



DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE UNA CAJA DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE

Elpidio Daniel Concha Ojeda
Estudiante de la Facultad de
Ingeniería
concha_el@hotmail.com

Pablo Isaac Gonzales Gutiérrez
Estudiante de la Facultad De
Ingeniería
pabloisaac3593@gmail.com

Alexis Antonio Méndez Sosa
Estudiante de la Facultad De
Ingeniería.
alex7mendez@gmail.com

Leon Hamui Balas
Coordinador Académico de
Ingeniería Mecatrónica
leon.hamui@anahuac.mx

Introducción

El ser humano ha sido capaz de explotar su inteligencia a través de los años gracias al proceso evolutivo y aunque actualmente existen avances tecnológicos muy sofisticados, seguimos sin descifrar por completo el enigma del comportamiento humano basado en el aprendizaje. Antes, Psicología era sinónimo de subjetividad, elementos abstractos, metafísicos e inmedibles, hasta que el fisiólogo Iván Pávlov introdujo los principios de la psicología conductista, que fueron perfeccionados más tarde por Watson y Skinner, haciendo de esa disciplina una ciencia que tiene como premisa que todo el comportamiento humano proviene de aprendizajes moldeados por estímulos y respuestas que son controlables por medio de variables.

El doctor Skinner creó una caja que permite realizar estudios en animales con cierta capacidad cognitiva, logrando un acercamiento al conocimiento de la conducta humana, reproduciendo modelos de aprendizaje mediante estímulos positivos, negativos y respuestas en diversos ambientes.



Figura 1. Diseño de una caja de condicionamiento operante ya existente, usada como modelo.

Material y Método

Se pretende realizar un diseño automatizado que, además de cumplir con las normas correspondientes para uso y cuidado de animales de laboratorio (NOM-062-ZOO-1999), pueda registrar las veces que el animal accione el interruptor (o en su defecto un botón) en una base de datos que el operador pueda consultar más adelante.

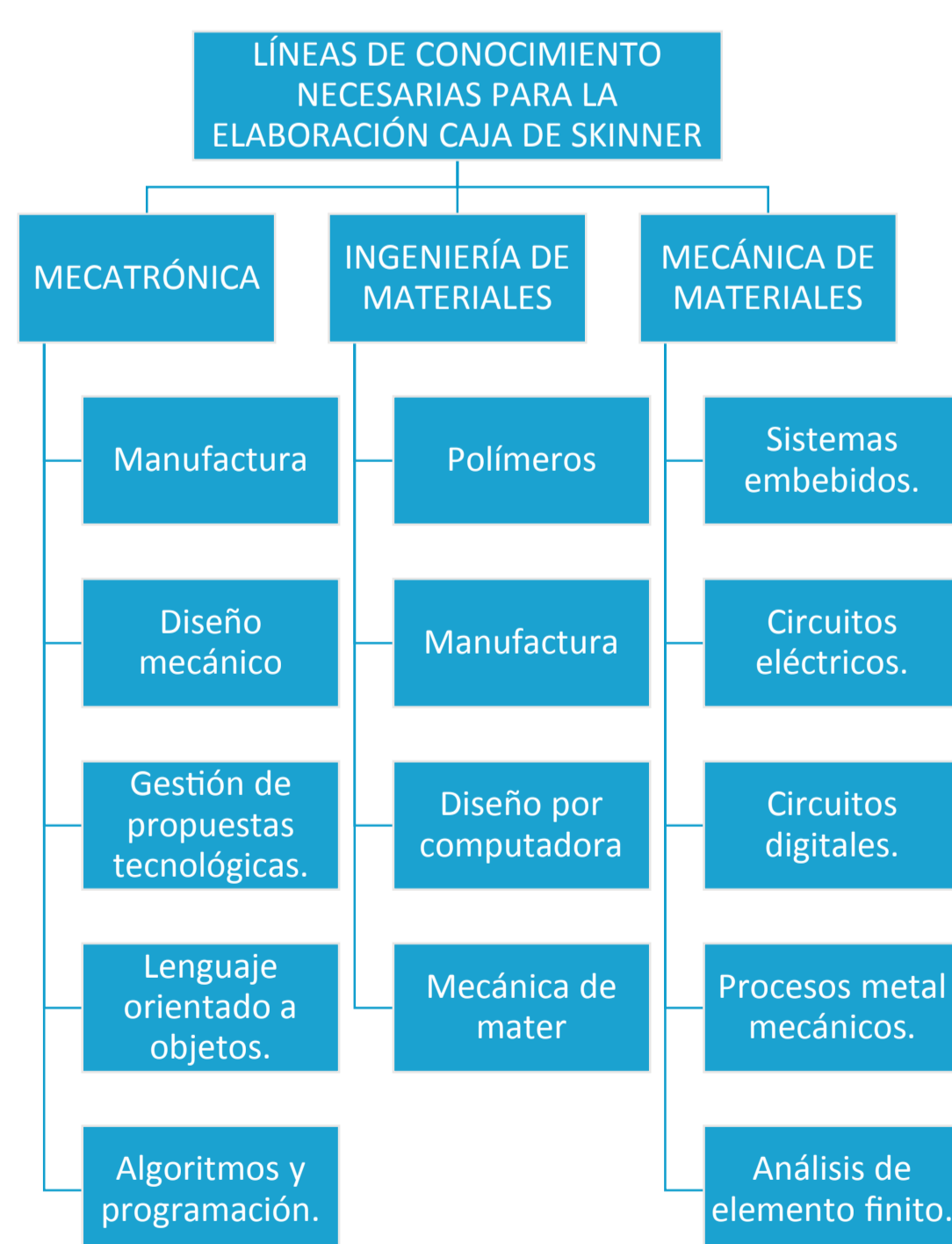


Figura 2. Líneas de conocimiento y materias necesarias para la construcción de la caja de Skinner automatizada.

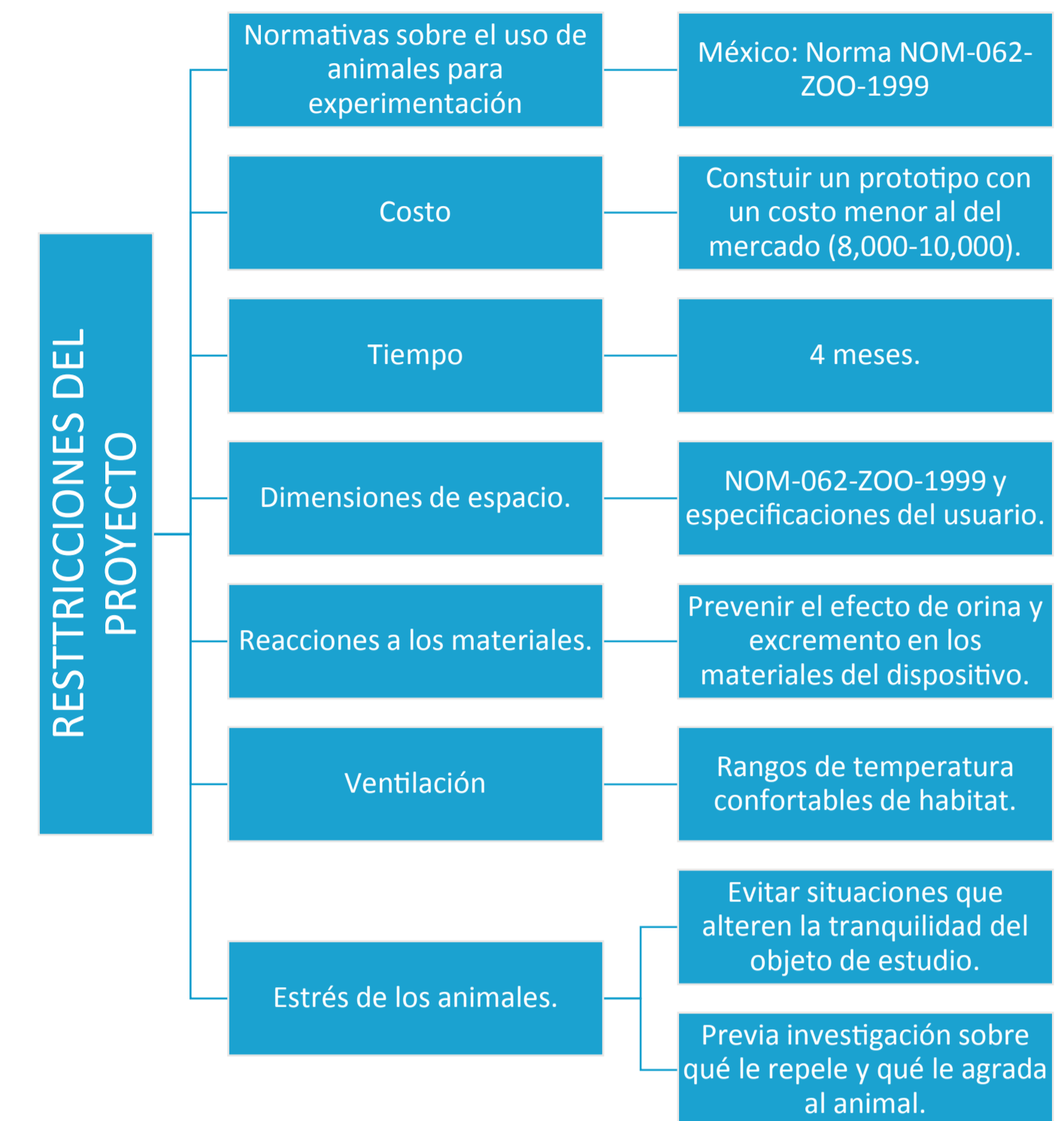


Figura 3. Restricciones del proyecto.

Resultados

Se lograron cumplir todos los objetivos planteados al inicio del proyecto, incluyendo los requisitos de la Norma Oficial Mexicana de Protección De Animales, (NOM-062-ZOO-1999). Se diseñó y realizó la manufactura necesaria con materiales como acrílico de alta densidad y metales que no reaccionan a los desechos orgánicos producidos por los animales en observación. Cabe mencionar que para la selección de materiales se realizaron pruebas de esfuerzo y desgaste, en ambientes controlados dentro de laboratorio, mediante los cuales se pudo determinar y justificar la selección de los mismos.

Para realizar la automatización se realizaron cálculos para la correcta selección de componentes eléctricos para otorgar estímulos positivos y negativos a los animales, así como una investigación de las características de los animales que se sometieron a estas pruebas de experimentación.

Con ayuda de SOLID WORKS (software de diseño tridimensional), se modelaron cada una de las piezas que componen la caja de Skinner logrando finalmente un modelo digital que se sometió a pruebas de resistencia y desgaste mediante software, encontrando posibles puntos de fallo, lo que nos permitió realizar las mejoras pertinentes para prevenir rupturas, disminuyendo significativamente los posibles errores estructurales causados por desgaste.

Como resultado final, se obtuvo una caja de Skinner única en el mercado, totalmente automatizada y funcional.

Discusión

Se logró concluir el proyecto cumpliendo con los estándares, obteniendo un objeto funcional, práctico y a un costo razonable.

Referencias

- Cox PG, Rayfield EJ, Fagan MJ, Herrel A, Pataky TC, et al. Functional evolution of the feeding system in rodents. PLOS ONE. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0036299>
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Animales de experimentación [Internet]. México. [Consultado el 26 de junio 2017] Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/bioterio/animales_expe.html
- Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio [Internet]. México. [Consultado el 28 de junio 2017] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203498/NOM-062-ZOO-1999_220801.pdf

- Pigeon Control Resource Centre. Pigeons – Everything there is to know. 2009 [Internet]. [Consultado el 30 de junio 2017] Disponible en: <http://www.pigeoncontrolresourcecentre.org/html/about-pigeons.html>
- Historias de la ciencia. Excrementos de ave. 2011 [Internet]. [Consultado el 3 de julio 2017]. Disponible en: <http://www.historiasdelaciencia.com/?p=872>
- Mazidi AM. PIC Microcontroller and Embedded System. Taiwán: Pearson International Edition.