y un taladro con una broca gruesa. Para antes del último sábado yo ya tenía compradas las partes y piezas necesarias para que el último sábado se montara todo.

Teniendo listo el proyecto y los trabajos teóricos, tales como videos de presentación, manual de uso y mantenimiento, etc., nos preparamos en equipo para realizar la presentación del proyecto ante el jurado del concurso, diálogos y qué diría cada persona, posibles respuestas a posibles preguntas del jurado y demás.

Al momento de realizar la presentación, todo iba muy bien, hasta que le tocó al último integrante, aunque esperé a que hablara, no lo hacía, resulta que su micrófono no funcionaba, con la presión de tener al jurado viendo, hice yo su parte, dado que quise estudiar toda la presentación por si acaso sucedía algo, y así paso, pero supe resolverlo. Al llegar a la sesión de preguntas, una tras otra, nosotros contestábamos, pero hubo una, la última que hicieron gracias a la calidad de respuesta que di, o eso creo. La pregunta era si teníamos planeado patentarlo y llevarlo al extranjero, a lo cual yo respondí:



“Podría ser patentado, pero llevarlo al extranjero sería un plan más lejano, ya que nuestro plan es primero que este dirigido a nuestro país, ya que como buen politécnico, primero *la técnica al servicio de la patria*”. No quisieron hacer más preguntas, pienso que fue por cómo mezclé la respuesta con el lema del Instituto. Terminando el evento, el profesor nos felicitó, en especial a mí por la respuesta que les di.

Esperando las respuestas del jurado a la premiación de las diferentes categorías, solo se sentían los nervios y la emoción de ser los ganadores de un concurso donde siendo honestos sí hubo buen talento en todas las áreas, incluso pesimistamente pensábamos que no ganaríamos, pero por dentro aún sentíamos las ansias de ganar.

Llegó el momento, los resultados fueron expuestos, vimos que habíamos ganado el segundo lugar en prototipos del área de Mecánica, por detrás otra preparatoria del IPN, pero siendo los primeros en mi escuela no lo po-

díamos creer, habíamos triunfado, con un prototipo del que teníamos bajas expectativas en un principio y con una época que nos jugó en contra. Nada fue fácil en este camino, pero al final valió todo la pena, obtuvimos un reconocimiento por el segundo lugar, un cheque por 5,000 pesos mexicanos y calificación de 10 en la materia, obteniendo el título de “Técnico en procesos industriales”.

Acabó mi semestre, mi época en la preparatoria, y cuando estaba cursando mi primer semestre en la Universidad Anáhuac fuimos entrevistados para la revista *Gaceta politécnica*, donde se contó un poco del concurso y del funcionamiento del invento. En el segundo semestre en la Universidad, me entrevistaron solo a mí para salir en un programa de televisión en el Canal 11 como jóvenes inventores. Me siento orgulloso de lo conseguido y satisfecho. El camino para lograr grandes cosas o de trascendencia no es fácil, tampoco se ve claro en un inicio, pero siempre valdrá la pena esforzarse.

