

Evaluación de Aguila Cero en cuanto a comportamiento de conductores y detección de alcoholemia

Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional –SUR



Resumen ejecutivo

Bogotá, Colombia
Noviembre 18 de 2014

1. INTRODUCCIÓN

A finales del año 2013 el Congreso de Colombia decretó una ley con el objetivo de sancionar a los conductores que se encuentren bajo el estado de embriaguez o sustancias psicoactivas. La ley 1696, del 19 de diciembre del 2013 penaliza a los conductores que tengan una concentración de alcohol en la sangre desde 20 y 39 mg por cada 100 ml de sangre total.

La empresa Bavaria solicitó el estudio de los efectos de una nueva bebida llamada Aguila Cero con el fin de determinar si 1) hasta qué punto la ingerir la bebida afecta la conducción y 2) que niveles de alcohol se encuentran al ingerir la bebida y como se comparan estos con los límites establecidos por la legislación colombiana.

Este es el informe ejecutivo con los resultados del estudio realizado por la Universidad de los Andes en donde se presenta la revisión bibliográfica realizada, el diseño del experimento, los resultados y conclusiones obtenidas.

2. MARCO TEÓRICO

Con el fin de diseñar el experimento, se realizó una revisión de literatura actual para identificar los aspectos importantes y tomar como punto de partida los lineamientos experimentales que presentan estos estudios. Dentro de estos estudios se encontró que el tiempo promedio de consumo de bebida es de 8 minutos, mientras que el tiempo promedio de absorción es 40 minutos, y en todos los estudios encontrados se usaba placebo como control negativo y la dosis de alcohol a estudiar.

Según los estudios analizados se observa también que el tiempo total del experimento, desde el momento de ingerir la bebida, pasando por las pruebas hasta la medición de BAC (concentración de alcohol en el aliento por sus siglas en inglés) varía entre 1 y 2 horas por participante. Adicionalmente, se observa que el BAC se debe medir en diferentes etapas del experimento: antes de alguna prueba y al finalizar. Finalmente se concluye de revisar otros experimentos que pasan mínimo 50 minutos antes de prueba de conducción simulada. En general en estudios previos se usan preferiblemente grupos de hombres y mujeres entre 21 y 35 años, con licencia de conducción por un mínimo de 3 años que sean conductores frecuentes (2 veces por semana).

3. INFORMACIÓN DE LA BEBIDA

Este estudio se realiza para la cerveza Aguila Cero, cerveza sin alcohol la cual es obtenida por un proceso de de-alcoholización el cual consiste en un proceso combinado de temperatura y vacío y una posterior rectificación de volátiles. Este proceso logra remover el alcohol hasta el nivel requerido para Aguila Cero, luego se carbonata y queda lista para ser envasada.

Es importante aclarar que los resultados presentados en este estudio son relevantes únicamente para la bebida Aguila Cero y no para todas las llamadas “cervezas sin alcohol”. Esto es debido a que su proceso de producción es único y, por consiguiente, los efectos en cuanto a conducción y alcoholemia es muy probable varíen con respecto a otros productos en el mercado.

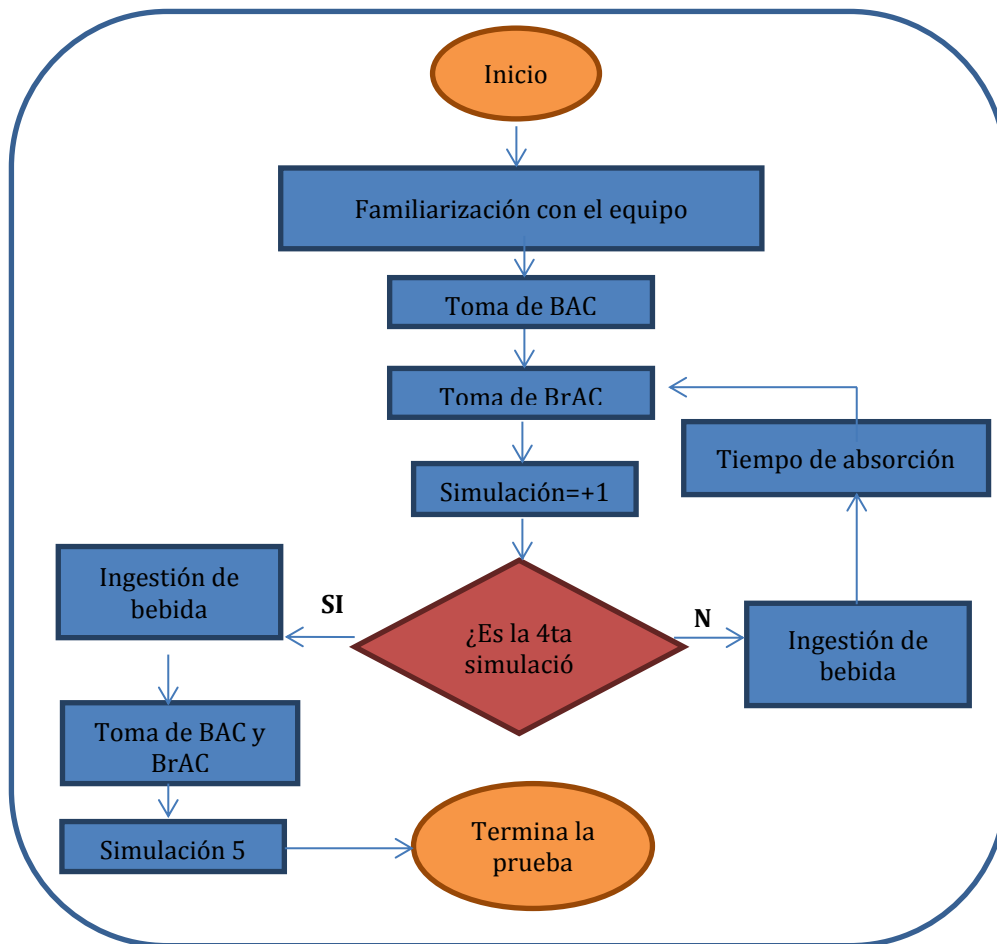
4. METODOLOGÍA DE LAS PRUEBAS

La metodología desarrollada para esta investigación consistió en realizar una prueba de aproximadamente 5 horas por participante. En esta prueba se realizó una toma inicial de BAC para garantizar que todos los participantes estuvieran con 0.00 de alcohol en la sangre al inicio. Posteriormente se les suministró una bebida al azar, esta podía ser Aguila Regular, Aguila Cero o un placebo que en este caso fue Ginger Ale. Para ingerir la bebida se les daba un tiempo de 10 minutos y posterior a esto se les daba un tiempo de absorción de 20 minutos en el cual respondían preguntas en una encuesta o se quedaban en actividades como lectura o internet.

Posterior a los 20 minutos de absorción se les realizaba una prueba de simulador que duraba 15 minutos, al finalizar se les tomaba el BAC por última vez y se repetía el procedimiento hasta completar 5 simulaciones. Los participantes completaron 6 bebidas estándar en total durante toda la prueba

La prueba de simulación evaluaban las siguientes variables: Número de accidentes, correcto posicionamiento en el carril, control de la dirección, obediencia de las señales de tránsito, Visualización, Frenados abruptos entre otros.

A continuación se muestra una gráfica que explica la metodología utilizada para realizar las pruebas.



5. EQUIPOS

5.1. Alcoholímetros

Para la prueba se utilizó el Alco-Sensor IV/RBTIV fabricado por Intoximeters Inc. que se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Alco-Sensor IV/RBTIV

Fuente: www.intox.com

5.2. Simulador



Figura 2. Simulador Carnetsoft y hardware

Fuente: <https://www.rijkschool-simulator.nl/driving-simulator.html>

Se usó el simulador Carnetsoft Research Simulator. Este simulador tiene la capacidad de medir de manera cuantitativa los comportamientos del conductor en la simulación, como por ejemplo diferencias en seguimientos de carros, desempeño de control lateral, cambios de velocidades, y análisis de tomas de riesgos de los conductores, entre otras variables importantes para el estudio.

6. RESULTADOS

6.1. Características generales de los participantes

Se realizó una selección al azar dentro de las personas inscritas, teniendo en cuenta los parámetros en donde se tuviera una distribución de edad y de género similar a la distribución poblacional colombiana

Tabla 1. Estadísticas de los participantes

Masculino	30%
Femenino	70%
Edad Promedio General	27
Edad Máxima	58
Edad Mínima	21
Edad Promedio Mujeres	32
Edad Promedio Hombres	25
Edad Máxima Mujeres	56
Edad Máxima Hombres	58
Edad Mínima Mujeres	21
Edad Mínima Hombres	21

6.2. Concentración de alcohol en la sangre

6.2.1. Concentración de alcohol en el aliento (BrAC)

Los resultados que se observan a continuación indican la concentración de alcohol en el organismo representado por la concentración en miligramos de alcohol por litro de aire.

Para el estudio se hizo uso de tres tipos de bebidas para evaluar el BrAC que cada una de las bebidas aportaría en cada participante: Se utilizó una cerveza con 0,4% de alcohol Aguila Cero, un control positivo, dado por una cerveza con 4% de alcohol Aguila Regular, y un control negativo, dado por una bebida gaseosa sin alcohol Ginger Ale que fue utilizado para evaluar el efecto placebo.

6.2.2. Cerveza 0,4% de Alcohol.

14 participantes fueron requeridos para tomar cerveza con 0,4% de alcohol. Ninguno de ellos reportó incremento de los niveles de concentración de alcohol en el cuerpo en ninguna de las cinco tomas de muestra.

6.2.3. Control Positivo - Cerveza 4 % de alcohol.

13 participantes fueron requeridos para tomar cerveza con 4% de alcohol y así observar el funcionamiento del control positivo. En su totalidad, los participantes mostraron incrementos lineales de los niveles de concentración de alcohol en el cuerpo.

En la Figura 3 se puede apreciar el comportamiento lineal ascendente de los índices de concentración de alcohol en el cuerpo de los participantes a lo largo de la prueba.

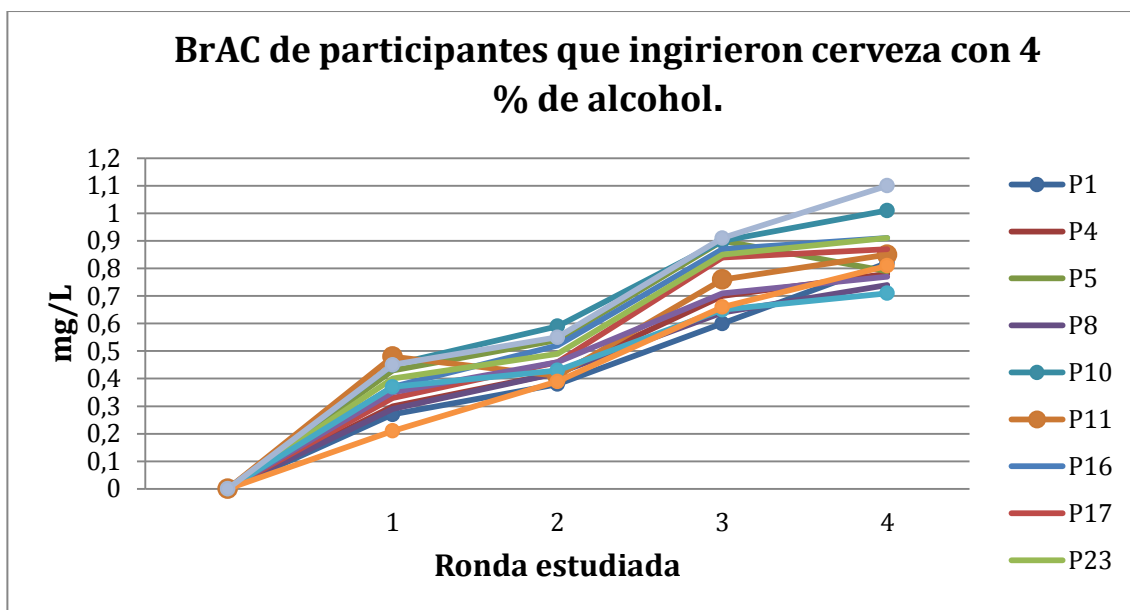


Figura 3. Resultado BrAC para Control Positivo

6.2.4. Control Negativo – Bebida sin alcohol.

El control negativo se les realizó a seis participantes. La finalidad al realizar éste control durante el estudio fue identificar los impactos del efecto placebo en el estudio. Aunque en el deterioro de las habilidades de manejo y los niveles de concentración al volante el efecto placebo puede ser representativo, en las mediciones de BrAC, los participantes, no tuvieron concentración de alcohol en su cuerpo en ningún momento de la prueba.

6.2.5. Verificación del método BrAC con medición de Concentración de alcohol en la Sangre (BAC).

La determinación legal de alcoholemia en el cuerpo, de acuerdo a la normas en Colombia, se hace por medio de la determinación de la concentración de alcohol en la sangre (BAC, por sus siglas en inglés). Para el estudio decidió hacer BAC al 45,5% de los participantes para respaldar las mediciones BrAC con el método que la legislación indica.

Se obtuvo que el BAC medido al inicio del estudio, al igual que el BrAC, fue de cero g/100ml, lo que indica que el total de participantes muestreados iniciaron las pruebas con un nivel cero de alcohol en la sangre. Así mismo, después de la ronda 4 los participantes que ingirieron tanto placebo como Aguila Cero no presentaron ningún grado de alcoholemia, mientras que los participantes que ingirieron Aguila Regular, presentaron grado cero y primer grado de alcoholemia según la ley colombiana.

En la Figura 4 y Figura 5 se puede observar la relación que existe entre el BAC y el BrAC medido y la relación entre el BAC y el BrAC estimado, respectivamente. Como se puede observar al comparar ambas gráficas, los órdenes de magnitud cambian debido a que en la Figura 4 el eje Y indica unidades de ml/L y en la Figura 5 en el mismo eje indica unidades de g/100ml. Sin embargo, las líneas de tendencia presentan una pendiente similar, lo que indica la similitud de los métodos. Por su parte para ambas figuras, el R^2 es de 0,851 para los datos de ambos gráficos. Esto indica que el modelo (expresado por la toma de BAC) explica, o determina la veracidad, de los datos reales, dados por las mediciones de BrAC. En la Figura 4 y Figura 5 los puntos distribuidos en la gráfica indican el resultado de la muestra tanto de BrAC como de BAC en los participantes seleccionados.

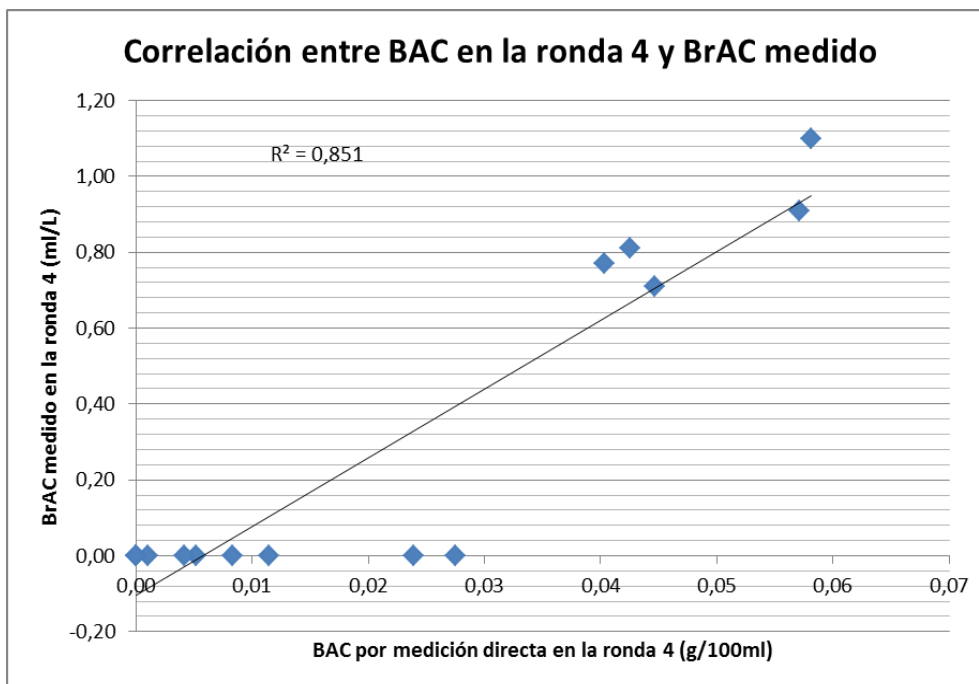


Figura 4. BAC en la ronda 4 vs BrAC medido en la ronda 4.

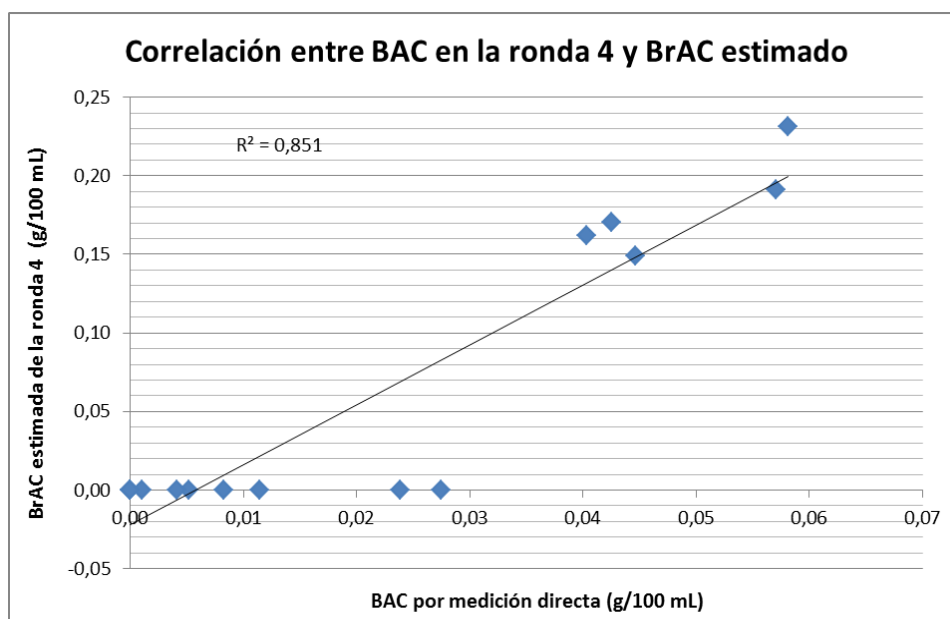


Figura 5. BAC en la ronda 4 vs BrAC estimado en la ronda 4.

Por su parte en la Figura 6, los resultados son consistentes con los obtenidos en el BrAC; la elevación de alcoholemia, dada por el BAC fue similar entre el grupo de participantes que ingirieron placebo y el que ingirió Aguila Cero. Como resultado de esto se puede ver la ver el sobre posicionamiento de las barras de error, las cuales representan una sola desviación estándar. Para Aguila Regular la desviación estándar es mayor debido a que los niveles de BAC alcanzados eran variables y dependían de otros factores como por ejemplo el peso de la persona y la capacidad de intoxicación del organismo.

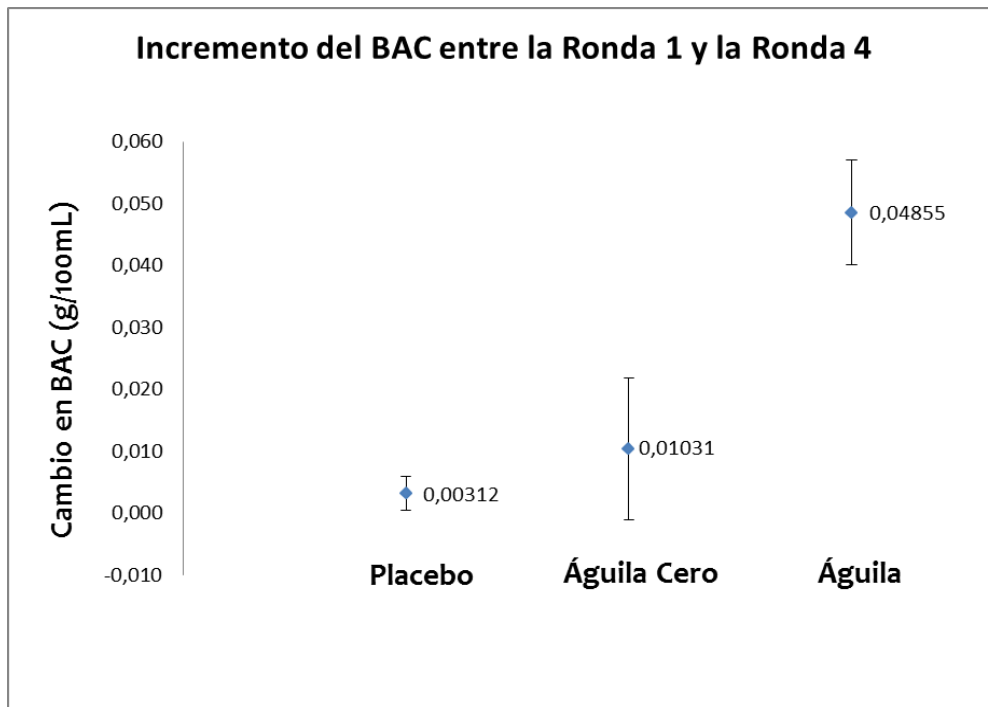


Figura 6. Valores promedio y desviación del aumento del BAC desde el inicio al fin del estudio.

6.3. Simulador

6.3.1. Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos por el simulador y las pruebas de alcoholemia, se presenta a continuación un análisis el cual busca determinar el efecto del alcohol en la conducción de acuerdo con las bebidas dadas a los participantes.

Los puntajes arrojados por el programa miden la cantidad de errores, es decir que entre más alto el puntaje, mayor la cantidad de errores al manejar.

6.3.1.1. Puntaje

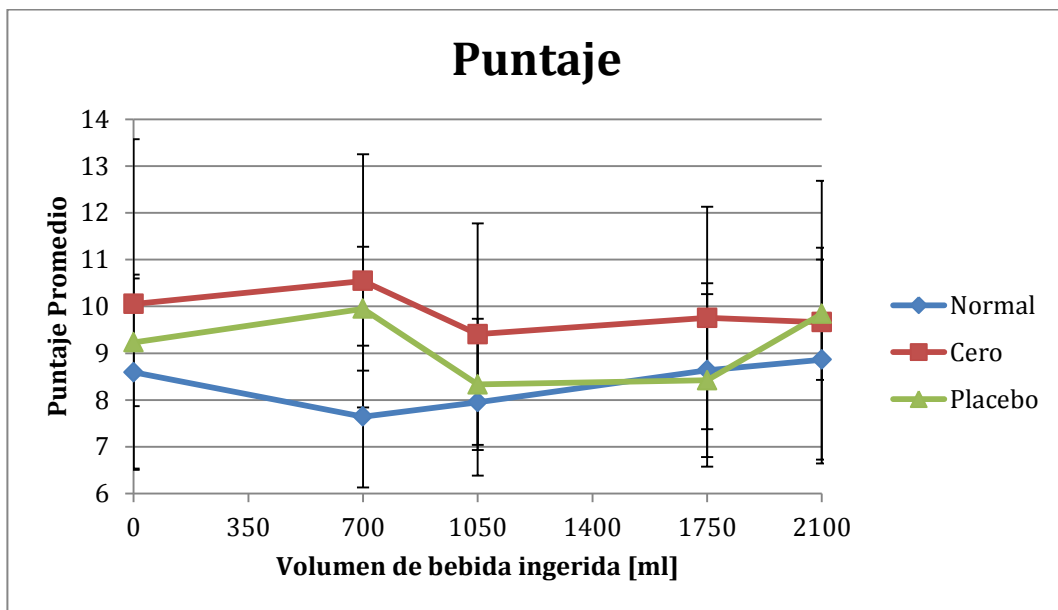


Figura 7. Promedio del puntaje a lo largo de la prueba Vs. Volumen de bebida ingerido

En la figura se puede observar un comportamiento similar entre los participantes que tomaron cerveza cero y la bebida placebo hasta la cuarta simulación, sin embargo en la última simulación el grupo que ingirió placebo presenta un aumento en su puntaje, tendencia que no se esperaba y se separa de la tendencia que llevaba similar al grupo de Aguila Cero. Finalmente, en la figura se puede apreciar un aumento del puntaje de los participantes que ingirieron cerveza Aguila Regular a lo largo de la prueba, mientras que el puntaje de quienes bebieron cerveza cero disminuyó.

6.3.1.2. Variación del puntaje con respecto a la primera simulación

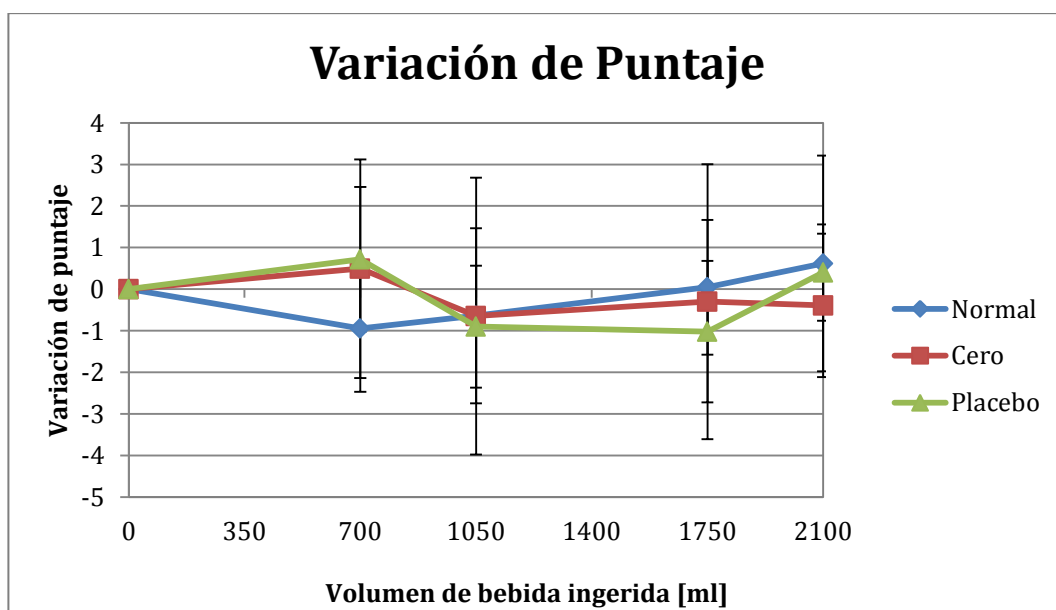


Figura 8. Variación de puntajes con respecto a la primera simulación Vs. Volumen de bebida ingerido

La Figura 8 presenta la diferencia entre el puntaje obtenido en la simulación i y el puntaje obtenido en la primera. Si la curva está por encima del 0, el puntaje de la conducción empeora, pues la puntuación obtenida en una simulación i es mayor a la de la primera simulación, lo que se asocia a la desmejora en la capacidad general de conducción. En el otro sentido, si la variación está por debajo de 0, se atribuya una mejora en la puntuación.

6.3.2. Análisis de resultados sin placebo

Debido a que los resultados del grupo de placebo presentan un comportamiento extraño después de la 4 simulación, se decidió realizar el análisis sin incluir los resultados de este grupo

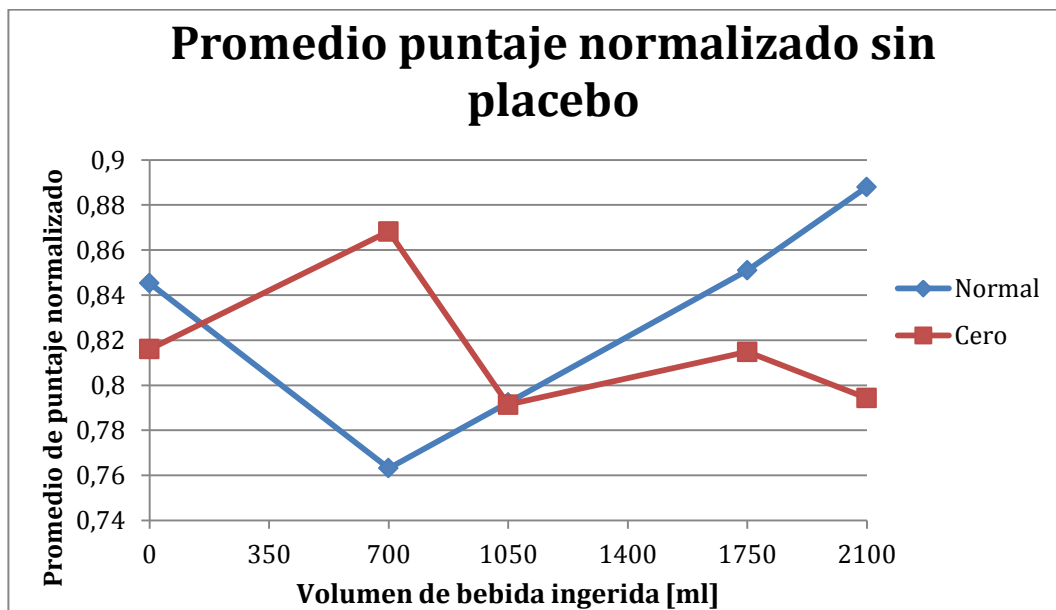


Figura 9. Puntaje promedio normalizado sin placebo

En la Figura 9 se puede ver que después de la segunda simulación, la tendencia de la línea de Aguila Regular es hacia arriba, lo que indica que empeora cada que ingiere la bebida, mientras que en el grupo de Aguila Cero la tendencia es hacia abajo, ósea a mejorar sus resultados, terminando casi en el mismo lugar de la primera simulación que era una simulación sin ingerir ningún tipo de bebida.

Con esto podemos concluir que después de tomar 6 cervezas de Aguila Regular la tendencia es a empeorar el puntaje que se obtiene del simulador mientras que tomar 6 cervezas de Aguila Cero no presenta una desmejora en las habilidades de conducción en cuanto al puntaje arrojado por el simulador.

7. CONCLUSIONES GENERALES

Después de realizar las pruebas para la evaluación de Aguila Cero (cerveza sin alcohol la cual es obtenida por un proceso de De-alcoholización) en cuanto a comportamiento de conductores y detección de alcoholemia, se puede concluir que:

- De forma general y después de hacer las pruebas experimentales, no se encontró evidencia suficiente para afirmar que la bebida Aguila Cero tiene o no impacto en lo positivo o negativo en la conducción. Esto se debe a que los resultados de los participantes que consumieron Aguila Cero mostraron un patrón diferente de comportamiento tanto con el control positivo Aguila Regular como con aquellos que consumieron Ginger Ale (control negativo). Sin embargo, al comparar de forma aislada Aguila Cero con el control positivo si se pudo determinar que la conducción si se afectó para aquellos consumiendo la cerveza con alcohol de una forma significativa.
- Por el contrario, aquellos participantes que consumieron Aguila Cero presentaron una tendencia leve a mejorar su habilidad al conducir teniendo como resultado final casi el mismo puntaje que la prueba inicial sin consumir ninguna bebida.
- Por otro lado y de forma consistente para las condiciones experimentales usadas, los participantes que ingirieron Aguila Cero su nivel de alcohol en la sangre tanto para la prueba BAC como la prueba BrAC, fue de siempre 0,00. Dando como resultado que en las pruebas de alcoholemia el grupo de participantes de Aguila Cero se comportó igual que el grupo de control negativo que ingirieron gaseosa, los cuales también en las pruebas tanto de BAC como de BrAC, siempre mantuvieron un nivel de alcohol en la sangre de 0,00. En contraste, aquellos en el grupo del control positivo ingiriendo Aguila Regular a medida que ingirieron la bebida su nivel de alcohol en la sangre aumentó de forma constante.
- En conclusión, se puede afirmar que Aguila Cero tiene un comportamiento igual a una gaseosa en la pruebas de alcoholemia y que el experimento conducido mostró un deterioro en la conducción durante las pruebas del simulador para aquellos que consumieron Aguila Regular.