



### **Título del protocolo**

Influencia del consumo moderado de cerveza sobre la salud a través de la funcionalidad del bioma microbiano del tracto digestivo.

### **Investigador principal**

Dr. en C. Jaime García Mena.

### **Institución**

Departamento de Genética y Biología Molecular.

### **Institución**

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Zacatenco.

### **Coautores**

Dr. Selvasankar Murugesan. Departamento de Genética y Biología Molecular.

Dra. María Luisa Pizano Zárata. Instituto Nacional de Perinatología.

Dr. Carlos Hoyo Vadillo, Departamento de Farmacología.

### **Resumen de la investigación propuesta**

Se ha reportado que el consumo moderado de cerveza con o sin alcohol tiene efectos positivos sobre la salud. En este proyecto de investigación se estudia el efecto que el consumo moderado de cerveza tiene sobre la diversidad de la microbiota del tracto digestivo y su funcionalidad en relación al bienestar de los consumidores. Aunque generalmente se pondera a la cerveza solamente por su contenido de alcohol y por ende los problemas sociales del exceso en su consumo, es escasa la información acerca del efecto benéfico que su ingesta con moderación trae a la salud de los consumidores. La funcionalidad de la microbiota del tracto digestivo y en particular del colon, está asociada con el buen funcionamiento del cuerpo humano. Con base a estas consideraciones, en esta propuesta se investiga el beneficio que el consumo moderado de cerveza aporta al favorecer una diversidad microbiana saludable en el tracto digestivo de los mexicanos.

### **1) Antecedentes**

La cerveza ha sido complemento alimenticio para la humanidad desde milenios. Generalmente se conocen los beneficios del consumo moderado de cerveza a la salud con base a su contenido alcohólico [1, 2, 3, 4]; sin embargo poco se conoce de los beneficios con base a la modulación sobre la diversidad de la microbiota del tracto digestivo por el consumo de cerveza. En el humano, además de la herencia cromosomal existe una clara influencia del microbioma [5], el conjunto de los genomas de los microbios que habitan el cuerpo humano y cuya expresión tiene clara influencia en la salud. Trabajos recientes en



ratón han demostrado que el sobrepeso y la obesidad se asocian con un tipo particular de bacterias del tracto digestivo; otros estudios en humanos adultos, han mostrado que variaciones en la proporción relativa de al menos dos filo Firmicutes y Bacteroidetes, están relacionadas con la acumulación de grasa corporal [6]. El tracto digestivo es el órgano inmunológico más grande del adulto, existiendo en él aproximadamente 100 billones de bacterias [7]. La comunicación entre las bacterias y las células de la pared del tracto digestivo, se da a través de la interacción de componentes estructurales y metabolitos bacterianos, con receptores especializados [8]. Los ácidos grasos de cadena corta, producto de la fermentación anaerobia realizada por algunas especies bacterianas tienen un efecto anti-inflamatorio [9, 10]. Así, estos metabolitos estarían relacionados con cascadas de señalización con influencia en el estado de inflamación sistémico relacionado a muchas enfermedades crónicas degenerativas [11].

## **2) Planteamiento del problema**

Aunque el consumo de cerveza es popular en todo el mundo, muchas veces se ha asociado con la acumulación de grasa abdominal tanto en hombres como en mujeres sin que exista una sólida evidencia científica. Reportes recientes indican que un consumo moderado de menos de 500 mL diarios no está asociado con acumulación de grasa abdominal o corporal [12]. Sin embargo, además del alcohol, la cerveza contiene compuestos derivados del metabolismo de las levaduras que pudieran aportar beneficios a la salud al modular la diversidad y funcionalidad de la microbiota del tracto digestivo, aportando así beneficios para la salud y reduciendo por ejemplo el estado de inflamación general. De esta forma, es importante para el campo del conocimiento, el conocer el efecto que el consumo moderado de la cerveza tiene sobre la diversidad y la funcionalidad de las comunidades bacterianas y de levaduras que conforman la microbiota del tracto digestivo.

## **3) Hipótesis**

Nuestra hipótesis es que un consumo habitual y moderado de cerveza de 330 mL/día con la comida, propicia el buen desarrollo y mejor funcionalidad de una microbiota favorable en el aparato digestivo, que colabora a un estado de buena salud en el consumidor.

## **4) Objetivos**

### **Objetivo General.**

Caracterizar comparativamente la funcionalidad y la diversidad de la microbiota en términos de su riqueza y abundancia en el colon distal de una muestra de individuos sanos bien caracterizados de una base de estudio a través de los siguientes objetivos particulares: Objetivo Particular 1.- Seleccionar una muestra de 50 individuos sanos de una base de datos de estudio entre 30 y 40 años, valorada mediante parámetros antropométricos, datos clínicos y estudios bioquímicos.



Objetivo Particular 2.- Crear una biblioteca de copro-DNA de las muestras de casos y controles para caracterización de la diversidad microbiana con base a su 16S rDNA y 18S rDNA por secuenciamiento masivo en paralelo.

Objetivo Particular 3.- Cuantificar la producción de ácidos grasos de cadena corta (propionato, butirato y acetato) en las muestras de copro por medio de cromatografía líquida de alta resolución.

Objetivo Particular 4.- Establecer un modelo de asociación de obesidad con los niveles de producción de ácidos grasos de cadena corta, la diversidad microbiana y los parámetros antropométricos, clínicos y bioquímicos del estudio.

### **5) Justificación**

La mayoría de los estudios reportados sobre consumo de cerveza y su efecto en la salud, se han basado en sus propiedades de contenido alcohólico [1, 2, 3, 4]. No obstante se ha reportado que la cerveza contiene metabolitos como los ácidos fenólicos, como el ácido 4-hidroxifenilacético, el ácido vanílico, el ácido cafeico, el ácido siríngico, el ácido p-coumarico, el ácido ferulico y el ácido sinapico [13] que pueden tener influencia sobre el desarrollo de la microbiota bacteriana o pudieran ser metabolizados por la misma microbiota para generar otras moléculas funcionales. La realización de este trabajo se justifica porque no está explorado el efecto benéfico que el consumo moderado de cerveza puede traer, a través de favorecer el desarrollo y funcionalidad de una microbiota en el colon que pudiera contribuir a la prevención del desarrollo de enfermedades como la diabetes y la obesidad en los Mexicanos.