

# “DESARROLLO DE UN DISPENSADOR DE TRAGOS AUTOMATIZADO PARA ESTANDARIZAR EL SABOR EN LA PREPARACIÓN DE CÓCTELES”

Ryan Abraham León León<sup>1</sup>, Bryam Arnold Angulo Aguilar<sup>2</sup>, Luigi Alonso Campero Miranda<sup>3</sup>, Yandir Jaddiel Vergara Ulfe<sup>4</sup>, Yandir Thael Vergara Ulfe<sup>5</sup>, Anita Alejandrina Vigo García<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, ryan.leon@upn.edu.pe

*Abstract– An automated drink dispenser was developed to maintain the flavor in the cocktails of the discos or bars of Trujillo, Peru. A qualitative analysis was performed using four Focus Groups to assess whether the flavor is maintained. Finally, the standardization of the cocktail flavor was achieved at 100%, which represents complying with the exact measurements of each ingredient and reducing times by streamlining the process.*

*Keywords-- Focus Group, dosage, standardization, cocktail, dispensing valve.*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.107>  
ISBN: 978-958-52071-8-9 ISSN: 2414-6390

**19<sup>th</sup> LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology:** “Desarrollo de un dispensador de tragos automatizado para estandarizar el sabor en la preparación de cócteles”, Trujillo-Perú, enero, 2021.

# “DESARROLLO DE UN DISPENSADOR DE TRAGOS AUTOMATIZADO PARA ESTANDARIZAR EL SABOR EN LA PREPARACIÓN DE CÓCTELES”

Ryan Abraham León León<sup>1</sup>, Bryam Arnold Angulo Aguilar<sup>2</sup>, Luigi Alonso Campero Miranda<sup>3</sup>, Yandir Jaddiel Vergara Ulfe<sup>4</sup>, Yandir Thael Vergara Ulfe<sup>5</sup>, Anita Alejandrina Vigo García<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, ryan.leon@upn.edu.pe

**Abstract**– An automated drink dispenser was developed to maintain the flavor in the cocktails of the discos or bars of Trujillo, Peru. A qualitative analysis was performed using four Focus Groups to assess whether the flavor is maintained. Finally, the standardization of the cocktail flavor was achieved at 100%, which represents complying with the exact measurements of each ingredient and reducing times by streamlining the process.

**Keywords**– Focus Group, dosage, standardization, cocktail, dispensing valve.

## I. INTRODUCCIÓN

El concepto de automatización (del griego auto que significa “por sí mismo” y maiomai que significa “lanzar”) corresponde a la necesidad de minimizar la intervención humana en los procesos de gobierno directo en la producción, vale decir, ahorrar esfuerzo laboral. Sin embargo, con la evolución de la tecnología se desarrollaron computadoras digitales, cuya flexibilidad permitía manejar cualquier tipo de tarea. Desde entonces, las computadoras digitales tomaron el control absoluto de las tareas simples, repetitivas, tareas semi-especializadas y especializadas, con algunas excepciones notables en la producción e inspección de alimentos.

Es por eso que, según Arbones (2009), un sistema automatizado es un conjunto que, después de haber recibido instrucciones suministradas por un operador, decide y actúa, sustituyendo así al hombre. Tal sustitución produce mayor rapidez de ejecución, mejor regulación de los resultados y evita al hombre las tareas penosas y repetitivas.

Por otro lado, la automatización permite el mejoramiento de estándares de calidad, la reducción de pérdidas en producción, el incremento de la repetitividad y la estabilidad de los procesos de manufactura, la reducción del trabajo físico y repetitivo, obtención de mayor continuidad de la producción en días feriados, mejoramiento de la relación costo – beneficio, el predominio de visión abierta para dimensionar la necesidad y selección de la oferta técnica y económica más viable en términos de tecnología de automatización. (Córdoba, E., 2006)

Además, García (2005) menciona que es la creciente necesidad de mejorar la productividad, lo que ocasiona que la automatización de los procesos industriales se convierta en una de las prioridades más acuciantes de las empresas de fabricación de hoy en día.

En base a esto, se desarrolló un prototipo de dispensador de tragos automatizado que tiene como finalidad ser colocado en discotecas o bares de la ciudad de Trujillo. Este proyecto consta de 3 tragos diferentes: ron, vodka, pisco y 3 aditivos: refresco de cola, naranja y

gaseosa evervess, para preparar las distintas combinaciones de tragos, entre ellas: “cuba libre”, mezcla de ron con cola; “aleluya” haciendo referencia al refresco de naranja con vodka y “canario”, mezcla de pisco con evervess, en donde el principal objetivo es estandarizar el sabor del cóctel. Para esto, se utilizó un juego de válvulas de 1,5 onzas, las cuales tienen una precisión exacta y permite que el sabor se mantenga igual en cada preparación.

## II. METODOLOGÍA

El estudio es de carácter experimental y su desarrollo cuenta con diseño electrónico, eléctrico, mecánico y una programación en Arduino (ver figura 1). Los implementos utilizados en la elaboración fueron seleccionados de acuerdo a especificaciones (ver tabla 1 y 2).

TABLA I  
COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Descripción	Cantidad	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Arduino Mega	1	0,05	12	0,6
Micro Servomotor sg90 1.5KGF	1	0,09	5	0,45
Servomotor MG995R 15KGF	1	0,1	5	0,50
Sensor fin de carrera óptico	3	0,01	5	0,15
Sensor fin de carrera mecánico	2	0,01	5	0,1
Pantalla touch Nextion 3,2 "TFT 400x240 NX4024T032 HMI	1	0,085	5	0,425
Módulo Relay DC-DC	4	0,06	5	1,2
Selector de monedas	1	0,05	12	0,6
Potencia total del circuito electrónico				4,03

TABLA II  
COMPONENTES ELÉCTRICOS

Descripción	Cantidad	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Driver DRV8825 +motor PAP nema 17	2	1,5	12	36

Driver TB6560 + motor PAP Nema23	1	7	12	84
Driver L298N para motor DC	2	2	12	48
Motor DC/ Bomba DC	2	0,5	12	12
Tira LED RGB 12V 70leds/m	3	2	12	72
Potencia total del circuito electrónico				252

### A. Programación en Arduino

```

void Dispensar() {
  if ( Aux==0) {
    digitalWrite(En3,LOW);
    digitalWrite(dirPin3,LOW);
    if (Home4== 0) {
      digitalWrite(stepPin3, HIGH);
    }
    delayMicroseconds(1500);
    if (Home4 == 0) {
      digitalWrite(stepPin3, LOW);
    }
    delayMicroseconds(1500);
    if (digitalRead(Fc3) == 0) {
      Home4 = 1;
    }
    if ((Home4 == 1)) {
      Aux =1 ;
      delay(2500);
    }
  }
}

```

Fig. 1 Dispensar cóctel Aleluya

### B. Esquema Electrónico y Eléctrico

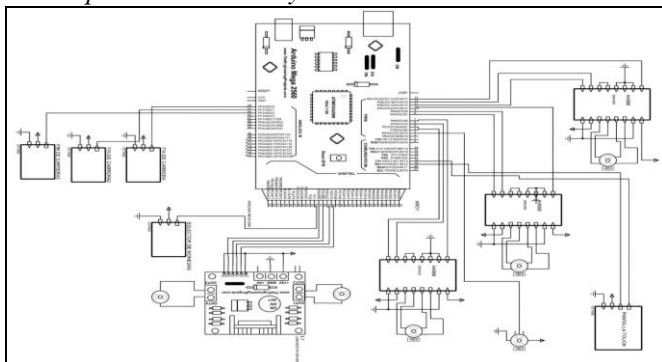


Fig. 2 Esquema Electrónico y Eléctricos en Proteus Versión 8.7

### C. Diseño de la estructura

Para el largo de la estructura se tomó en cuenta el largo del carrito, riel de recorrido del carrito y el radio de contenedor de aditivo haciendo un total de 796 mm. Para el ancho se tomó en cuenta el ancho del carrito y 2 veces el diámetro de contenedor de aditivo haciendo un total de 480 mm. Para la altura se consideró el soporte de estructura con la altura del vaso, válvula y de la botella, haciendo un total de 690 mm. Se obtuvo un área de 382080mm<sup>2</sup> y un volumen de 263635200 mm<sup>3</sup>. Su diseño gráfico se muestra a continuación en la figura 3.

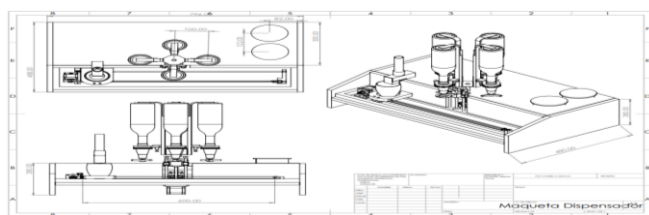


Fig. 3 Diseño gráfico

### D. Fórmulas para hallar el motor más indicado para el proyecto

El movimiento del carrito y el giro de la base necesitan de un motor paso a paso que cumpla con el torque que se genere en estos; para su cálculo, se utilizaron los siguientes datos:

Constante de Rozamiento = 0,0018; W líquido = 3,3; W vaso = 2,5; W carrito = 2,2; W rodamiento = 0,6; Distancia = 0,003 m.

Inicialmente, la ecuación (1) se utilizó para hallar la fuerza de rozamiento; al realizarla, se obtiene un resultado de 0,01656 N, como se observa en la ecuación (2).

$$FR = Normal * Constante de Rozamiento \quad (1)$$

$$FR = 9,2 \text{ N} * 0,0018 = 0,01656 \text{ N} \quad (2)$$

Después, se utilizó la ecuación (3) para determinar que la fuerza del motor es igual a la fuerza de rozamiento, resultando la fuerza del motor con un valor de 0,01656 N, en la ecuación (6).

$$\sum F_x = \text{Fuerza motor} - FR = 0 \quad (3)$$

$$0 = F_m - FR \quad (4)$$

$$F_m = FR \quad (5)$$

$$F_m = 0,01656 \text{ N} \quad (6)$$

Asimismo, con la ecuación (7), que infiere a la 1ra Ley de Newton en eje Y, se determinó que la normal es 9,2 N, tal cual se muestra en la ecuación (10).

$$\sum F_y = Normal - (W \text{ líquido} + W \text{ vaso} + W \text{ carrito} + 2 * W \text{ rodamiento}) = 0 \quad (7)$$

$$N = W \text{ líquido} + W \text{ vaso} + W \text{ carrito} + 2 * W \text{ rodamiento} \quad (8)$$

$$N = 0,33 * 10 + 0,25 * 10 + 0,22 * 10 + 2 * 0,06 * 10 \quad (9)$$

$$N = 9,2 \text{ N} \quad (10)$$

Por último, se desarrolló la ecuación (11), para obtener un torque de 0,00004968 N \* m en la ecuación (13), de tal manera que se optó por el motor paso a paso nema 17 (ver figura 4).

$$\text{Torque} = \text{Fuerza motor} * \text{distancia} \quad (11)$$

$$\text{Torque} = 0,01656 \text{ N} * 0,003 \text{ m} \quad (12)$$

$$\text{Torque} = 0,00004968 \text{ N} * \text{m} \quad (13)$$

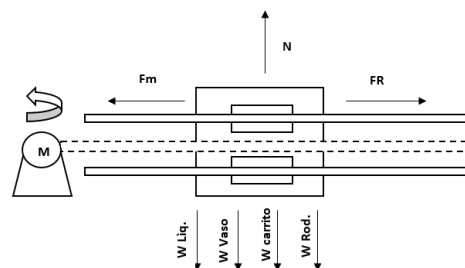


Fig. 4 Motor paso a paso nema 17

Respecto al torque generado al presionar y dispensar válvulas, los datos y ecuaciones empleadas para obtener el tipo de motor paso a paso a utilizar, fueron las siguientes:

Masa = 1,4 Kg; Radio = 0,1 m; Wo = 0; t = 1 s; Aceleración Angular = 0,05 πrad/s<sup>2</sup>.

Al efectuar la ecuación (14) se determinó que la inercia total es 0,028 Kg\*m<sup>2</sup>.

$$\text{Inercia Total} = 2 * \text{masa} * (\text{radio})^2 \quad (14)$$

$$\text{Inercia Total} = 2 * 1,4 \text{ kg} * (0,1 \text{ m})^2 \quad (15)$$

$$\text{Inercia Total} = 0,028 \text{ Kg} * \text{m}^2 \quad (16)$$

A su vez, la ecuación (17) hace referencia a la fórmula de velocidad angular

$$(\text{Velocidad Angular Final} - W_o) / t = \text{aceleración angular} \quad (17)$$

Wo: Velocidad angular inicial

T: Tiempo

(0,05  $\pi$  rad / s - 0) / 1s= aceleración angular

Aceleración Angular = 0,05  $\pi$  rad/s<sup>2</sup>.

1,8° x

180°  $\pi$  rad

X = 0,01  $\pi$  rad

Como consecuencia, la ecuación se reduce a:

Velocidad angular final = pasos \* X (18)

Velocidad angular final=5/segundo\* 0,01  $\pi$  rad/segundo

(19)

Velocidad angular final=0,05  $\pi$  rad/s (20)

Por último, se utilizó la ecuación (21) para obtener un torque de 0,004396 N \* m en la ecuación (23) y se optó por el motor paso a paso nema 23 (ver figura 5).

Torque = Inercia \* velocidad angular (21)

Torque = 0,028 Kg\*m<sup>2</sup> \* 0,05  $\pi$  rad/S<sup>2</sup> (22)

Torque = 0,004396 N \* m (23)

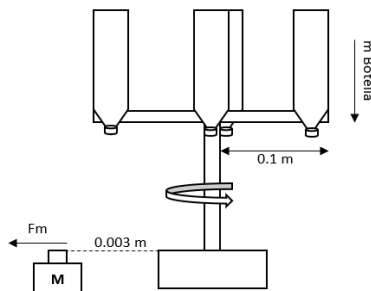


Fig. 5 Motor paso a paso nema 23

De la misma manera, para dispensar el hielo se obtuvo el valor del torque a través de los siguientes datos y ecuaciones formuladas.

Datos:

Masa del hielo = 0,110547744 Kg; Volumen = 0,00012058 m<sup>3</sup>; Gravedad = 10 m / s<sup>2</sup>; Normal = 1,10547744 N; Coeficiente de rozamiento = 0,025; Distancia = 0,003 m.

Al contar con la masa del hielo y su volumen, se empleó la ecuación (24) para determinar que la densidad es 916,8 kg/m<sup>3</sup>.

Densidad = Masa / Volumen (24)

Volumen =  $\pi r^2 h$  (25)

Volumen =  $\pi * 0,0162 * 0,15$  (26)

Volumen = 0,00012058 m<sup>3</sup> (27)

Densidad de hielo = 916,8 kg/m<sup>3</sup> (28)

Asimismo, con la ecuación (29) se halló el peso del hielo, el cual se muestra en la ecuación (32), siendo de 1,10547744 N.

Peso de hielo = Masa de hielo \* Gravedad (29)

Masa del hielo = 916,8 kg/m<sup>3</sup> \* 0,00012058 m<sup>3</sup> (30)

Masa del hielo = 0,110547744 Kg (31)

Normal = Peso de hielo = 0,110547744 Kg \* 10 m / s<sup>2</sup> = 1,10547744 N (32)

Por otra parte, se empleó la ecuación (33) para determinar que la fuerza de rozamiento es 0,027636936 N.

FR = N \* Ur = 1,10547744 N \* 0,025 = 0,027636936 N (33)

A partir de ello, con la ecuación (34) sobre la 1° Ley de Newton en eje X, se determinó que la fuerza del motor es igual a la fuerza de rozamiento, por lo tanto, la fuerza del motor es 0,027636936 N y aplicando la ecuación (35), se

obtiene que el torque es 0,000082910808 N \* m, al tener este resultado se optó por un servomotor 15Kg (ver figura 6).

FR = Fm = 0,027636936 N (34)

Torque = 0,027636936 N \* 0,003 m = 0,000082910808 N \* m (35)

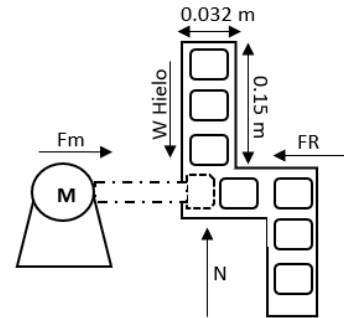


Fig. 6 Servomotor 15 kg

### E. Flujograma de funcionamiento

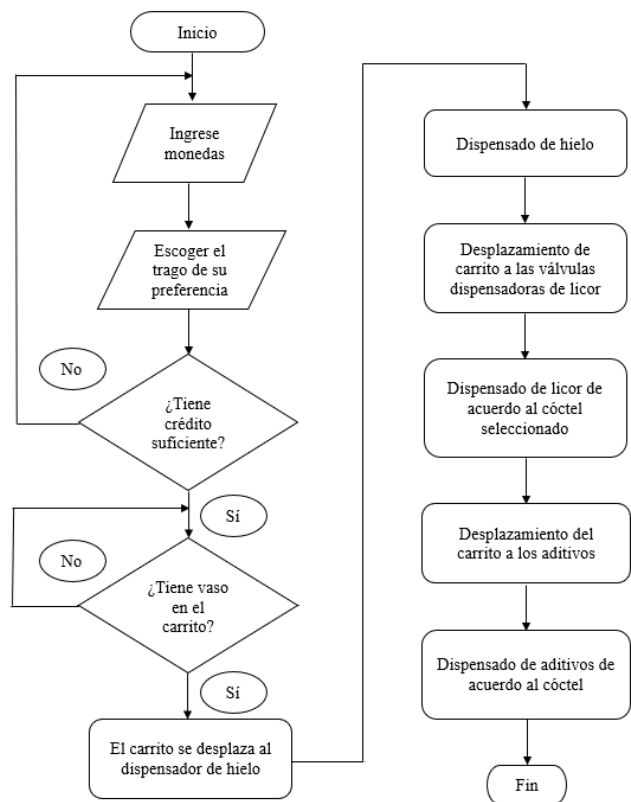


Fig. 7 Flujograma de preparación de cócteles

### III. MÉTODOS

Focus Group: Se procedió a realizar 4 focus groups con la participación de 6 personas cada uno entre hombres y mujeres mayores de 18 años, donde se les hizo degustar los cócteles repetitivamente, con la finalidad de que cada vez que prueben los cócteles siempre mantengan el mismo sabor, siendo agradables para lo que los consumen.

Cabe mencionar, que según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (1999) expresa que el número mínimo de focus groups para toda investigación motivacional es cuatro, cualquiera sea su tipo o categoría. Este número faculta independizar hasta dos variables muestrales. Por ejemplo, dos rangos de edad y ambos sexos; o dos niveles socioeconómicos y dos rangos de edad. Así

mismo, esta indica que el número promedio de participantes de un focus group fluctúa entre seis y ocho personas efectivas.

Encuesta: Según Fachelli & López (2015) la encuesta permite la recogida y el análisis de información con una naturaleza, evidentemente, social, y fundamentalmente para referirse a acontecimientos de naturaleza más objetiva donde el encuestado es el principal protagonista y referidos a su entorno de vida personal y social. Debido a esto, se utilizó dentro del focus groups una encuesta en donde estuvieron plasmadas 7 preguntas para conocer la opinión de los participantes específicamente en el sabor de los cócteles. Aplicándose inicialmente en los focus groups 1 y 2, en donde estas respuestas obtenidas, sirvieron como retroalimentación para los siguientes focus groups 3 y 4, con la finalidad, de poder mejorar la calidad del sabor y los participantes den su aceptación total. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1. ¿Probó todos los cócteles?
2. ¿Estuvo uno de ellos, a su parecer, elevado en grado de alcohol?
3. ¿Estuvo uno de ellos, a su parecer, muy dulce?
4. ¿Cuál de los cócteles le pareció más agradable?
5. ¿Ha probado un mismo cóctel más de una vez?
  - o ¿Se mantuvo el mismo sabor cada vez que probó el cóctel?
6. ¿Este tipo de preparación le gustaría encontrar en bares y discotecas de la ciudad?
7. ¿Acudiría a este, en especial, solo por tener este tipo de preparación?

#### IV. RESULTADOS

##### A. Resultados Focus Groups 1 y 2

El 100% de los encuestados probaron todos los cócteles y más de una vez, de los cuales el 67% determinaron que los cócteles no tuvieron un alto grado de alcohol; sin embargo, el 33% expresó que el cóctel “aleluya” presentaba un alto grado de alcohol. Por otro lado, el 75% de los participantes determinaron que los cócteles no estuvieron muy dulces, pero el 25% expresó que el cóctel “cuba libre” estuvo muy dulce. Asimismo, al 50% les pareció más agradable el cóctel “canario”. Por último, la mayoría de los participantes con un 67% expresó que los cócteles mantuvieron su mismo sabor cada vez que los probaron (ver figura 8).

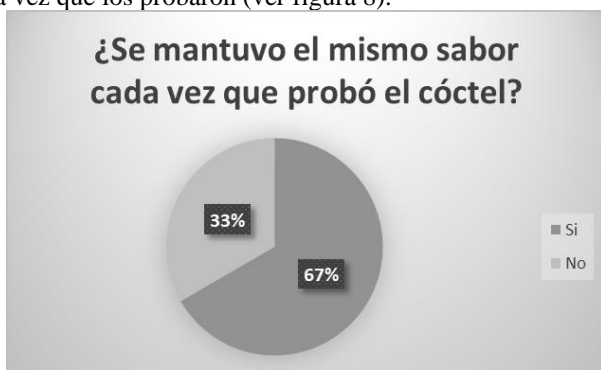


Fig. 8 Porcentaje de personas que dicen que se mantiene el mismo sabor FG 1-2

El 100 % de los participantes gustan por encontrar este tipo de preparación en bares y discotecas de la ciudad,

además un 83 % acudiría a estos lugares en especial si contarán con este tipo de preparación (ver figura 9).

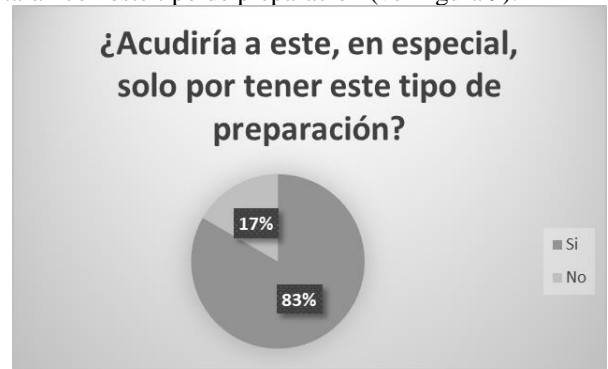


Fig. 9 Porcentaje de personas que acudirían a un establecimiento solo por esta preparación FG 1-2

##### B. Resultados Focus Groups 3 y 4

El 100% de los encuestados probaron todos los cócteles y más de una vez, además el 92% de ellos determinaron que los cócteles no tuvieron un alto grado de alcohol, con un 8% que expresó que el cóctel “aleluya” sí presentaba un alto grado de alcohol. Por otro lado, el 100% de los participantes determinaron que los cócteles no estuvieron muy dulces y a la mayoría con un 42%, les pareció más agradable el cóctel “canario”. Por último, todos los participantes expresaron que los cócteles mantuvieron su mismo sabor cada vez que los probaron (ver figura 10).

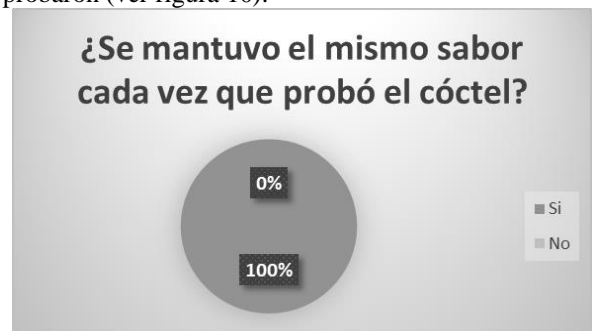


Fig. 10 Porcentaje de personas que dicen que se mantiene el mismo sabor FG 3-4

El 100% de los participantes gustan por encontrar este tipo de preparación en bares y discotecas de la ciudad, de igual manera, un 100% acudiría a estos lugares en especial por contar con este tipo de preparación (ver figura 11).

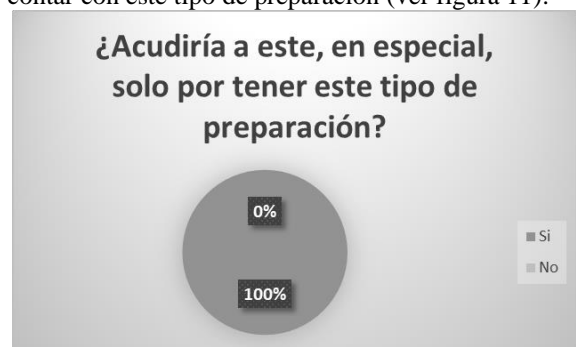


Fig. 11 Porcentaje de personas que acudirían a un establecimiento solo por esta preparación FG 3-4

Finalmente, en la figura 12 se encuentra el prototipo final del dispensador de tragos automatizado; se puede comprobar su funcionamiento según los estudios y cálculos realizados, estando listo para una producción en línea con una presentación atractiva.

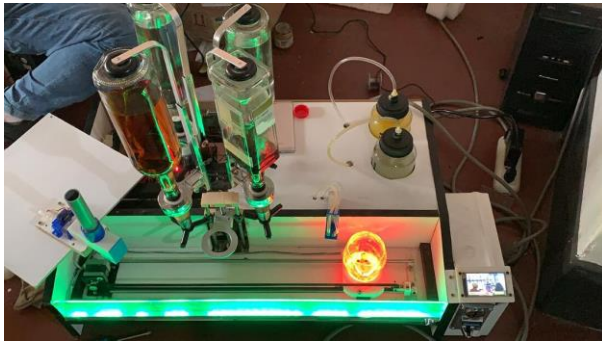


Fig. 12 Dispensador de tragos automatizado

## V. DISCUSIÓN

Según Rodríguez et al. (2019) realizaron la investigación: “Diseño e implementación de un sistema automatizado para preparación de cócteles”, donde diseñaron un mecanismo que preparó un máximo de 4 cócteles en simultánea, y con ayuda de un brazo robótico LabVolt 5250 sirvió y entregó al consumidor o usuario final. La máquina contó con capacidad de 6 ingredientes montados en una estructura metálica que permitió la dosificación mediante un dispensador de bebidas mecánico y un husillo o mesa lineal que posicionó una mesa rotatoria donde se encontraron los vasos de preparación de los cócteles. En este caso, se utilizó un carrito mecánico que con la ayuda de un motor paso a paso nema 17 recorrerá un riel donde se irán colocando el hielo, el trago y finalmente el aditivo correspondiente. Cabe resaltar que se utilizará un sensor de final de carrera para que se tenga precisión en el recorrido del carrito.

Asimismo, Baena (2017) en su investigación: “Prototipo funcional de un dispensador automático de bebidas alcohólicas accionado a través de bluetooth”, donde se elaboró un prototipo funcional de un dispensador automático de bebidas alcohólicas accionado por un aplicativo móvil utilizando la tecnología bluetooth para transmitir los datos y este poder ser accionado. También, Aguilar y Quijano (2016) realizaron la investigación: “Prototipo de una máquina automática dosificadora de cócteles”, donde se desarrolló el diseño y construcción de una máquina capaz de preparar cócteles de forma automática a través de una serie de mecanismos y un sistema de control. La solicitud de las bebidas se realizó por medio de una aplicación móvil de manera inalámbrica que permite la interacción entre la máquina y el cliente, esta información es registrada en el controlador la cual se envía a una base de datos almacenada en un computador para que el administrador pueda llevar la contabilidad de cuantas bebidas han sido dispensadas. En base a estas investigaciones, se optó por utilizar una pantalla touch 3.2 Nextion que cuenta con su propio software, donde se creó una interfaz gráfica que es atractiva para la elección de los tipos de cócteles disponibles. Además, se utilizó un monedero que relacionado directamente a la pantalla touch indicará que tiene el crédito necesario para comenzar a preparar un cóctel.

Por otro lado, el autor Andrade Karolys (2016) en su investigación: “Diseño y construcción de una máquina

dispensadora de cócteles automatizada”, donde se muestra el proceso de diseño y construcción de una máquina dispensadora de cócteles automatizada concluye que la máquina tiene un margen de error en el tiempo menor al 2% y hace que el sistema de dispensado sea rápido junto al sistema dispensador de vasos. En base a esta investigación, se optó por hacer uso de un dispensador de hielos para que sea más agradable la bebida y se ahorre tiempo en colocar el hielo manualmente, asimismo, el vaso será puesto por el consumidor mismo, a diferencia de la investigación mencionada, en la que será dispensado.

También, el autor Vásquez Ojeda (2014) en su investigación: “Diseño de despachador de bebidas automático para servicio doméstico”, donde fabrican un despachador de bebidas alcohólicas automático, capaz de contener 6 botellas, censar la posición del portavasos y la presencia del vaso en el portavasos. Además, creó una interfaz en la plataforma Android con la cual el usuario pueda pedir servicio de bebidas o cócteles al dispositivo. El emplear esta metodología de diseño ayudó a economizar tiempo, esfuerzo y estética al tener una app donde se podrá elegir el cóctel que el cliente quiera. En esta investigación, se optó por colocar 4 botellas de licores y 2 aditivos, si bien no se desarrolló ninguna aplicación para el pedido de cócteles, se hizo uso de una pantalla touch con su propio software de programación.

Por último, según Alvan, P. et al. (2019) en su investigación “Diseño e implementación de una dispensadora de bebidas automática, Barbot”, se presenta el diseño, simulación e implementación de una dispensadora automática de bebidas, capaz de combinar diferentes tipos de bebidas (sodas, agua, licores), según el requerimiento del usuario, mediante la programación de la misma que luego se ejecutará de forma automática haciendo que el Barbot se desplace a la posición de cada botella que contiene el trago a combinarse, activando el mecanismo dispensador de la botella en particular, repitiendo este proceso de forma automática hasta conseguir el trago deseado. En este proyecto, se implementó una dispensadora capaz de combinar 4 tipos de bebidas según el gusto del cliente utilizando una pantalla touch que tiene su propio software de programación. Cabe resaltar que esta pantalla está conectada directamente a un monedero para funcionar automáticamente, pues después de escoger el trago deseado, el vaso se desplazará hacia el dispensador de hielos y luego a la posición de cada botella, activando las válvulas dispensadoras que contiene el trago. Finalmente, el vaso se desplazará al aditivo correspondiente dando por terminado el proceso.

## VI. CONCLUSIONES

Se logró realizar el diseño completo de los circuitos eléctricos y electrónicos para el control de todo el mecanismo que permitió el correcto funcionamiento del proyecto.

Se logró desarrollar un prototipo de dispensador de cócteles automatizados para estandarizar el sabor en la preparación de estos.



El sistema de dosificación funcionó exitosamente, esto es debido a dos factores, para el presente proyecto se utilizaron válvulas que fueron importadas del extranjero por su peculiaridad de ser exactas y no presentar goteo, y el segundo factor es la botella a la que esté sujeta el dosificador, se pudo apreciar en las distintas pruebas de cocteles que de acuerdo a la forma del recipiente desde su base hasta la boquilla influye en el rellenado del dispensador, al ver ese factor, se pudo escoger botellas que llenen sin problemas la cámara de dosificación.

El motor que sirvió para mover el carrito y el motor que presiona la válvula para dispensar los tragos funcionaron adecuadamente lo que indica que fue calculado y seleccionado de la manera correcta.

El servomotor utilizado para dispensar el hielo funcionó adecuadamente, lo que indica nuevamente un buen cálculo y selección.

Para el correcto funcionamiento de la máquina, las botellas y aditivos tienen un único orden, si no se colocan los recipientes correctamente en sus posiciones designadas en la programación los cocteles cambiarían totalmente y se perdería completamente la receta de su preparación. Además, se debe cambiar las botellas manualmente, esta acción es rápida y no es compleja.

El tiempo de preparación de los cócteles aumenta en cuanto al número de licores que hagan parte de su preparación, y que tan lejos se encuentre del punto de partida del carrito.

#### REFERENCIAS

- [1] P. Alvan, et al, "Diseño e implementación de una dispensadora de bebida automática, Barbot", Perú, Lima, 2019.
- [2] P. Andrade, "Diseño y construcción de una máquina dispensadora de cócteles automatizada", 2017.
- [3] E. Arbones, "Técnicas Gráficas en Productiva", España, Marcombo, 2009.
- [4] Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, La Investigación Cualitativa mediante la técnica de Focus Groups, Perú, Lima, 1999.
- [5] J. Baena, "Prototipo funcional de un dispensador automático de bebidas alcohólicas accionado a través de bluetooth", 2018.
- [6] E. Córdoba, "Ingeniería e Investigación", Bogotá, Colombia, vol. 26, pp 120-128, diciembre 2006.
- [7] S. Fachelli, S. y P. López, "Metodología de la Investigación Social Cuantitativa", Barcelona, España, 2015.
- [8] García, A. (2005). El Control Automático en la Industria. Universidad de Castilla La Mancha.
- [9] C. Quijano y W. Aguilar, "Prototipo de una máquina automática dosificadora de cocteles"
- [10] R. Rodríguez, J. Arley, A. Avilán, F. Arturo y R. Buitrago, "Diseño e implementación de un sistema automatizado para preparación de cócteles", 2019.
- [11] A. Vásquez, "Diseño de despachador de bebidas automático para servicio doméstico", 2014.