

APRENDER HACIENDO PARA GENERAR COMPETENCIAS

G. Morelos Derramadero¹

RESUMEN

Partiendo de la premisa que haciendo las cosas es como se aprende, el presente proyecto considera este precepto a través de una práctica integradora, donde el alumno verterá sus conocimientos teóricos en la fabricación de un pistón neumático, siendo los indicadores para la evaluación del trabajo, la satisfacción del alumno, porcentaje de aprobación y aplicación de aprendizajes, elementos que darán muestra de que el alumno tiene las competencias pretendidas en su formación como ingeniero industrial. El trabajo se desarrolla en un Tecnológico ubicado en la zona noreste del estado de Guanajuato, considerada como de alta marginación. En el presente trabajo se pretende además demostrar que el alumno hacen los conocimientos suyos y lo lleva a un plano superior que es la aplicación. Demostrando así que sí es posible aprender haciendo para generar las competencias requeridas en la formación de ingenieros.

ANTECEDENTES

Generalmente en la mayoría de los cursos impartidos en el plantel la materia de tópicos de manufactura, la forma de impartir la instrucción se da de manera teórica, mostrando solamente los diferentes tipos de manufacturas basados en bibliografía tradicional y a pesar de existir el apoyo de nuevas tecnologías de información, el hacer dista mucho de conocer.

De esta manera el poder generar conocimientos que se perpetúen y puedan contribuir en algún momento de su vida en el quehacer profesional, es quizá uno de los retos más importantes que se tiene que sortear por las instituciones del nivel superior, ya que aunque se están generando nuevas habilidades tecnológicas no se está enlazando los conocimientos básicos con la modernidad.

Con la investigación se pretende encontrar una alternativa de entre varias existentes, que facilite el aprendizaje del alumno en materias integradoras, tomando como objeto de estudio la materia de tópicos de manufactura de la carrera de ingeniería industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato plantel San José Iturbide. Contribuir a mejorar el quehacer del profesor en el proceso enseñanza aprendizaje, favoreciendo con ello al fortalecimiento académico de la institución, así como generar profesionistas competitivos que incidan en el mejoramiento de su entorno, consciente y seguro de sus aprendizajes.

El objetivo pretendido es generar ambientes de aprendizaje que fomenten el aprender haciendo y con ello implantar las competencias en el alumno necesarias para el desempeño profesional.

¿Por qué el alumno distrae su aprendizaje con el uso de tecnologías sólo para jugar? y ¿por qué conocimientos que se supone son básicos no se integran a la generación de nuevas áreas de estudio o a mejorar los temas vistos? ¿Siempre será necesario el uso de cosas sofisticadas o laboratorios costosos para generar conocimientos? ¿Será que se está perdiendo la magia y esa creatividad en el aula? ¿En qué momento debemos tener materias integradoras? Esas son las preguntas que quedan en el día a día, donde el docente termina sólo siendo un simple emisor de información y no de conocimientos.

¹ Docente. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. gmorelosd@hotmail.com.

El desarrollo del ejercicio de estudio se realiza tomando como elementos de observación los grupos de alumnos de la materia de tópicos de manufactura de la especialidad de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato plantel San José Iturbide en el estado de Guanajuato.

El plantel de apenas cinco años de vida, se encuentra en la zona noreste del estado de Guanajuato, donde las características principales son una fusión ecléctica entre la marginalidad extrema y la globalidad, donde por una parte el vivir cada día es un todo un logro, y por otro el resultado del progreso industrial que permite la convivencia con formas de vida con mayor comodidad. Esto se da por la cercanía de uno de los dos parques industriales pertenecientes al estado, que con empresas de renombre internacional, se instalan cambiando con ello las perspectiva social de su entorno, otra característica que incide en el lugar son sus migrantes que dejan familias por conseguir un mejor futuro para ellas, que a su vuelta traen consigo la transculturación que puede ser para bien o en otras sumergir a la comunidades, alejándolas del desarrollo comunitario.

Los alumnos, la gran mayoría de comunidades, son el objeto de estudio, ellos desarrollan una práctica integradora durante el desarrollo del curso junto con el desahogo de los temas teóricos. Consiste en elaborar un pistón neumático hecho de aluminio reciclable, comenzando desde el diseño de éste, pasando por la obtención de los recursos así como la maquinaria o equipo que ha de usar durante el proceso, misma que en su inicio dado el caso, se tendrá que elaborar que generalmente son hornos de fundición fabricados con materiales de la localidad, para ello el estudiante tendrá que investigar en diferentes fuentes como es el proceso de construcción del horno de fundición así como sus características y llevar a materializar los conceptos vistos.

Los siguientes pasos tendrán que ver con el maquinado donde conceptos como el cumplimiento de especificaciones, aunado a criterios de calidad y otros temas como seguridad e higiene salen a relucir, hasta llegar a el acabado y empaclado del pistón, no sin antes comprobar las especificaciones impuestas en el diseño por los propios alumnos.

Las limitaciones existentes durante el desarrollo del proyecto fueron desde los económicos hasta los horarios de uso de talleres, además del poder hacerse de herramental, que quizá de algo tan elemental como es un buril para desbaste de la pieza hasta el material de consulta, que aunque existe una fuente muy poderosa como lo es el internet, no toda la información es confiable.

A fin de poder encontrar y medir el impacto de la técnica aplicada, se decidió tomar como indicadores; la satisfacción de los alumnos, el porcentaje de acreditación y el número de aplicaciones de otras materias implícitas en el desarrollo del proyecto.

METODOLOGÍA

La hipótesis se genera desde la creencia de que si el alumno lleva a cabo por el mismo, a través de la práctica tangible un proyecto, es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de su preparación como ingenieros, mismos que forman parte de sus competencias profesionales incrementando el bienestar del alumnado próximo a egresar.

El diseño de la propuesta metodológica es muy sencilla, se parte de una investigación por observación directa misma que se mantiene durante el desarrollo, acompañado de una investigación documental, un análisis de datos recolectados y la evaluación que someterá la hipótesis planteada al cumplimiento o no de la misma.

El proyecto genera además de manera natural varios apartados con criterios definidos a evaluar hacia el alumno, donde cada etapa como; diseño, planeación de recursos, adquisición de materia prima, fundición, maquinado, acabado, ensamble y empaque que se puede observar en la Figura 1. Cada una contribuye con elementos de evaluación de forma individual que permiten estimar de manera continua el aprendizaje y la aplicación del mismo.



Figura 1. Etapas del proceso para la elaboración del proyecto

El trabajo se desarrolló con alumnos del octavo semestre, en el periodo enero-mayo del dos mil trece, en la materia tópicos de manufactura, pertenecientes a la carrera de ingeniería industrial con especialidad en manufactura, integrado en un su mayoría por mujeres con un 60% del total del grupo. El grupo fue seleccionado debido a que la materia permite la segmentación de los diferentes procesos permitiendo escudriñar en cada uno la evolución durante el estudio.

El grupo fue dividido por equipos de trabajo, con un proyecto en común, esté fue la elaboración de un pistón neumático, que inicio desde la concepción del diseño hasta terminar con el empackado de la pieza.

Se comenzó con la elección del diseño de la pieza, donde se esperaba que los alumnos usaran herramientas y habilidades tales como paquetes computacionales, AutoCAD, Catia, Master Cam, Solid Works, Auto Desk. La aplicación de la física en temas como presión, vectores, esfuerzos, así también el cálculo diferencial, entre otros. Para ello se evaluó la aplicación de los conceptos que llevarán a la gestación del diseño. La Figura 2 muestra uno de los diseños generados, en él se puede observar las especificaciones del diseño, señalando

que se usó uno de los paquetes de diseño antes mencionado, este diseño fue acompañado con un listado de especificaciones y tolerancias, así como las características del material a usar que para el ejercicio fue aluminio.

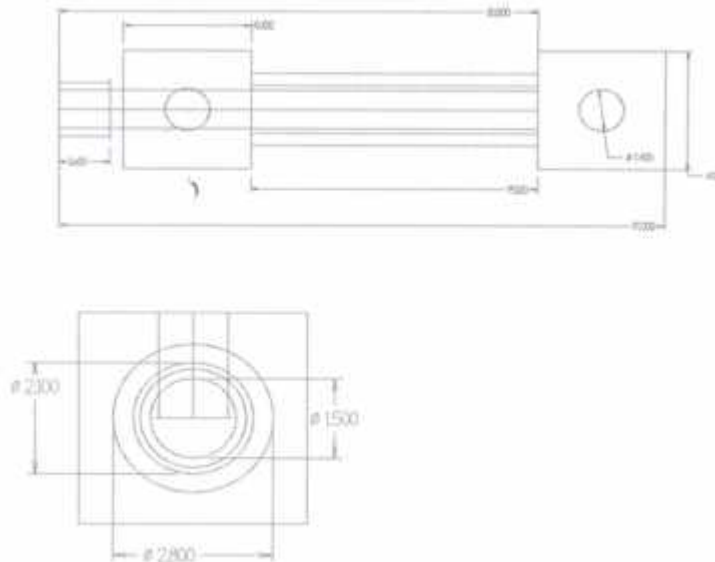


Figura 2. Diseño de pistón neumático de aluminio

Una vez que se obtuvo el diseño se dio lugar a integrar todas las necesidades para la elaboración de la pieza, en esta se dieron cita ahora contenidos como diseño del proceso donde se abordaron temas como planeación, dirección y control del proceso, además de incluir los costos, maquinaria y equipo a usar y cumplimiento de estándares del diseño, integrando algunas filosofías de calidad como parte de la característica del proceso generado por los equipos.

La fundición del material fue el siguiente paso, que para el ejercicio consistió en transformar latas de aluminio en una pieza gris lista para el maquinado, tuvo como puntos sobresalientes la fabricación de hornos de fundición rudimentarios, resultados de investigaciones en diferentes fuentes por parte de los alumnos a fin de lograr su propósito.

Cuestiones como seguridad e higiene, control de procesos salieron a relucir, esto dio lugar por parte de los alumnos del cómo establecer la cultura de la productividad en las empresas, derivado del ahorro en los recursos. En la Figura 3 se muestra un dibujo del horno de fundición elaborado de tabique rojo, cal y arena, desde luego como se mencionó anteriormente el alumno se documentó y construyó este.

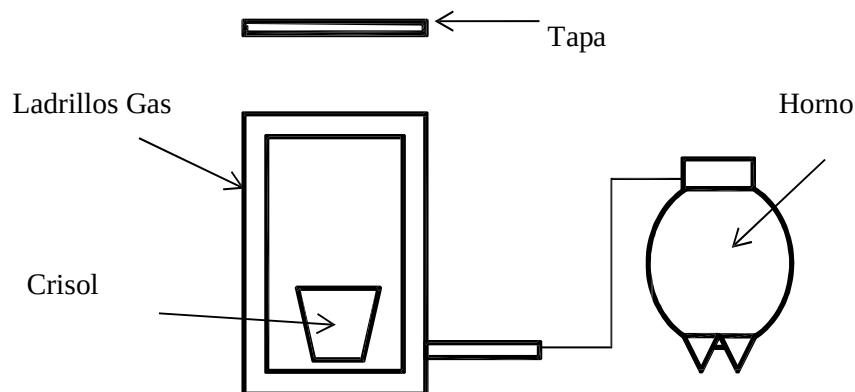


Figura 3. Horno de fundición

Una vez que la pieza sale de la fundición se incorpora al maquinado, donde haciendo uso de los tornos mecánicos que se encuentran en la institución, se llevó a cabo el desbaste del material sobrante con la intención de dejarlo dentro de las especificaciones establecidas en sus propios diseños, en éste sitio se hizo uso de instrumentos de medición, constatando especificaciones del producto, pudiendo con ello emplear criterios de calidad, aunado al uso de buenas prácticas de manufactura.

Antes de ensamblar las piezas maquinadas se realiza un acabado, donde nuevamente se constata especificaciones y tolerancias de diseño. Una vez ensamblado el pistón se llevan a cabo inspecciones y pruebas donde el aseguramiento de calidad hace su aparición, integrando con más ahincó las filosofías de calidad establecida. En la Figura 4 se muestran los elementos que forman un pistón, mismos que fueron maquinados por los alumnos.

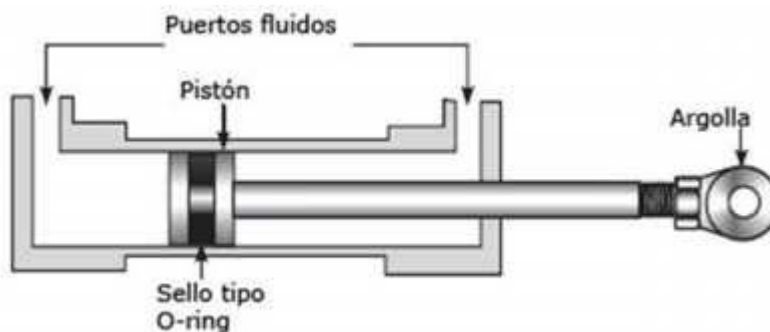


Figura 4. Elementos de un pistón

Como parte final se empaqueta el pistón, disponiéndolo a la entrega del cliente, cuidando el etiquetado del producto, así con las consideraciones de las normas que para el producto apliquen. En la Figura 5 se muestra un pistón neumático terminado conforme a diseño.

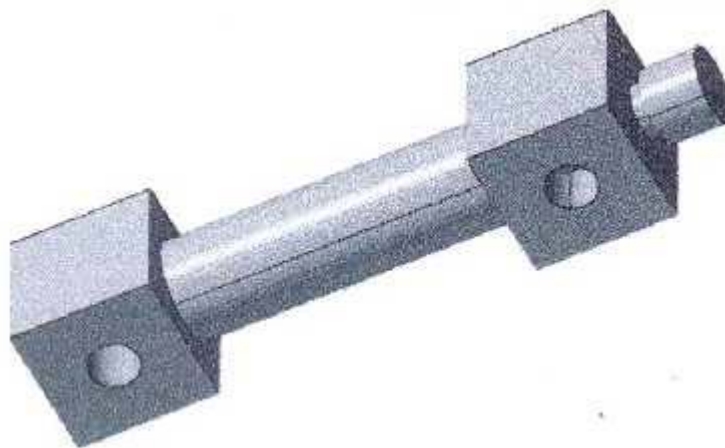


Figura 5. Pistón neumático

Es importante señalar que cada etapa se construyeron junto con los alumnos, listas de chequeo en donde se establecieron los conocimientos que debería abarcar las etapas, por ejemplo en la etapa de diseño si se hicieron los cálculos para conocer la cantidad de presión que el diseño pretendía tener, la correcta aplicación de medidas y tolerancias en el diseño, entre otros.

Así para cada etapa la aplicación de conocimientos se hizo presente, de tal manera que se generó elementos de análisis considerando el empleo de otras materias de estudio para el desarrollo del proyecto como indicador. Además una encuesta de satisfacción donde el alumno plasmó si la materia le dejó algo significativo y como factor final el porcentaje de acreditación de la materia.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente el proyecto se desarrolla con la intención de averiguar que si el alumno realiza una práctica tangible en un proyecto, éste será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de su preparación como ingenieros, integrando y fortaleciendo el conocimiento aplicado y no sólo en el imaginario.

A continuación se numera los puntos que sirven como criterios de seguimiento, evaluación y control del proyecto, donde se hace referencia a sólo algunas de las acciones llevadas a cabo por el alumno, dejando entrever el grado de involucramiento que el alumno genere en el cumplimiento de las etapas del proceso de la materia, donde la discusión de temas se da aunado a tópicos de estudio que fortalecen la acción práctica.

1. Aplicación de áreas del conocimiento

La constancia y dedicación en cada una de las asignaturas de la carrera, sobre todo las que están relacionadas directamente con el proyecto de estudio, ha sido de gran impacto en el desarrollo y éxito del mismo, ya que, mediante enfoque sistémico y, por supuesto el liderazgo de parte de todos los colaboradores, se logra una correcta aplicación de estas asignaturas, con el fin de lograr el objetivo para el cual fue diseñado el proyecto. Reiterando que cada uno de los temas aplicados al proyecto. Ya habían sido vistos durante el trayecto

de su formación.

2. Porcentaje de aprobación

Dado que el conocimiento adquirido por el alumno, se tiene que medir, debido al hecho de que evaluar, es determinar si se han logrado las competencias, se obtienen resultados de porcentaje de aprobación favorables, a través de la cual podemos determinar, acciones de mejora continua en los proyectos posteriores, tanto para los alumnos, como para planeación de cursos elaborados por los docentes transformándolos en guías del proyecto. Considerando así poder aplicarlo a otras materias.

3. Satisfacción del alumno

Otra métrica no menos importante, es la satisfacción del alumno, la cual nos demuestra el ímpetu o entusiasmo del mismo por seguir participando en proyectos, que nos ayuda a obtener información para lograr la mejora, a través de propuestas y sugerencias, que el mismo alumno hace, que es quien está directamente relacionado y quien se enfrenta a los problemas u obstáculos, que se pueden presentar durante la ejecución.

El parámetro se evalúa informalmente de manera cualitativa mediante preguntas realizadas al instructor, comentarios entre pares, discusión de temas en pasillo, y de manera cuantitativa, a través de una hoja de comentarios y sugerencias al final de cada etapa.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Es necesario diseñar cursos integradores donde el alumno pueda aplicar los conocimientos adquiridos en materias llamadas “teóricas” y es en éstas donde la conceptualización se debe transformar en elementos tangibles en la medida de lo posible, ya dependiendo del curso también será necesario conocer el equipamiento de cada uno de las escuelas de ingeniería. El docente debe preocuparse durante el diseño de su planeación el incluir actividades que fomenten la iniciativa de búsqueda de la aplicación del conocimiento teórico y que este no se quede solo como una nube de conceptos abstractos sin uso específico, más que el académico.

Durante el desarrollo y final del proyecto se encuentran plasmados, el cumplimiento de los propósitos de la investigación quedando el antecedente para poder reproducirlo en materias del área básica como; calculo diferencial e integral, donde los conocimientos previos de geometría, trigonometría, álgebra, aritmética, tendrán que servir para solucionar problemas prácticos de la vida cotidiana, con ello se buscaría además de las razones del presente trabajo, el agregarlo a el área de conocimiento básico, para eliminar el estigma de las materias que como matemáticas el alumno solo estudia para aprobar y no para aprender.

Las instituciones de nivel superior están obligadas a generar condiciones de aprendizaje que lleven a la formación de personas integrales, con capacidad de aplicar sus conocimientos en la transformación de sus entorno con responsabilidad, observando la sustentabilidad y aprovechamiento máximo de los recursos, tan solo para que los egresados creen ambientes que mejoren la calidad de vida de todos.