

Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Francisco Marroquín
Statistical Thinking II
Catedrático: Eugenio Aristondo
Auxiliar: Paulo Mejía
Guatemala
25 de agosto de 2020



Investigación del efecto de consumo de cannabis y alcohol en la cognición en jóvenes de las edades de 18-25 años

Anesveth Maatens	20190339
Andrea Reyes	20190265
David Corzo	20190432
Daniel Cabrera	20190069
Fabrizio Juárez	20190361

0.1. Introducción

Desde su legalización en algunos estados de Estados Unidos para uso recreativo, se ha cuestionado mucho el daño que el Cannabis representa para el ser humano a costa de sus efectos “placenteros”, especialmente en los adolescentes, los cuales están más dispuestos a consumirla que generaciones pasadas.

La marihuana es la droga psicotrópica más utilizada en los Estados Unidos, después del alcohol. En 2018, más de 11,8 millones de adultos jóvenes informaron haber consumido marihuana en el último año. Su uso es más frecuente entre los hombres que entre las mujeres. En 2019, el 11,8 % de los estudiantes de octavo grado informó haber consumido marihuana el año pasado y el 6,6 % el mes pasado (uso actual). Entre los estudiantes de décimo grado, el 28,8 % había consumido marihuana el año pasado y el 18,4 % el mes pasado. Las tasas de consumo entre los estudiantes de 12º grado fueron aún más altas: el 35,7 % había consumido marihuana durante el año anterior a la encuesta y el 22,3 % la había utilizado en el último mes; El 6,4 % dijo que consumía marihuana a diario o casi a diario. [4]

En 2014, se publicaron hallazgos de neuroimagen, neurocognitivos y preclínicos sobre los efectos del cannabis en el cerebro de los adolescentes. Entre sus conclusiones, se mencionó la existencia de “desventajas neurocognitivas del consumo de marihuana en los dominios de la atención y la memoria que persisten más allá de la abstinencia, sino que sugieren posibles alteraciones macroestructurales del cerebro [...]” [3] presentadas en el libro *Monitoring the future: National results on adolescent drug use: Overview of key findings, 2000* por Lloyd Johnston, Patrick M O’Malley y Jerald G Bachman. Sin embargo, por su parte el alcohol a pesar de su mayor popularidad e incontables estudios describiendo sus efectos negativos a corto y largo plazo, es tomado por la sociedad como un vicio común y mucho más aceptable que su competidor.

Esto nos inspiró a realizar nuestro propio estudio enfocándonos en el desempeño mental de los jóvenes bajo los efectos de estas sustancias. Específicamente, si alguien bajo los efectos del alcohol podría tener un mejor rendimiento en una prueba matemática difícil, que haciendo la misma prueba bajo los efectos del cannabis. Para esto les dimos a los participantes del experimento un té de cannabis de 250 ml que aproximadamente contenía 2.5 gr de la planta (de acuerdo al listado de ingredientes de esta bebida en Wikipedia) y un shot de 30 ml de Vodka, el equivalente a 12 ml de alcohol.

0.2. Descripción de la investigación

De un estudio fueron obtenidos resultados de pruebas matemáticas después de ingerir alcohol y después de ingerir cannabis. La hipótesis de investigación indica que el alcohol afecta negativamente en un nivel mayor el desempeño mental en comparación con el cannabis. A continuación se presentan las puntuaciones obtenidas en el examen matemático después de ingerir alcohol y después de ingerir cannabis.

0.3. Prueba de hipótesis

- **Hipótesis nula:** el resultado promedio de los exámenes realizados después de consumir alcohol será más alto o igual que el de cannabis
- **Hipótesis alternativa:** el resultado promedio de los exámenes realizados después de consumir alcohol será más bajo que el de cannabis.

Prueba matemática después de alcohol		Prueba matemática después de cannabis	
Media ₁	26.55	Media ₂	29.5
Desviación estándar ₁	7.316822906	Desviación estándar ₂	6.606135454
Varianza de la muestra ₁	53.53589744	Varianza de la muestra ₂	43.64102564
n_1	40	n_2	40

1. Establecer el parámetro de interés: $\mu_1 - \mu_2$
2. Establecer hipótesis:

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 < \mu_2$$

3. **Establecer significancia:** $\alpha = 0.05$

4. **Estadístico de prueba:** Tomando como referencia la fórmula de distribución T:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - D_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Sustituyendo los datos:

$$t = \frac{26.55 - 29.50 - 0}{\sqrt{\frac{53.5358974358975}{40} + \frac{43.6410256410256}{40}}} = -1.892650569$$

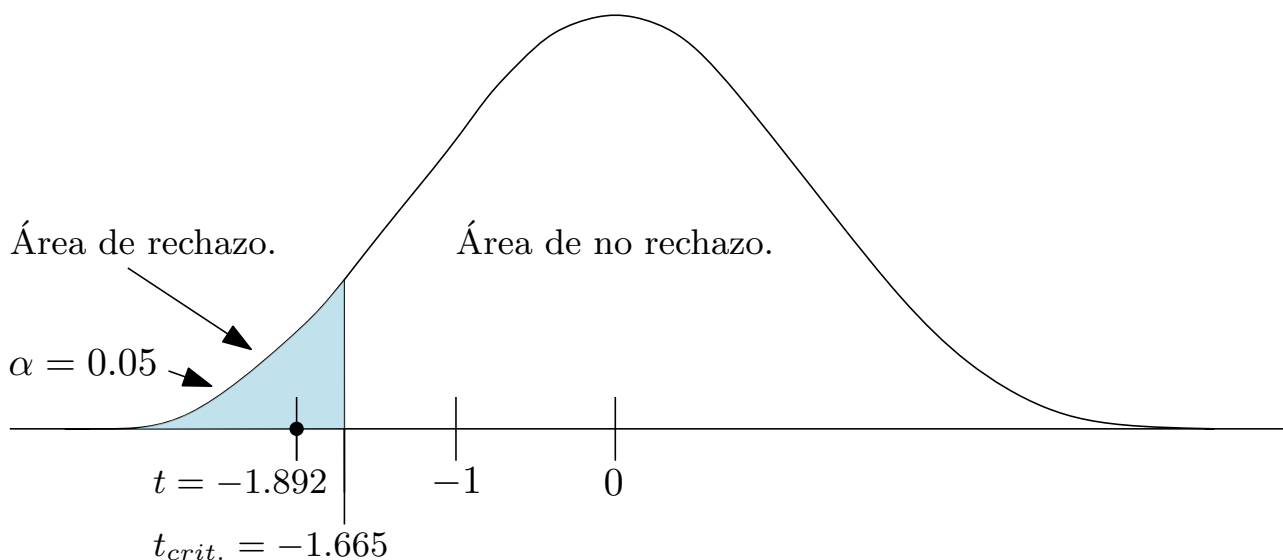
Ahora determinar los grados de libertad:

$$gl = \left\lfloor \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1 - 1} \left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2 - 1} \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2} \right\rfloor$$

Sustituyendo los datos:

$$gl = \left\lfloor \frac{\left(\frac{53.5358974358975}{40} + \frac{43.6410256410256}{40}\right)^2}{\frac{1}{40 - 1} \left(\frac{53.5358974358975}{40}\right)^2 + \frac{1}{40 - 1} \left(\frac{43.6410256410256}{40}\right)^2} \right\rfloor = [77.19882] = 77$$

5. **Establecer criterio de rechazo:** $t_{\text{crít.}} = -1.665$. Rechazar H_0 si: $t \leq t_{\text{crít.}}$.



6. **Conclusión:** Con una significancia de $\alpha = 0.05$ y una muestra de 40, hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y podemos afirmar que el desempeño mental es menor al consumir alcohol que al consumir té de cannabis.

0.4. Justificación del tamaño de muestra

Elegimos $n = 40$ basándonos en lo mencionado en el libro: “Se recomienda, siempre que sea posible, usar muestras del mismo tamaño, $n_1 = n_2$. Los procedimientos aquí presentados para estimaciones por intervalo y pruebas de hipótesis son sólidos y pueden usarse con muestras relativamente pequeñas. En la mayor parte de las aplicaciones con muestras iguales o casi del mismo tamaño, y de manera que el tamaño total de la muestra, $n_1 + n_2$, sea por lo menos 20, se esperan muy buenos resultados aun cuando las poblaciones no sean normales.” [1] & “En la mayor parte de las aplicaciones de estimaciones por intervalo y de pruebas de hipótesis presentadas en esta sección, las muestras aleatorias con $n_1 \geq 30$ y $n_2 \geq 30$ se consideran adecuadas” [2]

0.4.1. Datos de la muestra

De una población total de 139 personas, se seleccionaron 40 aleatoriamente, cada una de las personas había sido filtrada para asegurar los siguientes criterios:

- No hayan probado marihuana.
- No fuman extensamente, es decir: *light smokers*, *non-smokers*.
- No son alcohólicos.

P. después de alcohol				P. después de marihuana			
30	22	27	29	14	28	30	36
22	28	24	23	26	33	31	25
39	23	26	34	37	29	38	34
31	25	37	9	31	25	35	15
39	36	26	35	40	35	27	35
20	23	16	19	29	28	25	20
24	36	29	24	32	39	33	27
36	11	13	26	37	12	20	30
33	23	26	24	31	30	26	31
33	32	20	29	35	35	25	31

Bibliografía

- [1] David R. Anderson & Dennis J. Sweeney & Thomas A. Williams. Estadística para administración y economía, pg. 412 cap. 10. 11^{va} edición.
- [2] David R. Anderson & Dennis J. Sweeney & Thomas A. Williams. Estadística para administración y economía, pg. 419 cap. 10. 11^{va} edición.
- [3] Jacobus, J., & Tapert, S. F. (2014). Effects of Cannabis on the Adolescent Brain. Current pharmaceutical design, 20(13), 2186-2193.
- [4] NIDA. (2020, abril 8). What is the scope of marijuana use in the United States? National Institute on Drug Abuse. <https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/marijuana/what-scope-marijuana-use-in-united-states>