



Máster en Bioinformática

**Consumo de alcohol en adolescentes
norteamericanos de 14 a 16: un modelo
predictivo**

Autor: Génesis Mantilla Bedoya

Director: Dra. Mónica Terrazo Felipe

Curso 2023-24

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me acompañaron durante este camino. A mi familia, por su apoyo incondicional, paciencia y confianza en mí; a mis queridas mascotas, por brindarme momentos de alegría en los días difíciles; y a mis amigos, gracias por su compañía, consejos y por estar a mi lado en todo momento.

Finalmente, a mi tutora, cuya guía y dedicación fueron fundamentales para la realización de este Trabajo de Fin de Grado.

A todos, mi más sincero agradecimiento.

Índice

ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE ANEXOS.....	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	12
A. HIPÓTESIS PRINCIPAL	12
B. OBJETIVO GENERAL	12
C. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. METODOLOGÍA.....	13
A. DISEÑO DE ESTUDIO.....	13
B. POBLACIÓN DE ESTUDIO	13
C. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	13
D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	14
E. VARIABLES Y DESCRIPCIÓN.....	14
F. MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS Y DESCRIPCIÓN	14
G. ANÁLISIS ESTADÍSTICO CON REFERENCIA AL PAQUETE INFORMÁTICO Y SU VERSIÓN.....	15
H. DIAGRAMA DE FLUJO (PIPELINE).....	22
4. RESULTADOS	22
A. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	22
B. PRUEBAS DE NORMALIDAD	28
C. ANÁLISIS BIVARIADO	30
D. ANÁLISIS MULTIVARIADO	34
5. DISCUSIÓN.....	37
6. CONCLUSIONES.....	41
7. BIBLIOGRAFÍA	42
8. ANEXOS	49
9. DECLARACIÓN OBLIGATORIA DEL USO DE HERRAMIENTAS DE IA	60

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del Trabajo de Fin de Máster.	22
Figura 2. Histograma, gráfico de densidad y gráfico de caja y bigotes de la variable escala de riqueza.	23
Figura 3. Histograma, gráfico de densidad y gráfico de caja y bigotes de la variable satisfacción familiar.	24
Figura 4. Histograma con curva de densidad y el gráfico Q-Q de la variable continua de escala de riqueza.	29
Figura 5. Histograma con curva de densidad y el gráfico Q-Q de la variable continua de satisfacción familiar.	30
Figura 6. Mapa de calor de la relación entre las variables del consumo de alcohol y las variables categóricas.	31
Figura 7. Mapa de calor de correlaciones con Tau de Kendall entre variables de consumo de alcohol.	32
Figura 8. Curvas ROC para modelos inicial y final.	37

Índice de Anexos

Anexo A. Tabla de variables y su descripción.	49
Anexo B. Tabla de resultados de análisis descriptivo para las variables categóricas. ...	55
Anexo C. Información sobre el código, datos, resultados y gráficos obtenidos con la metodología propuesta.	59
Anexo D. Resumen Estadístico del Modelo Final.	59
Anexo E. Odds Ratios e Intervalos de Confianza del Modelo Final.	59
Anexo F. Declaración obligatoria del uso de herramientas de IA.	60

RESUMEN

El consumo de alcohol en adolescentes representa riesgos significativos para la salud y está influenciado por diversos factores socioambientales e individuales. Este estudio busca comprender estas influencias mediante la creación de un modelo predictivo para el consumo de alcohol en adolescentes norteamericanos de 14 a 16 años.

Objetivos:

Desarrollar un modelo predictivo del consumo de alcohol en adolescentes norteamericanos de 14 a 16 años, examinando factores como variables demográficas, el nivel socioeconómico, la influencia familiar, la salud mental y el ambiente social.

Material y métodos:

Los datos de la encuesta de 2009-2010 sobre el Comportamiento de Salud en Niños en Edad Escolar (HBSC) fueron filtrados para incluir solo adolescentes de entre 14 y 16 años. El análisis incluyó análisis descriptivos, bivariados y regresión logística binomial para explorar las asociaciones entre las 31 variables seleccionadas, centradas en el consumo de alcohol y factores predictivos.

Resultados:

El estudio revela que el consumo de alcohol en adolescentes está influido por factores demográficos, socioeconómicos, familiares, sociales y de salud mental. Se observa un mayor consumo en adolescentes mayores, varones y aquellos en contextos familiares de menor supervisión. Además, la influencia de amigos y el uso de alcohol como mecanismo para afrontar síntomas de ansiedad o tristeza son factores importantes.

Conclusiones:

El consumo de alcohol en adolescentes requiere intervenciones integrales que consideren educación, apoyo familiar y asistencia psicológica. Estos hallazgos apoyan el ODS 3 de Salud y Bienestar, resaltando la importancia de reducir el consumo de alcohol en adolescentes para promover un desarrollo saludable.

Palabras clave:

Consumo de alcohol, adolescentes, modelo predictivo

ABSTRACT

Alcohol consumption among adolescents presents significant health risks and is influenced by various socio-environmental and individual factors. This study aims to understand these influences by creating a predictive model for alcohol use among North American adolescents aged 14 to 16.

Objectives:

To develop a predictive model of alcohol consumption among North American adolescents aged 14 to 16, examining factors such as demographic variables, socioeconomic status, family influence, mental health, and social environment.

Materials and Methods:

Data from the 2009-2010 Health Behavior in School-aged Children (HBSC) survey were filtered to include only adolescents aged 14 to 16 years. The analysis involved descriptive statistics, bivariate analysis, and binary logistic regression to explore associations between the 31 selected variables, focusing on alcohol consumption and predictive factors.

Results:

The study reveals that alcohol consumption among adolescents is influenced by demographic, socioeconomic, family, social, and mental health factors. Higher alcohol consumption is observed among older adolescents, males, and those from family contexts with lower supervision. Additionally, peer influence and using alcohol as a coping mechanism for anxiety or sadness are significant factors.

Conclusions:

Adolescent alcohol consumption requires comprehensive interventions that consider education, family support, and psychological assistance. These findings support SDG 3 on Good Health and Well-being, highlighting the importance of reducing alcohol consumption in adolescents to promote healthy development.

Palabras clave:

Alcohol consumption, adolescents, predictive model

1. Introducción

Las bebidas alcohólicas, compuestas principalmente por etanol y agua, han sido producidas y consumidas desde el año 7000 a. C., y su uso recreativo se ha arraigado debido a sus propiedades psicoactivas e intoxicantes. En la actualidad, el alcohol es considerado una sustancia peligrosa y su consumo excesivo puede causar adicción, lo que lo convierte en el mayor riesgo prevenible para la salud a nivel mundial (Hendriks, 2020; World Health Organization, 2024a). El uso y abuso del alcohol es un problema de salud pública particularmente preocupante en adolescentes de 15 a 19 años, con una tasa de mortalidad de 1 por cada 5. Aunque los episodios de consumo también ocurren entre los 10 y los 14 años, estos no tienen una mortalidad tan elevada como en sus pares mayores al ser inferior al 0.1%, debido a una menor frecuencia del nivel de ingesta de alcohol (Charrier et al., 2022; Shibiru et al., 2023).

Los efectos del alcohol en los adolescentes se dividen en efectos a corto y largo plazo. A corto plazo, el consumo de alcohol incrementa el riesgo de accidentes y la exposición a violencia física y sexual, y produce pérdida de memoria temporal, mareos, dolores de cabeza y malestar estomacal (Yang, 2022). A largo plazo, dependiendo del nivel y patrón de consumo, puede provocar enfermedades cardiovasculares, del aparato digestivo, infecciosas, del hígado, mentales e incluso cáncer (Plum et al., 2023; World Health Organization, 2024a). Además, afecta al desarrollo del lenguaje, el procesamiento visuoespacial, la memoria, la atención, el desarrollo de la materia cerebral (blanca y gris) y a otros procesos cognitivos y funcionales del cerebro. Por ello, su consumo repercute en el comportamiento, las emociones, las habilidades sociales, la cognición y la educación de los adolescentes (De Goede et al., 2021; Lees et al., 2020).

A pesar de los efectos negativos de la ingesta de alcohol, el 57% de los adolescentes europeos reportan un consumo excesivo (Marques et al., 2020). Este patrón de

consumo se define como tener una concentración de alcohol igual o superior a 0,08 gramos por decilitro de sangre durante cinco días o más al mes (U.S. Department of Agriculture & U.S. Department of Health and Human Services, 2020). En 2022, el 15,1% de los estadounidenses de 12 a 20 años consumieron alcohol. De estos, el 1,7 % de los menores de edad que bebían en exceso y el 8,2 % practicaban el *binge drinking*, que consiste en consumir grandes cantidades de alcohol en un corto período de tiempo (atracones). Según datos del Substance Abuse and Mental Health Services Administration (2023), el 90% de los adolescentes ha consumido alcohol por atracones, encontrándose una tasa de 1% para los adolescentes de 12 a 13 años y de 10% para los adolescentes de 16 a 17 años (Substance Abuse and Mental Health Services Administration, 2023).

Estas cifras son preocupantes y, en las últimas décadas, se han realizado investigaciones para identificar los factores que influyen en el consumo de alcohol en adolescentes (Baldé & Diallo, 2023; Bianchi et al., 2023; Gebeyehu & Biresaw, 2021; Kabwama et al., 2021; Kounnavong et al., 2022; Kutuzova et al., 2023; Mmereki et al., 2022; Pinto et al., 2020). Estos factores se dividen en sociales o ambientales e individuales. Los factores individuales incluyen variables como la edad, el género, la raza o el origen étnico, el tipo de escuela, el grado o el curso escolar, el nivel socioeconómico de la familia, el tipo de familia, las relaciones con la familia y las amistades, los rasgos de personalidad como la impulsividad y la presencia de amigos o familiares que consumen alcohol, entre otros (Athauda et al., 2020; Park et al., 2022).

Por otro lado, los factores sociales y ambientales están profundamente vinculados a la cultura en la que se desarrollan los adolescentes. Este entorno cultural se ve influenciado, entre otros aspectos, por la publicidad y el contenido en redes sociales que normalizan el consumo de alcohol entre menores de edad. Además, las regulaciones actuales que controlan la comercialización de bebidas alcohólicas para

este grupo poblacional juegan un papel crucial en el comportamiento de consumo de los adolescentes (İlhan & Yapar, 2020; Park et al., 2022).

Según el modelo ecológico social, las características demográficas y de personalidad se interrelacionan y pueden influir en los patrones de consumo de alcohol en los adolescentes. Estas características actúan como factores de riesgo, al generar expectativas positivas respecto al consumo de alcohol, o como factores de protección, al formar expectativas negativas sobre el alcohol (Nagata et al., 2023; Rukundo et al., 2023). Entre los factores individuales más influyentes se encuentra la exposición a eventos negativos en la niñez y adolescencia, que pueden derivar en el consumo precoz de alcohol, especialmente cuando el adolescente ha experimentado abuso emocional, negligencia emocional, divorcio de los padres o consumo de alcohol en el hogar (Sanchez et al., 2023). Los adolescentes que provienen de familias disfuncionales y tienen padres ausentes tienen más probabilidades de beber en exceso que aquellos que gozan de una sólida cohesión familiar (Emigdio et al., 2023).

En los adolescentes, la influencia de sus compañeros en el consumo de alcohol es más fuerte que la de sus progenitores, especialmente cuando están rodeados de pares que hablan positivamente del consumo de alcohol y aprueban que otros lo consuman (Novak et al., 2023). Si el adolescente tiene amistades que beben alcohol, es probable que lo pruebe para obtener beneficios sociales, como la aprobación y compañerismo, mejorar su estado de ánimo y evitar el rechazo social (Baskar et al., 2022; Sanchez et al., 2023).

Además, los estudios han demostrado que la raza o etnia es un factor a considerar en el consumo de alcohol en adolescentes. En comparación con los adolescentes blancos e hispanos, los adolescentes afroamericanos reportan la menor incidencia de consumo de alcohol durante la adolescencia en Estados Unidos, siendo los adolescentes hispanos los que más consumen (Banks et al., 2020). Por otro lado, los adolescentes

que son víctimas, perpetradores o ambos en situaciones de acoso escolar tienen un mayor riesgo de consumir alcohol en comparación con sus pares no involucrados; destacan en este sentido los casos de acoso por razones raciales o étnicas, donde el alcohol se utiliza como un medio de supervivencia (Hong et al., 2022). Sin embargo, si se implementan programas relacionados con la prevención del acoso escolar y el uso de sustancias ilícitas, el entorno escolar puede actuar como un factor protector contra el consumo de alcohol a edades tempranas (Sanchez et al., 2023).

El nivel socioeconómico y el lugar de residencia de los adolescentes también influyen en su susceptibilidad a consumir alcohol. Los adolescentes que viven en vecindarios inseguros y de bajo nivel económico son más propensos a consumir alcohol, mientras que un nivel socioeconómico alto actúa como factor de protección (Leal et al., 2020; Sanchez et al., 2023). Sin embargo, otros estudios no encuentran relaciones significativas entre el nivel socioeconómico de los padres y el consumo de alcohol en los adolescentes (Vargas et al., 2020).

Respecto al género y la edad de los adolescentes, las mujeres consumen alcohol con más frecuencia para afrontar estados emocionales negativos y sentirse mejor, mientras que los hombres lo consumen para ser aceptados por su grupo de amistades. Además, el consumo más temprano se asocia con la aceptación social, mientras que el consumo en edades más tardías está relacionado con el bienestar emocional y mental (Kyrrestad et al., 2022; Prieto et al., 2020). El consumo de alcohol en la adolescencia temprana, en comparación con la adolescencia tardía, se asocia con un aumento en la frecuencia y la cantidad de alcohol consumido (Pedroni et al., 2021).

La salud mental de los adolescentes es otro factor crucial a considerar, ya que frecuentemente coexisten problemas internos, que tienden a lo emocional, con problemas externos, que tienden a lo comportamental, junto con el consumo de alcohol (Geijer et al., 2023). Se ha estimado que los adolescentes con baja autoestima,

antecedentes de autolesión, desórdenes conductuales, depresión o ansiedad, tienen más probabilidades de beber en exceso que sus pares sin carga psicoemocional (Emigdio et al., 2023; Prins et al., 2021).

En el caso de la población adolescente, un factor crucial a analizar es la educación. El 84% de los adolescentes están escolarizados, y el consumo de alcohol afecta su rendimiento académico, lo que puede incluso llevar al abandono escolar. Este impacto es más evidente durante la transición de la escuela media a la secundaria, que coincide con la adolescencia media (entre los 14 y 16 años). En este período, se observa un aumento en la ingesta de bebidas alcohólicas, que persiste a medida que los adolescentes maduran, afectando no solo su éxito académico, sino también su capacidad futura para participar de manera productiva en la vida laboral, económica y social (Hjarnaa et al., 2023).

Por ello, tanto la Organización Mundial de la Salud en el Plan de Acción Global contra el Alcohol 2022-2030, como la ONU en la Agenda por el Desarrollo Sostenible 2030 han clasificado el uso del alcohol como nocivo. En este último documento, el objetivo 3.5 consiste en fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias, incluido el abuso de estupefacientes y el uso nocivo del alcohol. Para ello, se propone como indicador (3.5.2) el consumo per cápita de alcohol por persona. Este impacto se refleja en su influencia sobre diversos aspectos del desarrollo, afectando negativamente 13 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluyendo áreas críticas como la salud, la productividad económica, la educación y la reducción de la pobreza (World Health Organization, 2024a, 2024b, 2024c).

Debido a que el consumo de alcohol es una preocupación mundial, especialmente entre adolescentes en edad escolar, se han realizado múltiples estudios que han identificado varios factores de riesgo y protección asociados a este comportamiento. Sin embargo, la mayoría de los estudios no exploran en profundidad la relación entre

estos factores, lo que limita su aplicación en programas de prevención e intervención, ya que no proporcionan un marco teórico completo para explicar las conductas de riesgo relacionadas con el consumo de alcohol. Además, existen pocas investigaciones que diferencian entre las distintas etapas de la adolescencia —temprana, media o tardía—, lo que podría ser clave para comprender mejor las variaciones en los patrones de consumo (Kainth et al., 2020; Wartberg et al., 2021). Es por esto que el objetivo del presente estudio es proporcionar datos sobre las conexiones entre los factores sociales y de salud mental con el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados de 14 a 16 años, con el fin de identificar factores de riesgo potenciales que contribuyan a reducir la ingesta de bebidas alcohólicas en esta población.

2. Hipótesis y Objetivos

a. Hipótesis Principal

Los factores socioeconómicos, demográficos, familiares, sociales y de salud mental están significativamente asociados con el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados de 14 a 16 años en Norteamérica durante el periodo 2009-2010. Estos factores pueden actuar como predictores del consumo de alcohol en esta población.

b. Objetivo General

Analizar la relación entre factores socioeconómicos, demográficos, familiares, sociales y de salud mental con el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados de 14 a 16 años en Norteamérica durante el periodo 2009-2010.

c. Objetivos específicos

- Evaluar la asociación entre factores demográficos (edad, género, raza y nivel escolar) y el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados.

- Determinar cómo los factores socioeconómicos (nivel de riqueza familiar, ocupación de los padres) influyen en los patrones de consumo de alcohol en adolescentes.
- Examinar la influencia del entorno familiar y de amistades (adulto responsable del cuidado, satisfacción de las relaciones familiares, grupo de amigos aceptados por los padres) en el consumo de alcohol en adolescentes.
- Analizar la relación entre el estado de salud mental (desánimo, irritabilidad, nerviosismo, tristeza, soledad, capacidad de atención) y el consumo de alcohol en adolescentes.
- Identificar factores de riesgo y protección específicos que puedan predecir el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados.

3. Metodología

a. Diseño de estudio

El presente estudio es de tipo observacional y transversal, utilizando datos secundarios proporcionados por la encuesta Health Behavior in School-Aged Children (HBSC) 2009-2010, aplicada en Norteamérica. El propósito de este análisis es investigar las relaciones entre diversos factores sociodemográficos, socioeconómicos, familiares, sociales y de salud mental, con el comportamiento de consumo de alcohol en adolescentes de entre 14 y 16 años.

b. Población de estudio

La población objetivo está constituida por adolescentes, con edades comprendidas entre 14 y 16 años, escolarizados en Norteamérica y cursando los grados 6º a 10º.

c. Criterios de inclusión

Se incluyó a los participantes de la encuesta HBSC 2009-2010, de entre 14 y 16 años, que respondieron a las preguntas relacionadas con el consumo de alcohol y a las variables consideradas en este trabajo.

d. Criterios de exclusión

Se establecieron criterios de exclusión rigurosos para asegurar la calidad de los datos y la validez del análisis. En primer lugar, se eliminaron registros con valores faltantes en variables clave relacionadas con el consumo de alcohol (específicamente, Q75_COMP1, Q75_COMP2, Q76_COMP, Q79, Q80A y Q80B), garantizando que todos los registros contuvieran la información mínima necesaria para un análisis completo y sin sesgos en estas variables principales. Además, se verificó la presencia de registros duplicados; aunque no se encontraron duplicados en el conjunto de datos, este procedimiento permitió confirmar que cada observación fuera única y que la muestra estuviera libre de sobreestimaciones.

e. Variables y descripción

Para el análisis se seleccionaron 31 variables distribuidas en seis grupos: consumo de alcohol (variables principales), demográficas, socioeconómicas, familiares, sociales, y de salud mental. Las categorías de respuesta para cada una de estas variables se detallan en el Anexo A.

f. Método de recogida de datos y descripción

Los datos se obtuvieron a través de cuestionarios autoadministrados de la encuesta HBSC, los cuales recogen información detallada sobre la salud física y mental, el consumo de alcohol, las relaciones familiares y sociales, así como sobre variables sociodemográficas. Se emplearon los resultados correspondientes a los adolescentes de entre 14 y 16 años, seleccionados de acuerdo con los criterios antes mencionados.

A partir de la base de datos original, se seleccionó una muestra de 4803 adolescentes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos.

g. Análisis estadístico con referencia al paquete informático y su versión

El presente estudio se basa en datos del proyecto Health Behavior in School-Aged Children (HBSC), un estudio internacional promovido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 1982. Este proyecto tiene como objetivo principal evaluar y comparar conductas de salud y factores de riesgo en adolescentes de 11, 13 y 15 años a nivel internacional, proporcionando un recurso clave para entender el impacto de variables individuales y sociales en la salud juvenil (Iannotti, 2013).

En el ciclo de 2009-2010, el HBSC incluyó la participación de 43 países, entre ellos Estados Unidos, donde se recolectaron datos de 12,642 estudiantes de grados 5 a 10, representativos de escuelas públicas y privadas en los 50 estados y el Distrito de Columbia. La muestra fue obtenida mediante un muestreo estratificado en tres etapas (distritos, escuelas y aulas), garantizando una representación precisa de la población escolarizada. En cada aula seleccionada, los estudiantes completaron un cuestionario administrado por un representante de la escuela, que abordaba temas de salud física, mental, conductas de riesgo, entorno familiar, relaciones con pares y el ambiente escolar (Iannotti, 2013).

Este estudio emplea la base de datos pública, anonimizada y distribuida por el Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR), lo que asegura tanto la confidencialidad de los participantes como el acceso ético a la comunidad investigadora (Iannotti, 2013).

El análisis de los datos se realizó empleando el software R (versión 4.4.1). Los datos fueron importados desde un archivo en formato .sav utilizando el paquete *haven* y, posteriormente, se filtraron y manipularon con el paquete *dplyr* para enfocarse

exclusivamente en la población objetivo de adolescentes de 14 a 16 años. Para asegurar la calidad y consistencia de los datos, se establecieron criterios de exclusión rigurosos.

Se incluyeron únicamente registros correspondientes a adolescentes de entre 14 y 16 años, eliminando aquellos que no cumplían con este rango de edad. Asimismo, se verificó la presencia de registros duplicados; aunque no se encontraron duplicados en el conjunto de datos, el proceso permitió asegurar que cada fila representara un caso único, contribuyendo a que cada observación en el conjunto de datos fuera exclusiva y relevante para el análisis. También se excluyeron registros con valores faltantes en variables clave relacionadas con el consumo de alcohol (específicamente, Q75_COMP1, Q75_COMP2, Q76_COMP, Q79, Q80A y Q80B), asegurando que estos valores incompletos no afectaran la validez de los resultados.

La variable edad (Q3B) fue tratada como ordinal debido a que solo toma tres valores (14, 15 y 16 años). Aunque técnicamente es cuantitativa discreta, el rango restringido y el número limitado de categorías hacen que sea más adecuado analizarla como ordinal, donde 16 años representa la categoría más alta y 14 años la más baja. Este tratamiento permite respetar la naturaleza de la variable y evita un análisis inadecuado que podría llevar a interpretaciones erróneas. Por lo tanto, la edad no fue considerada como una variable continua en los análisis.

Para el análisis cuantitativo, se seleccionaron dos variables verdaderamente cuantitativas discretas: escala de riqueza familiar (AFFLUENT) y satisfacción familiar (Q54). La escala de riqueza familiar, representada por AFFLUENT, mide un puntaje de riqueza en el entorno familiar, mientras que la satisfacción familiar, representada por Q54, mide el nivel de satisfacción en las relaciones familiares. Aunque ambas variables son discretas, poseen un rango amplio de valores, lo cual permite su análisis como

variables cuantitativas y contribuye a una comprensión más precisa de su influencia en el consumo de alcohol.

En cuanto al tratamiento de valores faltantes, se aplicó la imputación por mediana en las variables cuantitativas discretas (AFFLUENT y Q54), mientras que para las variables categóricas se utilizó la imputación por moda. Este método de imputación fue seleccionado para preservar la integridad de los datos sin introducir sesgos significativos. La consistencia de las categorías imputadas fue verificada mediante un análisis exhaustivo de las categorías únicas de cada variable, asegurando que no se introdujeran valores inesperados en el conjunto de datos.

Para confirmar que el tratamiento de valores faltantes y la detección de valores atípicos no afectaran la integridad del conjunto de datos, se realizaron comprobaciones antes y después de estos procedimientos. En primer lugar, se verificaron las distribuciones y categorías de cada variable antes de la imputación para identificar los valores faltantes y la presencia de valores extremos. Luego de la imputación y el tratamiento de outliers, se repitieron las comprobaciones para asegurar que los datos estuvieran completos y que las distribuciones no se hubieran alterado significativamente.

La detección de valores atípicos (outliers) se realizó únicamente para las variables ordinales con 5 o más categorías y para las dos variables cuantitativas discretas seleccionadas (AFFLUENT y Q54). Las variables ordinales con 5 o más categorías incluyeron: Q75_COMP2, Q79, Q80A, Q80B, Q54, Q48G, Q78B, Q78C, Q44, Q42D, Q42E, Q42F, Q48A, Q48B, Q48C, Q48D y Q48J. La detección de outliers en estas variables se llevó a cabo mediante gráficos de caja y bigotes generados con el paquete *ggplot2*, lo cual permitió identificar y evaluar posibles outliers y asegurar que estos no afectaran la calidad del análisis. Para la visualización de datos y el análisis de

imputaciones se empleó el paquete *VIM*, mientras que el paquete *gridExtra* facilitó la organización y presentación de gráficos en documentos consolidados.

Después de la imputación y validación de datos, se procedió con un análisis descriptivo. Para las variables cuantitativas discretas *AFFLUENT* y *Q54*, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, como la media, mediana, desviación estándar y rango intercuartílico, con el objetivo de caracterizar sus distribuciones en la población objetivo. La visualización de estas variables se realizó mediante histogramas, gráficos de densidad y gráfico de caja y bigotes, empleando el paquete *ggplot2* para evaluar posibles patrones y detectar valores atípicos.

En el caso de las variables categóricas, se calcularon frecuencias absolutas y relativas. Este enfoque permitió identificar la proporción de cada categoría en el contexto del estudio. Las distribuciones de las variables categóricas se representaron mediante gráficos de barras utilizando *ggplot2*, y los resultados se organizaron en tablas mediante los paquetes *knitr* y *kableExtra* para facilitar su integración en el informe final.

Para evaluar la normalidad de las variables cuantitativas discretas *AFFLUENT* y *Q54*, se generaron gráficos de visualización y se aplicaron pruebas estadísticas específicas. Inicialmente, se realizaron histogramas con curvas de densidad y gráficos Q-Q mediante el paquete *ggplot2* para evaluar visualmente la distribución de cada variable. Posteriormente, debido al tamaño de la muestra de 4803 adolescentes, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuada para muestras grandes, con el objetivo de verificar si la distribución de estas variables se desviaba de la normalidad. Adicionalmente, se utilizó la prueba de Anderson-Darling, que otorga mayor peso a los valores extremos, para reforzar los resultados visuales y estadísticos obtenidos. Tras las pruebas de normalidad, se realizó una prueba de correlación para evaluar la relación entre *AFFLUENT* y *Q54*. Dado que ambas variables no presentaron una

distribución normal, se utilizó la correlación de Spearman, apropiada para distribuciones no normales.

Para identificar y analizar las relaciones bivariadas entre las variables de consumo de alcohol y otras variables categóricas y cuantitativas en el conjunto de datos, se emplearon varias técnicas estadísticas y representaciones gráficas mediante los paquetes *ggplot2*, *DescTools*, *corrplot* y *dplyr* en R. En primer lugar, se realizó un análisis de Chi-cuadrado entre cada variable de consumo de alcohol y las variables categóricas relevantes para detectar asociaciones significativas. Este análisis, adecuado para evaluar la dependencia entre variables categóricas, permite comprobar si la frecuencia observada en cada combinación de categorías es significativamente distinta de la esperada en caso de independencia. Para cuantificar la intensidad de las asociaciones, se calculó el V de Cramer, que clasifica la relación en tres niveles de intensidad: leve ($V \text{ de Cramer} < 0.1$), moderada ($0.1 \leq V \text{ de Cramer} < 0.3$) e intensa ($V \text{ de Cramer} \geq 0.3$). Las relaciones con un p-valor menor a 0.05 se consideraron estadísticamente significativas, indicando dependencia entre las variables.

Los resultados del análisis de Chi-cuadrado se presentaron mediante un mapa de calor generado con el paquete *corrplot*, en el cual se representa la intensidad de las asociaciones mediante una paleta de colores graduada que va de blanco a azul oscuro. Este mapa de calor se diseñó sin valores numéricos internos, facilitando la interpretación visual de las relaciones significativas y sus intensidades.

Para analizar la relación entre las variables cuantitativas y las variables de consumo de alcohol, se utilizó el coeficiente de correlación Tau-b de Kendall, adecuado para variables ordinales y robusto frente a valores atípicos. Este análisis de correlación permite interpretar tanto la dirección como la intensidad de la relación entre las variables, proporcionando una medida fiable para identificar patrones en los datos. La dirección de la relación se interpretó como positiva cuando el coeficiente mostró que

ambas variables aumentan o disminuyen en conjunto, o como negativa cuando el aumento en una variable se asocia con una disminución en la otra. La intensidad de la correlación se clasificó en tres niveles: leve ($|\text{Coeficiente}| < 0.3$), moderada ($0.3 \leq |\text{Coeficiente}| < 0.5$) e intensa ($|\text{Coeficiente}| \geq 0.5$). Para cada correlación se calculó el p-valor correspondiente, y aquellas con un valor menor a 0.05 se consideraron estadísticamente significativas. La interpretación de la direccionalidad de las relaciones permitió identificar si las asociaciones reflejan patrones de incremento conjunto o de compensación, proporcionando información sobre cómo una variable puede influir en la otra.

Para la visualización de estas relaciones, se generaron gráficos combinados de gráfico de cajas y bigotes y, dispersión mediante el paquete *ggplot2*, que muestran la distribución y dispersión de cada variable cuantitativa en función de los diferentes niveles de consumo de alcohol. Los gráficos de caja y bigotes presentan la mediana y el rango intercuartílico de cada grupo, mientras que el gráfico de dispersión añade detalles sobre la variabilidad dentro de cada grupo. Además, se emplearon gráficos de violín para visualizar la densidad de las distribuciones de las variables cuantitativas según los niveles de consumo de alcohol, mostrando la forma completa de la distribución en cada grupo.

Para explorar las relaciones entre las variables de consumo de alcohol, se realizó un análisis de correlación bivariada empleando el coeficiente Tau de Kendall. Este método fue seleccionado debido a la naturaleza ordinal de las variables de consumo, lo que permite evaluar tanto la intensidad como la dirección de las relaciones, además de su significancia estadística. Para interpretar los resultados, se consideraron los valores de correlación: una intensidad leve (Tau entre 0.1 y 0.3), moderada (Tau entre 0.3 y 0.5) y fuerte (Tau mayor a 0.5). Asimismo, se identificaron las correlaciones significativas ($p < 0.05$) para centrarse en las asociaciones de mayor relevancia. Estas relaciones

bivariadas se visualizaron mediante un heatmap de correlación, donde se resaltaron únicamente las correlaciones significativas, permitiendo una interpretación clara de los patrones de consumo de alcohol y su coherencia interna.

En el análisis multivariado, se implementó un modelo de regresión logística binomial para identificar factores predictivos del consumo actual de alcohol en adolescentes, definiendo Q75_COMP1 (si/no) como la variable dependiente. Se consideraron múltiples factores categóricos y cuantitativos, seleccionados previamente en el análisis bivariado bajo los criterios de significancia estadística ($p < 0.05$) y una asociación de intensidad moderada o intensa con la variable dependiente. En la selección inicial, se incluyeron únicamente las variables predictoras que cumplieron estos criterios, lo que permitió un modelo ajustado desde su fase inicial.

La implementación en R incluyó el uso de los paquetes *dplyr*, *DescTools*, *pROC*, *ggplot2* y *corrplot*. *dplyr* permitió manipular los datos para construir una tabla de predictores seleccionados y preparar las variables necesarias para el modelo. Para evaluar la fuerza de asociación y determinar las relaciones de interés en el análisis preliminar, se utilizó el coeficiente V de Cramer para variables categóricas y el coeficiente Tau de Kendall para cuantitativas, calculados con *DescTools*. Estos coeficientes permitieron seleccionar las variables más influyentes para el modelo, garantizando que el análisis multivariado se basara en relaciones significativas y relevantes. En la fase de visualización, *ggplot2* se utilizó para graficar los coeficientes de los modelos inicial y final, proporcionando una representación visual clara de la magnitud y dirección del efecto de cada predictor en la probabilidad de consumo. *pROC* facilitó la construcción de curvas ROC para los modelos inicial y final, permitiendo una comparación cuantitativa de sus áreas bajo la curva (AUC) para evaluar la capacidad predictiva de cada modelo. El uso de *corrplot* fue clave para visualizar la correlación entre predictores y evitar problemas de multicolinealidad.

El modelo inicial incluyó todas las variables predictoras significativas, evaluando su contribución al consumo de alcohol mediante un ajuste de regresión logística binaria. Se identificaron variables no significativas ($p > 0.05$) que fueron excluidas del modelo en una segunda fase, optimizando así el ajuste del modelo final. En el modelo final, se calcularon los Odds Ratios (OR) para cada predictor significativo, acompañados de sus intervalos de confianza al 95%, lo cual permitió interpretar la magnitud de cada variable sobre la probabilidad de consumo actual de alcohol. La comparación entre los modelos se evaluó a través de sus AUC, donde el modelo final mostró una mayor precisión predictiva que el modelo inicial, reforzando su especificidad y ajuste optimizado. Además, se generaron gráficos de diagnóstico para ambos modelos, validando su ajuste y confirmando la estabilidad del modelo final ante valores atípicos.

h. Diagrama de flujo (pipeline)

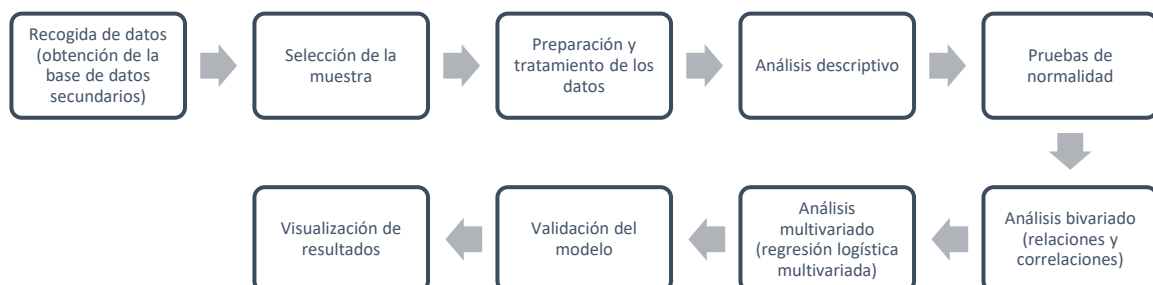


Figura 1. Diagrama de flujo del Trabajo de Fin de Máster.

4. Resultados

a. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo proporciona una caracterización detallada de la población adolescente en términos de riqueza y satisfacción familiar. Para la escala de riqueza (AFFLUENT), la media es de 5.89 ($Sd = 1.96$) y la mediana de 6 ($RIC = 2$), lo que refleja

una concentración en valores medios de riqueza familiar. La Figura 2 muestra un histograma y un gráfico de densidad que revelan una distribución aproximadamente simétrica, con la mayoría de los valores entre 5 y 7, indicando una predominancia de niveles medios en la escala de riqueza. El gráfico de caja y bigotes de la escala de riqueza refuerza esta homogeneidad sin valores atípicos extremos.

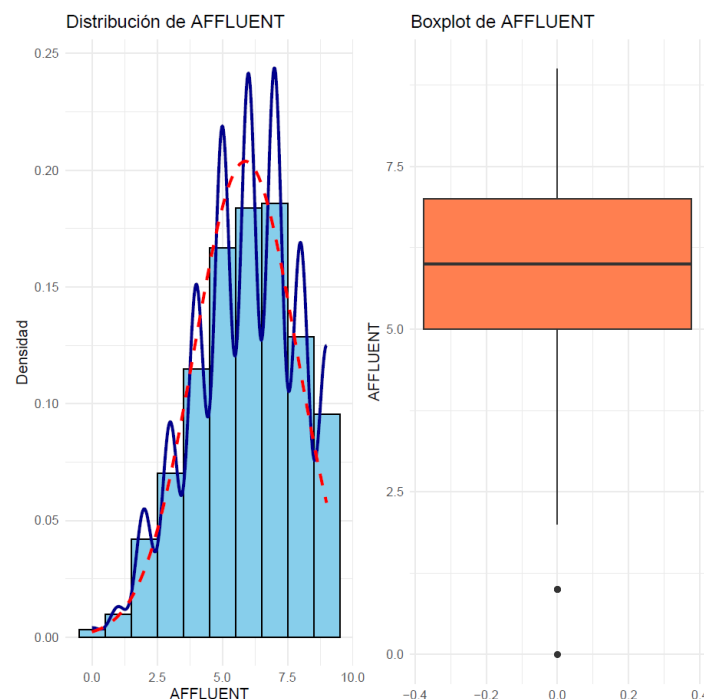


Figura 2. Histograma, gráfico de densidad y gráfico de caja y bigotes de la variable escala de riqueza.

En cuanto a la satisfacción familiar (Q54), la media es de 7.37 ($Sd = 2.43$) y la mediana de 8 ($RIC = 3$), sugiriendo una tendencia hacia altos niveles de satisfacción en esta muestra. La Figura 3 muestra un histograma y un gráfico de densidad que destacan una distribución con ligera asimetría positiva y una fuerte concentración en valores altos, entre 7 y 9. El gráfico de caja y bigotes de la satisfacción familiar confirma esta

distribución elevada y revela algunos valores bajos como atípicos, lo cual podría indicar percepciones menos satisfactorias en un pequeño grupo.

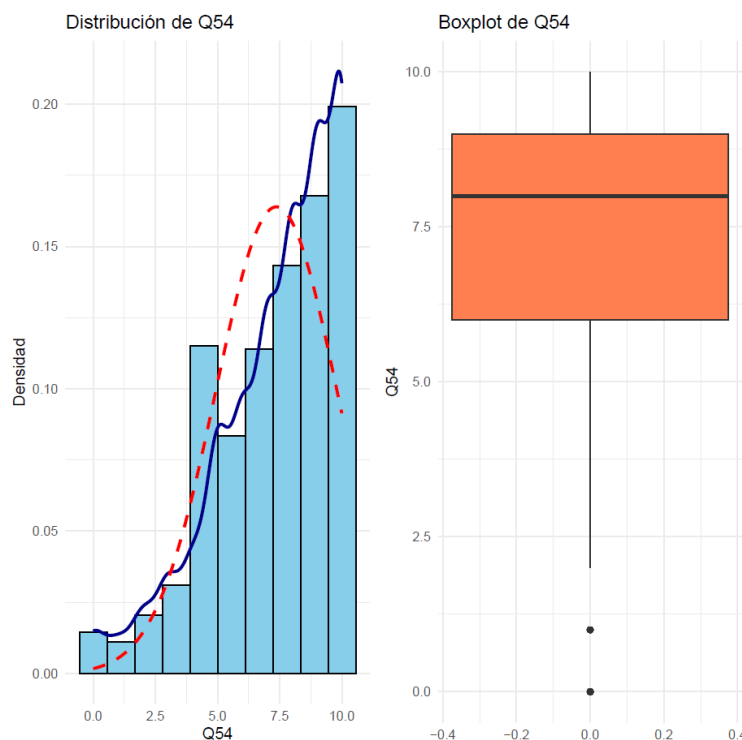


Figura 3. Histograma, gráfico de densidad y gráfico de caja y bigotes de la variable satisfacción familiar.

Los resultados del análisis descriptivo para las variables categóricas están plasmados en el Anexo B y Anexo C.

El análisis de las variables demográficas proporciona una caracterización completa de la composición de la muestra. En la variable género (Q1), la distribución es equilibrada, con un 50.49% de hombres y un 49.51% de mujeres, lo cual refleja una paridad que permite analizar comportamientos sin sesgos significativos por género.

Para la variable edad (Q3B), los adolescentes de 15 años representan el 62.61% de la muestra, seguidos por un 36.59% de adolescentes de 16 años, y un 0.80% de 14 años, lo cual enfoca el análisis en un grupo mayoritario de adolescentes de 15 a 16 años, con

una pequeña representación de adolescentes de 14 años. Esta distribución de edad permite observar comportamientos específicos de los adolescentes en etapas clave de su desarrollo.

La variable de grado escolar (Q4) muestra que el 99.57% de los participantes cursan el décimo grado, con solo un 0.43% en el noveno grado, indicando una homogeneidad en el nivel educativo y confirmando que la mayoría de la muestra está en la fase final de la educación secundaria obligatoria. Esta concentración en un solo nivel educativo permite analizar factores de comportamiento en un grupo académico específico, minimizando las variaciones debidas a diferencias en el entorno educativo.

En cuanto al lugar de nacimiento (Q85), un 92.31% de los adolescentes reportan haber nacido en Estados Unidos, mientras que el 7.69% no lo han hecho, sugiriendo una mayoría de adolescentes locales con una representación menor de individuos nacidos fuera del país. Este dato proporciona contexto sobre la proporción de adolescentes con una experiencia predominantemente local frente a aquellos que pueden haber tenido influencias culturales externas.

Finalmente, la variable raza (Q6_COMP) destaca la diversidad étnica en la muestra. Los adolescentes que se identifican como blancos constituyen el 50.43% de la muestra, seguidos por el 17.28% que se identifica como afroamericanos. Otros grupos incluyen el 3.20% de asiáticos, el 0.75% de indígenas americanos o nativos de Alaska, el 1.71% de nativos hawaianos o de las islas del Pacífico, y el 6.77% que se identifican como de "dos o más razas". Esta diversidad en la variable racial proporciona un contexto inclusivo y representativo, importante para el análisis de factores sociodemográficos y de comportamiento en un grupo demográfico diverso.

El análisis de las variables relacionadas con el consumo de alcohol en adolescentes ofrece una visión clara de los patrones de comportamiento en esta muestra. Para la variable de ingesta actual de alcohol (Q75_COMP1), el 54.31% de los adolescentes

reportan haber consumido alcohol recientemente, mientras que el 45.69% indica no haberlo hecho, reflejando una prevalencia moderada de consumo en esta población. En cuanto a la frecuencia de consumo (Q75_COMP2), el 62.73% de los adolescentes afirman que nunca consumen alcohol, y un 24.91% lo hace rara vez. Solo el 9.90% reporta un consumo mensual, el 1.66% semanal, y el 0.80% diario, lo cual indica que, aunque muchos han experimentado con el alcohol, la mayoría no lo consume de forma habitual. La ingesta de alcohol en los últimos 30 días (Q76_COMP) sigue una tendencia similar, con un 41.51% que reporta haber consumido en el último mes, mientras que el 58.49% no lo ha hecho. Estos datos sugieren que, aunque una proporción significativa ha experimentado el consumo de alcohol, no todos mantienen un patrón frecuente o reciente de consumo.

La variable sobre experimentación con embriaguez (Q79) muestra que el 69.00% de los adolescentes nunca han estado ebrios, mientras que el 14.51% lo ha experimentado una vez, el 9.04% entre 2 y 3 veces, el 3.38% entre 4 y 9 veces, y el 4.06% más de 10 veces, indicando que, aunque una mayoría no ha experimentado embriaguez, un pequeño grupo reporta varias experiencias de este tipo. En relación con la edad de inicio en el consumo de alcohol (Q80A), el 47.23% de los adolescentes nunca ha consumido alcohol; del resto, un 6.09% comenzó a los 11 años o antes, un 5.78% a los 12 años, un 8.24% a los 13 años, un 14.21% a los 14 años, un 15.56% a los 15 años, y un 2.89% a los 16 años o más. Esta variabilidad en las edades de inicio indica que una proporción significativa comienza el consumo en la primera adolescencia, lo cual podría estar relacionado con factores de influencia social o familiar.

Por último, la edad de primera embriaguez (Q80B) revela que el 65.68% de los adolescentes nunca ha experimentado embriaguez; entre quienes lo han hecho, un 1.78% reporta haber estado ebrio a los 11 años o antes, un 2.71% a los 12 años, un 4.67% a los 13 años, un 9.04% a los 14 años, un 13.41% a los 15 años, y un 2.71% a los

16 años o más. Aunque la mayoría de los adolescentes no ha experimentado embriaguez, una minoría considerable lo hizo a una edad temprana, lo cual podría representar un factor de riesgo en el desarrollo de patrones de consumo intensos en el futuro.

El análisis de las variables socioeconómicas, familiares, sociales y de salud mental revela patrones relevantes que podrían influir en el consumo de alcohol en los adolescentes. En el aspecto socioeconómico, el 48.09% de los padres y el 52.89% de las madres trabajan en ocupaciones manuales o militares, seguidos de un 22.89% de padres y un 25.67% de madres en empleos técnicos u oficina, lo cual sugiere un perfil socioeconómico específico dentro de la muestra. Este perfil puede estar asociado a factores contextuales que influyen en los comportamientos y decisiones de los adolescentes.

En el ámbito familiar, el 52.03% de los adolescentes viven con ambos padres, mientras que el 21.62% reside únicamente con su madre y el 5.15% solo con su padre, mostrando una estructura familiar mayoritariamente nuclear con una representación significativa de hogares monoparentales. Además, un 42.93% de los adolescentes percibe que siempre recibe un trato justo de sus padres, mientras que el 25.71% lo reporta “frecuentemente”. Estas percepciones de apoyo y justicia familiar podrían desempeñar un papel importante en el bienestar emocional de los adolescentes y en sus decisiones en torno al consumo de sustancias.

En el aspecto social, el 60.70% de los adolescentes indica que sus padres “casi siempre” aceptan a su grupo de amigos, y el 75.71% considera que sus amigos tienen una edad similar, lo cual refleja un entorno de aceptación y confianza. El 48.52% se divierte “frecuentemente” con sus amigos, sugiriendo una red social activa. En cuanto al consumo de alcohol entre sus pares, el 30.07% reporta que pocos amigos consumen alcohol y el 47.42% afirma que ninguno de sus amigos se emborracha regularmente, lo

que podría actuar como un factor protector frente al consumo habitual de alcohol en la muestra.

En términos de salud mental, el 52.89% de los adolescentes percibe su salud como “buena” y el 12.29% la evalúa como “excelente”, aunque el 14.87% reporta sentirse decaído con frecuencia y el 18.32% indica sentirse irritado. En relación con el nerviosismo, el 24.34% de los adolescentes afirma sentirse nervioso “más de una vez a la semana” o “casi todos los días”, lo cual puede ser un factor de riesgo en el desarrollo de comportamientos de afrontamiento, incluido el consumo de alcohol. A pesar de que un 32.78% indica sentirse en buena forma y con energía regularmente, un 27.49% reporta sentirse solo “a menudo” o “frecuentemente”. Además, el 32.78% indica sentirse capaz de prestar atención de forma regular, lo cual refleja estabilidad en el funcionamiento diario y la regulación emocional en esta parte de la muestra.

b. Pruebas de normalidad

Las pruebas de normalidad y correlación realizadas para las variables escala de riqueza (AFFLUENT) y satisfacción familiar (Q54) revelan información importante sobre su distribución y relación. En el caso de la escala de riqueza, el histograma con curva de densidad (Figura 4) muestra una distribución con un pico en los valores intermedios, específicamente en torno a 6, lo que indica una concentración moderada de observaciones en el rango medio de la escala de riqueza familiar. En el gráfico Q-Q de la escala de riqueza, los puntos se desvían de la línea de referencia, especialmente en los valores extremos, sugiriendo una falta de ajuste a la normalidad esperada. Estos resultados visuales se confirmaron estadísticamente: la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la escala de riqueza reporta un estadístico $D = 0.12483$ con un valor $p < 2.2e-16$, lo cual indica una desviación significativa de la normalidad. La prueba de Anderson-Darling, que otorga mayor peso a los valores extremos, también resultó

significativa, con un estadístico $A = 22.014$ y $p < 2.2e-16$, lo cual refuerza la conclusión de que la escala de riqueza no sigue una distribución normal.

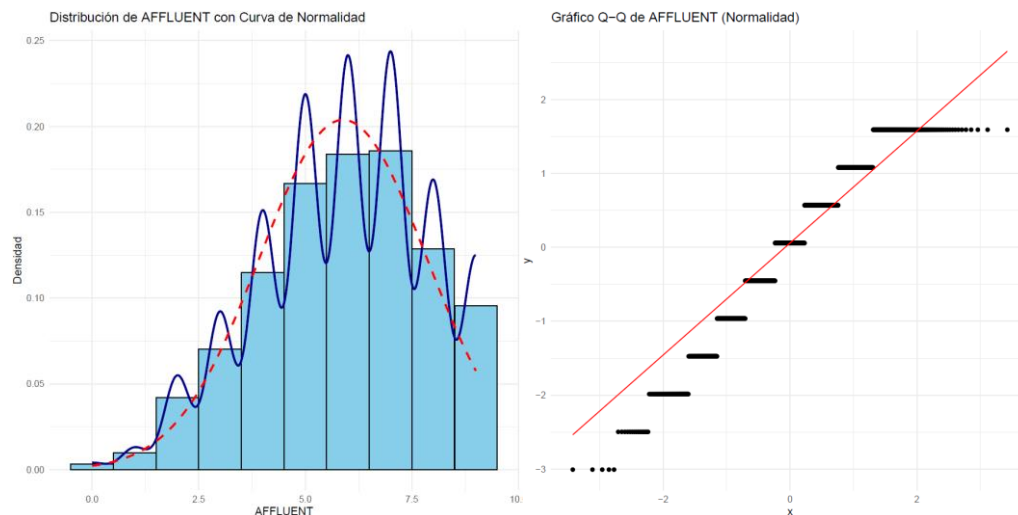


Figura 4. Histograma con curva de densidad y el gráfico Q-Q de la variable continua de escala de riqueza.

La variable de satisfacción con la familia, que mide la satisfacción familiar, también presenta una distribución no normal. El histograma con curva de densidad (Figura 5) muestra una concentración de valores altos, especialmente alrededor de 8, lo cual indica que una proporción considerable de adolescentes reporta niveles elevados de satisfacción familiar. El gráfico Q-Q para la satisfacción familiar muestra una desviación evidente de la línea de referencia en los valores extremos, lo cual sugiere que la distribución de satisfacción familiar no es normal. Las pruebas estadísticas refuerzan esta observación visual: la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la satisfacción con la familia reporta un estadístico $D = 0.16933$ con $p < 2.2e-16$, mientras que la prueba de Anderson-Darling arrojó un estadístico $A = 52.265$ y $p < 2.2e-16$, confirmando una desviación significativa de la normalidad.

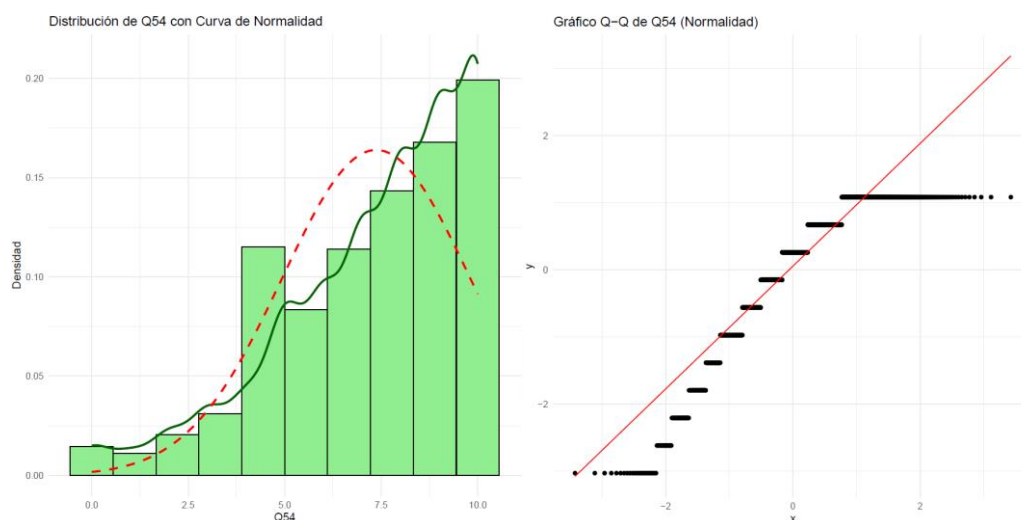


Figura 5. Histograma con curva de densidad y el gráfico Q-Q de la variable continua de satisfacción familiar.

Dado que ambas variables no cumplen con la normalidad, se aplicó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre la escala de riqueza (AFFLUENT) y la satisfacción con la familia (Q54). Los resultados muestran una correlación positiva y estadísticamente significativa, con un coeficiente de correlación $\rho = 0.0988$ y un valor $p = 6.644e-05$, indicando una relación débil pero significativa entre la riqueza y la satisfacción familiar. Esta correlación sugiere que, aunque la asociación no es fuerte, existe una tendencia positiva en la muestra.

c. Análisis bivariado

En el análisis bivariado, se exploraron las relaciones entre las variables de consumo de alcohol y otros factores, con el objetivo de identificar asociaciones significativas y patrones de comportamiento en la muestra de adolescentes. Para cada análisis, se emplearon pruebas de correlación específicas dependiendo de la naturaleza de las variables. Para evaluar las relaciones entre sí las variables de consumo de alcohol y las relaciones que poseen con las variables cuantitativas (Anexo C), se utilizó el coeficiente

Tau de Kendall, el cual permite interpretar tanto la intensidad como la dirección de la relación, además de su significación. En las asociaciones entre variables categóricas y de consumo, se emplearon pruebas de Chi-cuadrado con el coeficiente V de Cramer para determinar la fuerza y significancia de las asociaciones.

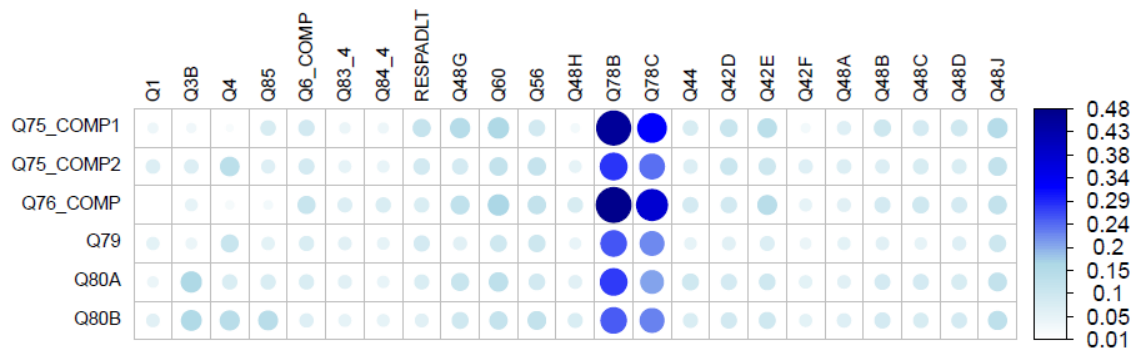


Figura 6. Mapa de calor de la relación entre las variables del consumo de alcohol y las variables categóricas.

Dentro del consumo de alcohol (Figura 7), la ingesta actual de alcohol (Q75_COMP1) mostró una asociación moderada y positiva con el consumo en los últimos 30 días (Q76_COMP; $\tau_b = 0.6648510$, $p = 0.003$) y con la experiencia de embriaguez (Q79; $\tau_b = 0.4748540$, $p = 0.008$), indicando que los adolescentes que consumen actualmente también tienden a haberlo hecho en el último mes y a haber tenido experiencias previas de embriaguez. La asociación significativa con la edad de inicio en el consumo (Q80A; $\tau_b = 0.5628543$, $p = 0.004$) y la edad de la primera embriaguez (Q80B; $\tau_b = 0.5048534$, $p = 0.006$) sugiere que un inicio temprano en el consumo contribuye a niveles más elevados de consumo actual. Por otro lado, frecuencia de consumo (Q75_COMP2) correlaciona negativamente con experiencia de embriaguez (Q79; $\tau_b = 0.5813721$, $p = 0.003$), así como con la edad de inicio (Q80A; τ_b , $p = 0.012$) y la edad de la primera embriaguez (Q80B; $\tau_b = 0.5279938$, $p = 0.005$), indicando que aquellos con menor frecuencia de consumo tienden a haber iniciado la ingesta de alcohol a más temprana edad y tienen menor probabilidad de embriaguez.

Heatmap de Correlaciones entre Variables de Consumo de Alcohol (Tau de Kendall)

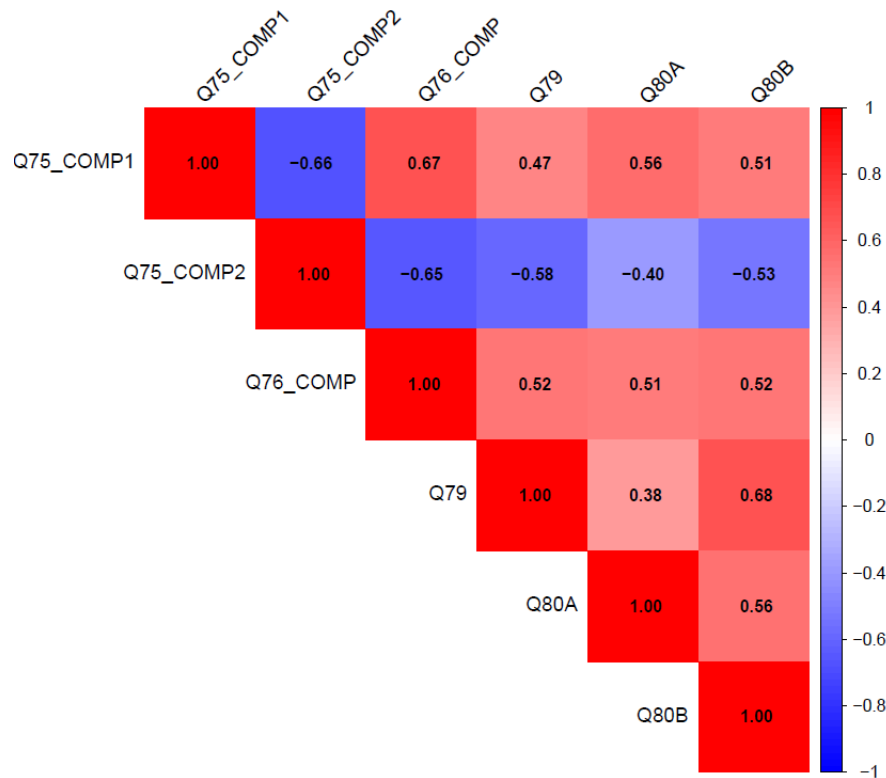


Figura 7. Mapa de calor de correlaciones con Tau de Kendall entre variables de consumo de alcohol.

En cuanto a los factores demográficos, la edad (Q3B) muestra una relación positiva con el consumo de alcohol, especialmente en adolescentes de 16 años, quienes reportan una mayor frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $\chi^2 = 18.024$, $p = 0.021$, V de Cramer = 0.074) y una experiencia de embriaguez considerablemente más alta (Q79; $\chi^2 = 7.8503$, $p = 0.025$, V de Cramer = 0.168). Esto sugiere que el consumo aumenta con la edad. Por otro lado, los adolescentes nacidos fuera de EE.UU. (Q85) presentan menores niveles de consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 10.841$, $p = 0.001$, V de Cramer = 0.084), lo cual puede indicar que el contexto cultural y social de origen podría desempeñar un rol protector.

En el entorno familiar, el adulto responsable del cuidado del adolescente (RESPADLT) muestra una asociación moderada y significativa con el consumo actual (Q75_COMP1; $V de Cramer = 0.116$, $\chi^2 = 21.925$, $p = 0.001$), lo que sugiere que el contexto familiar tiene un impacto relevante en los patrones de consumo. Además, la satisfacción familiar (Q54) está negativamente asociada con el consumo actual (Q75_COMP1; $Tau de Kendall = -0.119$, $p = 0.003$), lo que indica que menores niveles de satisfacción en las relaciones familiares pueden estar relacionados con un incremento en el consumo de alcohol en adolescentes. Igualmente, la percepción de un trato justo por parte de los padres (Q48G) se asocia de manera moderada tanto con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 34.494$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.146$) como con la frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $\chi^2 = 55.266$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.092$), lo cual sugiere que el apoyo y trato justo en el hogar pueden actuar como factores protectores frente al consumo de alcohol.

Los factores sociales muestran una influencia notable sobre el consumo. La aceptación de los amigos por parte de los padres (Q60) tiene una relación moderada con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 42.149$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.161$) y una asociación significativa con la frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $\chi^2 = 72.295$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.122$), lo que indica que la aprobación de los amigos en el entorno familiar puede influir en los comportamientos de consumo. Además, la cantidad de amigos que beben alcohol (Q78B) es uno de los factores más influyentes, mostrando una asociación intensa con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 338.173$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.456$) y una relación moderada con la frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $\chi^2 = 513.197$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.281$). Esto resalta que los adolescentes rodeados de amigos que consumen alcohol tienen una mayor probabilidad de consumir ellos mismos. Asimismo, la cantidad de amigos que se emborrachan (Q78C) también está significativamente asociada con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 171.947$, $p < 0.001$, $V de Cramer = 0.325$) y con el consumo

frecuente (Q75_COMP2; $\chi^2 = 380.712$, $p < 0.001$, V de Cramer = 0.242), sugiriendo que la exposición a comportamientos de consumo excesivo entre amigos incrementa la probabilidad de que el adolescente adopte patrones similares.

En el ámbito de la salud mental, la percepción de salud general (Q44) muestra una relación leve pero significativa con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 11.517$, $p = 0.009$, V de Cramer = 0.084) y con la frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $\chi^2 = 27.528$, $p = 0.006$, V de Cramer = 0.075), lo que sugiere que una percepción reducida de la salud puede asociarse con mayores niveles de consumo. Además, el sentimiento de decaimiento (Q42D) tiene una relación moderada tanto con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 20.206$, $p < 0.001$, V de Cramer = 0.111) como con el consumo en los últimos 30 días (Q76_COMP; $\chi^2 = 14.708$, $p = 0.005$, V de Cramer = 0.095), lo cual indica que los adolescentes con mayor decaimiento emocional podrían tener una mayor tendencia a consumir alcohol. La irritabilidad (Q42E) también se relaciona de manera moderada con el consumo actual (Q75_COMP1; $\chi^2 = 29.577$, $p < 0.001$, V de Cramer = 0.135), sugiriendo que aquellos adolescentes que experimentan irritabilidad podrían estar en mayor riesgo de consumo.

d. Análisis multivariado

En el análisis multivariado para predecir el consumo actual de alcohol (Q75_COMP1), se inició con un modelo logístico inicial que incluyó todas las variables que demostraron asociaciones significativas en el análisis bivariado. Este modelo inicial incorporó variables demográficas, socioeconómicas, familiares, sociales y de salud mental, seleccionadas en base a la significación de sus relaciones con el consumo de alcohol en los análisis preliminares. Los resultados del modelo inicial indicaron varias variables no significativas con valores p superiores a 0.05, lo que sugirió la necesidad de simplificar el modelo. En el proceso de ajuste, se eliminaron las variables que no mostraron relaciones estadísticamente significativas con el consumo de alcohol ($p >$

0.05) en este modelo multivariado. Esto permitió obtener un modelo final más parsimonioso y robusto, concentrándose en los predictores claves.

El modelo inicial (Anexo C) incluyó una variedad de variables demográficas, socioeconómicas, familiares, sociales y de salud mental. En el ámbito demográfico, se consideraron el género (Q1; $p = 0.081$), edad (Q3B; $p = 0.017$), grado escolar (Q4; $p = 0.822$), lugar de nacimiento (Q85; $p = 0.009$) y raza (Q6_COMP; $p = 0.539$). A nivel socioeconómico, se analizaron el nivel de riqueza (AFFLUENT; $p = 0.478$), ocupación del padre (Q83_4; $p = 0.055$) y ocupación de la madre (Q84_4; $p = 0.080$). Entre los factores familiares, se incluyeron el adulto responsable del cuidado (RESPADLT; $p = 0.900$), satisfacción familiar (Q54; $p = 0.668$) y trato justo por parte de los padres (Q48G; $p = 0.198$). Los factores sociales abarcaron la aceptación de los amigos por parte de los padres (Q60; $p = 0.181$), edad de los amigos (Q56; $p = 0.951$), diversión con los amigos (Q48H; $p = 0.012$), cantidad de amigos que beben alcohol (Q78B; $p = 0.008$) y cantidad de amigos que se emborrachan (Q78C; $p = 0.130$). En el área de salud mental, se consideraron la percepción de salud general (Q44; $p = 0.683$), sentimiento de decaimiento (Q42D; $p = 0.863$), sentimiento de irritabilidad (Q42E; $p = 0.917$), sentimiento de nerviosismo (Q42F; $p = 0.327$), sentirse bien y en forma (Q48A; $p = 0.109$), sentirse lleno de energía (Q48B; $p = 0.091$), sentirse triste (Q48C; $p = 0.617$), sentimiento de soledad (Q48D; $p = 0.616$) y sentirse capaz de prestar atención (Q48J; $p = 0.600$). Entre las variables directamente relacionadas con el consumo de alcohol se incluyeron la frecuencia de consumo (Q75_COMP2; $p = 0.968$), consumo en los últimos 30 días (Q76_COMP; $p < 2e-16$), experiencia de embriaguez (Q79; $p = 0.561$), edad de inicio en el consumo (Q80A; $p < 2e-16$) y edad de primera embriaguez (Q80B; $p = 0.500$).

El modelo final (Anexo C, Anexo D y Anexo E) incluyó las variables frecuencia de salir con amigos (Q78B), lugar de nacimiento (Q85), consumo de alcohol en los últimos 30

días (Q76_COMP) y edad de inicio en el consumo de alcohol (Q80A), todas con una relación significativa y positiva con el consumo actual. La frecuencia de salir con amigos (Q78B) presentó un coeficiente estimado de 0.35194 ($Sd = 0.07125$, $z = 4.940$, $p = 7.82e-07$), lo que indica que, a mayor frecuencia de interacción social, aumenta la probabilidad de consumo actual de alcohol. La variable lugar de nacimiento (Q85) mostró un coeficiente de 0.83298 ($Sd = 0.28088$, $z = 2.966$, $p = 0.00302$), señalando que los adolescentes nacidos en Estados Unidos presentan un mayor riesgo de consumo actual comparado con sus pares nacidos en el extranjero.

El consumo de alcohol en los últimos 30 días (Q76_COMP) emergió como el predictor más fuerte en el modelo, con un coeficiente estimado de 2.82212 ($Sd = 0.18831$, $z = 14.986$, $p < 2e-16$), lo que sugiere una relación extremadamente significativa y una probabilidad elevada de consumo actual entre aquellos que han consumido recientemente. Adicionalmente, la edad de inicio en el consumo (Q80A) arrojó un coeficiente de 0.45343 ($Sd = 0.03782$, $z = 11.990$, $p < 2e-16$), lo que implica que un inicio temprano en el consumo está asociado con una mayor prevalencia de consumo actual.

El análisis de los *odds ratios* proporcionó detalles sobre la magnitud de estas asociaciones. La frecuencia de salir con amigos (Q78B) mostró un *odds ratio* de 1.42 (IC 95%: 1.24 - 1.64), lo cual indica que, con cada aumento en la frecuencia de salir con amigos, las probabilidades de consumo actual son 1.42 veces mayores en comparación con quienes salen con menor frecuencia, es decir, existe un incremento relativo del 42% en las probabilidades de consumo. El lugar de nacimiento (Q85) tiene un *odds ratio* de 2.30 (IC 95%: 1.33 - 3.99), lo que sugiere que los adolescentes nacidos en Estados Unidos tienen más del doble de probabilidades de consumo actual en comparación con aquellos nacidos fuera del país. El consumo reciente (Q76_COMP) presentó un *odds ratio* notablemente alto de 16.81 (IC 95%: 11.73 - 24.57),

consolidándolo como el factor más determinante para el consumo actual. La edad de inicio (Q80A) también fue significativa, con un *odds ratio* de 1.57 (IC 95%: 1.46 - 1.70).

El desempeño del modelo final se evaluó a través de la curva ROC (Figura 8), con un AUC de 0.91, lo que demuestra una excelente capacidad predictiva. El AIC del modelo final ($AIC = 1191.4$) sugiere un buen ajuste del modelo simplificado. En conjunto, estos resultados sugieren que el consumo de alcohol en adolescentes está significativamente influenciado por factores de interacción social, demográficos y de historial de consumo temprano, proporcionando un modelo final parsimonioso y predictivo.

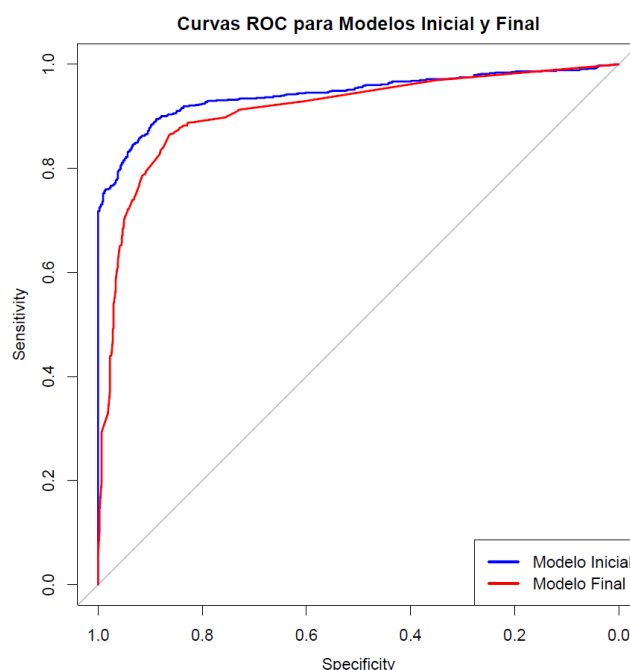


Figura 8. Curvas ROC para modelos inicial y final.

5. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio brindan una perspectiva integral sobre los factores que influyen en el consumo de alcohol de los adolescentes en Norteamérica. Los análisis realizados permiten comparar y contrastar los hallazgos de estudios previos realizados con población adolescente de otras regiones y resaltan la

complejidad de las influencias demográficas, socioeconómicas, familiares, sociales y de salud mental en la predisposición al consumo de alcohol en adolescentes. A continuación, se discuten estos factores en detalle.

Los hallazgos generales de este estudio confirman la naturaleza multidimensional del consumo de alcohol en adolescentes, similar a lo reportado en estudios en poblaciones europeas y asiáticas (Lee et al., 2020; Stevely et al., 2023). Se observó que el consumo de alcohol en adolescentes está influenciado no solo por factores individuales, sino también por el contexto social y económico, lo cual coincide con estudios que aplican el marco ecológico de Bronfenbrenner (Onyeaka & Oppong Asante, 2022). Esta perspectiva multidimensional es crucial para diseñar intervenciones efectivas, ya que reconoce el papel de múltiples niveles de influencia en el comportamiento del adolescente.

El consumo de alcohol en la muestra de adolescentes considerada muestra patrones similares a los reportados en investigaciones sobre jóvenes en otras regiones occidentales (Castelli et al., 2022; Sjödin et al., 2024), donde el consumo de alcohol en solitario se ha asociado con un aumento en la tendencia a generar enfrentamientos en su círculo social o a escaparse de sus hogares para ingerir alcohol. De forma congruente, en nuestro estudio, se identificó una prevalencia considerable de consumo de alcohol en adolescentes que manifestaron factores de estrés y presión social, lo cual apoya la evidencia de que los adolescentes utilizan el alcohol como un mecanismo de afrontamiento en contextos de alta presión social y personal (Terry-McElrath et al., 2022). Además, al comparar nuestros resultados con el estudio de Prignitz et al. (2023) en el que se observó un aumento en el consumo de alcohol en adolescentes con baja empatía, los datos muestran un patrón similar, indicando que los adolescentes con menor capacidad de regulación emocional tienden a presentar un

mayor riesgo de consumo de alcohol. Esto resalta la necesidad de programas preventivos orientados al desarrollo de habilidades emocionales.

A nivel demográfico, el género y la edad emergen como determinantes significativos en el consumo de alcohol, un hallazgo que es consistente con múltiples estudios previos (Fernández-León et al., 2024; Stevely et al., 2023). Al igual que en estos estudios, se observó que los adolescentes de mayor edad y de sexo masculino presentan una mayor prevalencia de consumo de alcohol. Sin embargo, la diferencia de género se amplía en esta muestra, ya que las adolescentes femeninas, aunque muestran una menor incidencia de consumo, tienden a presentar más complicaciones emocionales asociadas al uso de alcohol. Este resultado también se alinea con investigaciones previas que sugieren que el género femenino está más relacionado con problemas emocionales en el contexto del consumo de sustancias (Maltoni et al., 2023).

En cuanto a los factores socioeconómicos, se observó una relación significativa entre el nivel socioeconómico y la probabilidad de consumo de alcohol, lo cual concuerda con hallazgos de estudios, que evidencian una relación entre la pobreza y un mayor riesgo de consumo de alcohol en adolescentes (Lee et al., 2020; Skylstad et al., 2022). Sin embargo, en este estudio también se destaca que, aunque los adolescentes de entornos más acomodados tienen menos probabilidades de consumir alcohol en exceso, cuando lo hacen, presentan un riesgo elevado de consumo problemático en contextos sociales, lo cual coincide con estudios realizados en Asia del Sur (Afganistán, Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal, Pakistán y Sri Lanka) (Athauda et al., 2020). Esto sugiere que el nivel socioeconómico no solo influye en la frecuencia de consumo, sino también en el contexto y propósito del mismo, destacando la necesidad de enfoques de intervención diferenciados por nivel socioeconómico.

Los factores familiares desempeñan un papel crucial en la regulación del comportamiento de consumo de alcohol en adolescentes. Este estudio muestra que la falta de comunicación y apoyo parental aumenta la propensión al consumo de alcohol, un hallazgo consistente con estudios que resaltan la importancia de la supervisión y el apoyo parental (Cimon-Paquet et al., 2024; Lawal, 2020). En particular, los adolescentes que reportaron relaciones conflictivas o poca supervisión parental presentaron una mayor incidencia de consumo de alcohol, un resultado alineado con la importancia de la supervisión parental en la mitigación de conductas de riesgo (Prins et al., 2021). Este hallazgo subraya la necesidad de programas de prevención que incluyan componentes familiares para fomentar la comunicación y el establecimiento de normas claras en el hogar.

El entorno social y la influencia de los pares también emergen como factores determinantes en el consumo de alcohol. Este estudio encontró que los adolescentes con amigos que consumen alcohol o que pertenecen a redes sociales donde el consumo es frecuente, muestran una mayor probabilidad de consumo, lo cual se alinea con la influencia de las redes sociales en el consumo de sustancias (Desai et al., 2020). Además, el análisis coincide con los hallazgos que sugieren que el uso de redes sociales puede normalizar el consumo de alcohol entre los adolescentes y aumentar la probabilidad de consumo regular (Atusingwize et al., 2022). Este aspecto destaca la importancia de regular la exposición a contenido relacionado con el alcohol en redes sociales y la implementación de programas de educación sobre el impacto de las influencias sociales.

Finalmente, en el ámbito de la salud mental, los resultados indican una fuerte relación entre problemas emocionales, como síntomas depresivos y ansiedad, y el consumo de alcohol en adolescentes. Este patrón es consistente con estudios previos que documentan cómo los adolescentes recurren al consumo de alcohol como mecanismo

de afrontamiento frente a problemas de salud mental (Gebeyehu & Biresaw, 2021; Maltoni et al., 2023). La evidencia de que los adolescentes con síntomas de depresión y ansiedad presentan mayores tasas de consumo de alcohol también apoya los hallazgos, que sugieren que la desinhibición emocional y conductual puede potenciar la predisposición al consumo de sustancias (McArdle et al., 2022). Este hallazgo enfatiza la necesidad de integrar el apoyo psicológico en las estrategias de prevención del consumo de alcohol en adolescentes, abordando no solo el consumo en sí, sino también los factores emocionales subyacentes.

En conclusión, este estudio confirma que el consumo de alcohol en adolescentes es un fenómeno multifacético influenciado por factores demográficos, socioeconómicos, familiares, sociales y de salud mental. Los resultados resaltan la necesidad de intervenciones holísticas y específicas que incluyan componentes educativos, familiares y de apoyo emocional. Además, los hallazgos se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 3 (Salud y Bienestar), que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades, y el ODS 4 (Educación de Calidad), promoviendo una educación inclusiva que prevenga conductas de riesgo en adolescentes. La implementación de políticas basadas en evidencia científica, que aborden tanto el contexto social como los factores individuales, es esencial para reducir el consumo de alcohol en adolescentes y promover un desarrollo saludable.

6. Conclusiones

Este trabajo ha analizado de forma exhaustiva la relación entre factores demográficos, socioeconómicos, familiares, sociales y de salud mental y el consumo de alcohol en adolescentes escolarizados de Norteamérica. Los hallazgos confirman que estos factores actúan como predictores significativos y complementarios del consumo de alcohol en adolescentes, aportando claridad sobre los perfiles de riesgo. En cuanto a los

factores demográficos, se verificó que la edad y el género son determinantes importantes, con una mayor propensión al consumo a medida que aumenta la edad y una prevalencia diferenciada entre géneros. Los resultados también muestran que la influencia socioeconómica es compleja, pero significativa, ya que los adolescentes en ciertos entornos socioeconómicos presentan patrones específicos de consumo vinculados al acceso y contexto social de su entorno.

Los factores familiares y de amistad resultaron esenciales: la calidad de las relaciones familiares y la aceptación de los pares influyen notablemente en la decisión de consumir alcohol. Además, el estudio evidenció que el estado de salud mental de los adolescentes, en particular la presencia de síntomas de estrés y depresión, está fuertemente asociado con el consumo, indicando que los jóvenes en situaciones emocionales vulnerables recurren al alcohol como mecanismo de afrontamiento.

En conjunto, estos resultados subrayan la importancia de intervenciones multidimensionales que integren apoyo familiar, estrategias de regulación social y programas de salud mental específicos. Este enfoque integral no solo responde a los objetivos específicos planteados, sino que también refuerza el compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 3 de Salud y Bienestar, promoviendo un entorno de apoyo y prevención para el bienestar adolescente.

7. Bibliografía

- Athauda, L. K., Peiris-John, R., Ameratunga, S., McCool, J., & Wickremasinghe, R. (2020). Factors influencing alcohol use among adolescents in South Asia: A systematic review. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 81(5), 529-542. <https://doi.org/10.15288/JSAD.2020.81.529>
- Atusingwize, E., Nilsson, M., Sjölander, A. E., Ssempebwa, J. C., Tumwesigye, N. M., Musoke, D., & Landstedt, E. (2022). Social media use and alcohol consumption among students in Uganda: a cross sectional study. *Global Health Action*, 15(1). <https://doi.org/10.1080/16549716.2022.2131213>

- Baldé, M. S. A., & Diallo, M. L. (2023). Prevalence and factors associated with alcohol consumption in a high school in northern Guinea. *Drug and Alcohol Review*, 42(2), 450-455. <https://doi.org/10.1111/DAR.13567>
- Banks, D. E., Faidley, M. T., Smith, G. T., & Zapolski, T. C. B. (2020). Racial/ethnic differences in the time-varying association between alcohol expectancies and drinking during the transition from childhood to adolescence. *Journal of Ethnicity in Substance Abuse*, 19(3), 371-387. <https://doi.org/10.1080/15332640.2018.1520174>
- Baskar, B., Avinash, N., & Nagar, K. (2022). Factors leading to alcohol use among adolescents in Asia. *International journal of health sciences*, 6(S6), 11365-11380. <https://doi.org/10.53730/IJHS.V6NS6.13151>
- Bianchi, L. L., da Silva, C., Lazaretti, L. R., & França, M. T. A. (2023). What factors matter in the amount of alcohol consumed? An analysis among Brazilian adolescents. *PLOS ONE*, 18(2 February). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0281065>
- Castelli, V., Plescia, F., Maniaci, G., Lavanco, G., Pizzolanti, G., Brancato, A., & Cannizzaro, C. (2022). Alcohol binge drinking in adolescence and psychological profile: Can the preclinical model crack the chicken-or-egg question? *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2022.996965>
- Charrier, L., Bersia, M., Vieno, A., Comoretto, R. I., Štelemėkas, M., Nardone, P., Baška, T., Dalmaso, P., & Berchialla, P. (2022). Forecasting Frequent Alcohol Use among Adolescents in HBSC Countries: A Bayesian Framework for Making Predictions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052737>
- Cimon-Paquet, C., Véronneau, M. H., & Mathys, C. (2024). Beyond the Laws: Parental Monitoring, Perceived Acceptability of Underage Drinking and Alcohol Use Among Belgian Youth. *Journal of Youth and Adolescence*, 53(7), 1666-1682. <https://doi.org/10.1007/s10964-024-01948-1>
- De Goede, J., Van Der Mark-Reeuwijk, K. G., Braun, K. P., Le Cessie, S., Durston, S., Engels, R. C. M. E., Goudriaan, A. E., Moons, K. G. M., Vollebergh, W. A. M., De Vries, T. J., Wiers, R. W., & Oosterlaan, J. (2021). Alcohol and Brain Development in Adolescents and Young Adults: A Systematic Review of the Literature and Advisory Report of the Health Council of the Netherlands. *Advances in nutrition*, 12(4), 1379-1410. <https://doi.org/10.1093/ADVANCES/NMAA170>

- Desai, R., Ruiter, R. A. C., Magan, A., Reddy, P. S., & Mercken, L. A. G. (2020). Social network determinants of alcohol and tobacco use: A qualitative study among out of school youth in South Africa. *PLoS ONE*, 15(10 October).
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0240690>
- Emigdio, A., Morales, A., Nava, E., Dávalos, A., Blanco, N., Barrera, E., Morales, L., & Andersson, N. (2023). Prevalence and associated factors of binge drinking among high school students in Acapulco, Mexico: a cross-sectional study. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 30(6), 603-612.
<https://doi.org/10.1080/09687637.2022.2114876>
- Fernández-León, P., Lima-Serrano, M., Gil-García, E., & Cáceres-Matos, R. (2024). Alcohol use among children and adolescents with chronic pain. Scoping review. *Enfermería clínica (English Edition)*, 34(2), 130-140.
<https://doi.org/10.1016/j.enfcl.2024.03.003>
- Gebeyehu, E. T., & Biresaw, M. S. (2021). Alcohol Use and Its Associated Factors among Adolescents Aged 15–19 Years at Governmental High Schools of Aksum Town, Tigray, Ethiopia, 2019: A Cross-Sectional Study. *Journal of Addiction*, 2021, 1-8.
<https://doi.org/10.1155/2021/5518946>
- Geijer, E., Kaner, E., Lingam, R., McArdle, P., & McGovern, R. (2023). Effectiveness of Family-Involved Interventions in Reducing Co-Occurring Alcohol Use and Mental Health Problems in Young People Aged 12–17: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(19). <https://doi.org/10.3390/IJERPH20196890>
- Hendriks, H. F. J. (2020). Alcohol and Human Health: What Is the Evidence? *Annual review of food science and technology*, 11, 1-21.
<https://doi.org/10.1146/ANNUREV-FOOD-032519-051827>
- Hjarnaa, L., Møller, S. P., Curtis, A. B., Becker, U., Andersen, O., Torvik, F. A., & Tolstrup, J. S. (2023). Alcohol Intake and Academic Performance and Dropout in High School: A Prospective Cohort Study in 65,233 Adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 73(6), 1083-1092. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2023.07.008>
- Hong, J. S., Kim, D. H., Hunter, S. C., Cleeland, L. R., Lee, C. A., Lee, J. J., & Kim, J. (2022). Racial/Ethnic Bullying Subtypes and Alcohol, Tobacco, and Marijuana Use Among US Adolescents. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 9(4), 1443-1453.
<https://doi.org/10.1007/s40615-021-01081-w>

- Iannotti, R. J. (2013). Health Behavior in School-Aged Children (HBSC), 2009-2010. *ICPSR Data Holdings*. <https://doi.org/10.3886/ICPSR34792.V1>
- İlhan, M. N., & Yapar, D. (2020). Alcohol consumption and alcohol policy. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(5), 1197. <https://doi.org/10.3906/SAG-2002-237>
- Kabwama, S. N., Matovu, J. K. B., Ssenkusu, J. M., Ssekamatte, T., & Wanyenze, R. K. (2021). Alcohol use and associated factors among adolescent boys and young men in Kampala, Uganda. *Substance abuse treatment, prevention, and policy*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/S13011-021-00385-8>
- Kainth, M. K., Goenka, P. K., Williamson, K. A., Fishbein, J. S., Subramony, A., Barone, S., Belfer, J. A., Feld, L. M., Krief, W. I., Palumbo, N., Rajan, S., Rocker, J., Scotto, T., Sharma, S., Sokoloff, W. C., Schleien, C., & Rubin, L. G. (2020). Adolescent Alcohol Use Trajectories: Risk Factors and Adult Outcomes. *Pediatrics*, 146(4). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2020-0440>
- Kounnavong, T., Vonglokharn, M., Moji, K., & Okumura, J. (2022). Factors affecting alcohol drinking behaviour among secondary school students in Vientiane Province, Lao People's Democratic Republic: A cross-sectional study. *International Health*, 14(3), 319-328. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihab047>
- Kutuzova, Z., Lipanova, L. L., Nasybullina, G., Protasova, O. S., & Danilova, M. A. (2023). Prevalence and Risk Factors of Early Initiation of Alcohol Consumption and Smoking in School-Aged Adolescents. *Public Health and Life Environment*, 31(10), 44-53. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-10-44-53>
- Kyrrestad, H., Mabile, G., Adolfsen, F., Koposov, R., & Martinussen, M. (2022). Gender differences in alcohol onset and drinking frequency in adolescents: an application of the theory of planned behavior. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 29(1), 21-31. <https://doi.org/10.1080/09687637.2020.1865271>
- Lawal, A. M. (2020). Age, home and school involvements, and home-school communication in alcohol use among secondary school students. *Vulnerable Children and Youth Studies*, 15(3), 236-245. <https://doi.org/10.1080/17450128.2019.1695993>
- Leal, E., Moreno, C., Inchley, J., Deforche, B., Van Haver, T., Van Damme, J., Buijs, T., Sánchez, I., Currie, D., Vieno, A., & De Clercq, B. (2020). Association of alcohol control policies with adolescent alcohol consumption and with social inequality in adolescent alcohol consumption: A multilevel study in 33 countries and regions.

- The International journal on drug policy*, 84.
<https://doi.org/10.1016/J.DRUGPO.2020.102854>
- Lee, J., Choi, M. J., Thornberg, R., & Hong, J. S. (2020). Exploring Sex Differences in the Association between Bullying Involvement and Alcohol and Marijuana Use among U.S. Adolescents in 6th to 10th Grade. *Substance use & misuse*, 55(8), 1203-1213.
<https://doi.org/10.1080/10826084.2020.1725054>
- Lees, B., Meredith, L. R., Kirkland, A. E., Bryant, B. E., & Squeglia, L. M. (2020). Effect of alcohol use on the adolescent brain and behavior. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 192. <https://doi.org/10.1016/J.PBB.2020.172906>
- Maltoni, J., Corrêa, R., de Matos, M. G., & Neufeld, C. B. (2023). Depressive symptoms and alcohol and marijuana use among adolescents. *Psico-USF*, 28(3), 449-459.
<https://doi.org/10.1590/1413-82712023280303>
- Marques, P., Quiroga, E., Liebana, C., Fernandez, E., Garcia, I., & Benitez, J. A. (2020). The consumption of alcohol by adolescent schoolchildren: Differences in the triadic relationship pattern between rural and urban environments. *PLoS ONE*, 15(11). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0241135>
- McArdle, P., Coulton, S., Kaner, E., Gilvarry, E., & Drummond, C. (2022). Alcohol Misuse among English Youth, Are Harms Attributable to Alcohol or to Underlying Disinhibitory Characteristics? *Alcohol and Alcoholism*, 57(3), 372-377.
<https://doi.org/10.1093/ALCALC/AGAB077>
- Mmereki, B., Mathibe, M., Cele, L., & Modjadji, P. (2022). Risk factors for alcohol use among adolescents: The context of township high schools in Tshwane, South Africa. *Frontiers in Public Health*, 10.
<https://doi.org/10.3389/FPUBH.2022.969053/PDF>
- Nagata, J. M., Zamora, G., Smith, N., Sajjad, O. M., Shim, J., Ganson, K. T., Testa, A., & Jackson, D. B. (2023). Social epidemiology of early adolescent alcohol expectancies. *BMC Public Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17434-5>
- Novak, M., Maglica, T., & Radetic Paic, M. (2023). School, family, and peer predictors of adolescent alcohol and marijuana use. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 30(5), 486-496. <https://doi.org/10.1080/09687637.2022.2073869>
- Onyeaka, H. K., & Oppong Asante, K. (2022). Prevalence and determinants of alcohol use among adolescents in post-conflict Liberia. *Journal of Human Behavior in the*

- Social Environment*, 32(4), 548-556.
<https://doi.org/10.1080/10911359.2021.1941478>
- Park, E. A., Jung, A. R., & Choi, S. (2022). Analysis of related factors for adolescents' intention to use alcohol in Korea. *PLOS ONE*, 17(10), e0275957.
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0275957>
- Pedroni, C., Dujew, M., Lebacq, T., Desnouck, V., Holmberg, E., & Castetbon, K. (2021). Alcohol consumption in early adolescence: Associations with sociodemographic and psychosocial factors according to gender. *PLoS ONE*, 16(1 January).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245597>
- Pinto, T. J. P., Mendonça, E. P., Bloch, K. V., Cunha, G. M., & Coutinho, E. S. F. (2020). Early use of alcohol associated with sociodemographic, nutritional and lifestyle factors: survival analysis with Brazilian students. *Journal of public health*, 42(3), 579-587. <https://doi.org/10.1093/PUBMED/FDZ036>
- Plum, A. S., Pisinger, V., Friis Krarup, A., Dalum, P., Caspar Thygesen, L., & Schurmann Tolstrup, J. (2023). Alcohol consumption and well-being among 25,000 Danish high school students. *Preventive Medicine Reports*, 31, 102072.
<https://doi.org/10.1016/J.PMEDR.2022.102072>
- Prieto, M., Baena, B. C., Caperos, J. M., Falcón, C. M., & Olivares, J. U. (2020). Alcohol consumption in adolescents: The predictive role of drinking motives. *Psicothema*, 32(2), 189-196. <https://doi.org/10.7334/PSICOTHEMA2019.263>
- Prignitz, M., Banaschewski, T., Bokde, A. L. W., Desrivieres, S., Grigis, A., Garavan, H., Gowland, P., Heinz, A., Martinot, J. L., Paillère Martinot, M. L., Artiges, E., Papadopoulos Orfanos, D., Poustka, L., Hohmann, S., Fröhner, J. H., Robinson, L., Smolka, M. N., Walter, H., Winterer, J. M., ... Flor, H. (2023). The Role of Empathy in Alcohol Use of Bullying Perpetrators and Victims: Lower Personal Empathic Distress Makes Male Perpetrators of Bullying More Vulnerable to Alcohol Use. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(13).
<https://doi.org/10.3390/ijerph20136286>
- Prins, S. J., Kajeepeta, S., Pearce, R., Beardslee, J., Pardini, D., & Cerdá, M. (2021). Identifying sensitive periods when changes in parenting and peer factors are associated with changes in adolescent alcohol and marijuana use. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(4), 605-617.
<https://doi.org/10.1007/S00127-020-01955-0>

- Rukundo, A., Kibanja, G., & Mwesigye, A. (2023). Using the Socio-ecological Model to Explain the Findings of Prevalence and Demographic Correlates of Alcoholic Beverage Consumption among Adolescents in Public Schools in Uganda. *Qeios*. <https://doi.org/10.32388/JU8IUF.3>
- Sanchez, M., Gonzalez, M. R., Fernandez, A., Barton, A., Diaz, V., & Wang, W. (2023). Sociocultural Influences on Alcohol Expectancies in Early Adolescence: Findings From the ABCD Study. *Health Psychology*, 42(12), 842-855. <https://doi.org/10.1037/hea0001290>
- Shibiru, T., Arulandhu, A., Belete, A., Etana, J., & Amanu, W. (2023). Prevalence and Factors Associated with Alcohol Consumption Among Secondary School Students in Nekemte, Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Substance Abuse and Rehabilitation*, 14, 35-47. <https://doi.org/10.2147/SAR.S408736>
- Sjödin, L., Karlsson, P., & Raninen, J. (2024). Psychosocial correlates of drinking transitions: A longitudinal study among adolescents in Sweden. *Drug and Alcohol Review*, 43(3), 643-653. <https://doi.org/10.1111/DAR.13632>
- Skylstad, V., Babirye, J. N., Kiguli, J., Skar, A. M. S., Kühl, M. J., Nalugya, J. S., & Engebretsen, I. M. S. (2022). Are we overlooking alcohol use by younger children? *BMJ Paediatrics Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1136/BMJPO-2021-001242>
- Stevely, A. K., Gray, L. A., Fairbrother, H., Fenton, L., Henney, M., & Holmes, J. (2023). A latent class analysis of change and continuity in adolescent health and wellbeing in England during the decline in youth alcohol consumption: A repeat cross-sectional study. *Preventive Medicine Reports*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102481>
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2023). *Key substance use and mental health indicators in the United States: Results from the 2022 National Survey on Drug Use and Health* (NSDUH Series H-58, Vols. PEP23-07-01-006). Center for Behavioral Health Statistics and Quality, Substance Abuse and Mental Health Services Administration.
- Terry-McElrath, Y. M., O'Malley, P. M., Pang, Y. C., & Patrick, M. E. (2022). Characteristics and reasons for use associated with solitary alcohol and marijuana use among U.S. 12th Grade Students, 2015–2021. *Drug and Alcohol Dependence*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109448>

U.S. Department of Agriculture, & U.S. Department of Health and Human Services. (2020). *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025* (9.^a ed.).

Vargas, A. M., Trapero, M., Mora, T., & Lima, M. (2020). Social, economic and family factors associated with binge drinking in Spanish adolescents. *BMC Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-020-08605-9>

Wartberg, L., Fischer-Waldschmidt, G., Kriston, L., Hoven, C. W., Sarchiapone, M., Carli, V., Wasserman, D., Resch, F., Brunner, R., & Kaess, M. (2021). Longitudinal predictors of problematic alcohol use in adolescence: A 2-year follow-up study. *Addictive Behaviors*, 120, 106952. <https://doi.org/10.1016/J.ADDBEH.2021.106952>

World Health Organization. (2024a). *Global alcohol action plan 2022-2030*. World Health Organization .

World Health Organization. (2024b). *Global status report on alcohol and health and treatment of substance use disorders*.

World Health Organization. (2024c). *World health statistics 2024: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals*.

Yang, J. (2022). The Research on Alcohol Consumption Among Students. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 6, 165-171. <https://doi.org/10.54097/EHSS.V6I.4419>

8. Anexos

Anexo A. Tabla de variables y su descripción.

Factor	Variable	Etiqueta	Tipo	Categoría de respuesta
Consumo de alcohol	Q75_COMP	Ingesta actual	Categóric	0 = No, 1 = Sí
	1	de alcohol	a binaria	
	Q75_COMP	Frecuencia	Categóric	1 = Cada día, 2 = Cada
	2	actual de	a ordinal	semana, 3 = Cada mes,

		consumo de alcohol		4 = Rara vez, 5 = Nunca
	Q76_COMP	Ingesta de alcohol en los últimos 30 días	Categoría binaria	0 = No, 1 = Sí
	Q79	Experimentado o estado de embriaguez	Categoría Ordinal	1 = No, nunca, 2 = Sí, una vez, 3 = Sí, 2-3 veces, 4 = Sí, 4-9 veces, 5 = Sí, más de 10 veces
	Q80A	Edad de primer consumo de alcohol	Categoría Ordinal	1 = Nunca, 2 = 11 años o menos, 3 = 12 años, 4 = 13 años, 5 = 14 años, 6 = 15 años, 7 = 16 años o más
	Q80B	Edad de primera borrachera	Categoría Ordinal	1 = Nunca, 2 = 11 años o menos, 3 = 12 años, 4 = 13 años, 5 = 14 años, 6 = 15 años, 7 = 16 años o más
Demográfico	Q1	Género	Categoría nominal	1 = Masculino, 2 = Femenino
	Q3B	Edad	Categoría ordinal	14, 15, 16 años

	Q4	Grado escolar	Categoríca ordinal	6 = 6º grado, 9 = 9º grado, 10 = 10º grado
	Q85	Nació en EE.UU.	Categoríca binaria	1 = Sí, 2 = No
	Q6_COMP	Raza	Categoríca nominal	1 = Negro o Afroamericano, 2 = Blanco, 3 = Asiático, 4 = Indio Americano o Nativo de Alaska, 5 = Nativo Hawaiano o de las Islas del Pacífico, 6 = Dos o más razas, 7=Hispano
Socioeconómico	AFFLUENT	Escala de riqueza familiar	Continua discreta	0 = Baja, 1-8 = Mediana, 9 = Alta
	Q83_4	Ocupación del padre	Categoríca nominal	1 = Profesional, 2 = Empresario, 3 = Técnico/Oficina/Ventas, 4 = Trabajador manual o Militar, 5 = Servicio/Obrero, 6 = Otro
	Q84_4	Ocupación de la madre	Categoríca nominal	1 = Profesional, 2 = Empresario, 3 =

				Técnico/Oficina/Ventas, 4 = Trabajador manual o Militar, 5 = Servicio/Obrero, 6 = Otro
Familiar	RESPADLT	Adulto responsable del cuidado	Categoría nominal	1 = Ambos padres, 2 = Solo madre, 3 = Solo padre, 4 = Madre/Padastro, 5 = Padre/Madrastra, 6 = Abuelo/Abuela, 7 = Otro
	Q54	Satisfacción con las relaciones familiares	Continua discreta	0 = Muy malas, 1-9 = Intermedias, 10 = Muy buenas
	Q48G	En la semana pasada: Trato justo de los padres	Categoría ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre
Social	Q60	Aceptación del grupo de amigos por los padres	Categoría binaria	1 = Casi siempre, 2 = A veces, 3 = Nunca o casi nunca, 4 = No los conocen

	Q56	Edad de amigos	Categoría ordinal	1 = Mas o menos de la misma edad, 2 = Mayor, 3 = Menor
	Q48H	En la semana pasada: se divirtió con amigos	Categoría ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre
	Q78B	Cantidad de amigos que beben alcohol	Categoría ordinal	1 = Ninguno, 2 = Pocos, 3 = Algunos, 4 = Bastantes, 5 = Todos
	Q78C	Cantidad de amigos que se emborrachan una vez por semana	Categoría ordinal	1 = Ninguno, 2 = Pocos, 3 = Algunos, 4 = Bastantes, 5 = Todos
Salud Mental	Q44	Calificación de salud general	Categoría ordinal	1 = Excelente, 2 = Buena, 3 = Regular, 4 = Pobre
	Q42D	Frecuencia de sentirse decaído en los últimos 6 meses	Categoría ordinal	1 = Casi o todos los días, 2 = Más de una vez a la semana, 3 = Una vez por semana, 4 = Una vez por mes, 5 = Nunca o casi nunca

Q42E	Frecuencia de sentirse irritado en los últimos 6 meses	Catagórico a ordinal	1 = Casi o todos los días, 2 = Más de una vez a la semana, 3 = Una vez por semana, 4 = Una vez por mes, 5 = Nunca o casi nunca
Q42F	Frecuencia de sentirse nervioso en los últimos 6 meses	Catagórico a ordinal	1 = Casi o todos los días, 2 = Más de una vez a la semana, 3 = Una vez por semana, 4 = Una vez por mes, 5 = Nunca o casi nunca
Q48A	En la semana pasada: sentirse en forma y bien	Catagórico a ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre
Q48B	En la semana pasada: sentirse lleno de energía	Catagórico a ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre
Q48C	En la semana pasada: sentirse triste	Catagórico a ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre

Q48D	En la semana pasada: sentirse solo	Catagórico ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre
Q48J	En la semana pasada: sentirse capaz de prestar atención	Catagórico ordinal	1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A menudo, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre

Anexo B. Tabla de resultados de análisis descriptivo para las variables categóricas.

Variable	Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Ocupación del padre (Q83_4)	Profesional	198	12.18
	Empresario	165	10.15
	Técnico/Oficina/Ventas	122	7.50
	Trabajador manual o Militar	782	48.09
	Servicio/Obrero	234	14.39
	Otro	125	7.69
Ocupación de la madre (Q84_4)	Profesional	288	17.71
	Empresario	95	5.84
	Técnico/Oficina/Ventas	241	14.82

	Trabajador manual o Militar	36	2.21
	Servicio/Obrero	860	52.89
	Otro	106	6.52
Adulto responsable del cuidado (RESPADLT)	Ambos padres	846	52.03
	Solo madre	349	21.46
	Solo padre	66	4.06
	Madre/Padrastro	233	14.33
	Padre/Madrastra	58	3.57
	Abuelo/Abuela	28	1.72
	Otro	46	2.83
En la semana pasada: Trato justo de los padres (Q48G)	Nunca	67	4.12
	Rara vez	163	10.02
	A menudo	280	17.22
	Frecuentemente	418	25.71
	Siempre	698	42.93
Aceptación del grupo de amigos por los padres (Q60)	Casi siempre	987	60.70
	A veces	462	28.41
	Nunca o casi nunca	50	3.08
	No los conocen	127	7.81
Edad de amigos (Q56)	Mas o menos de la misma edad	1231	75.71
	Mayor	367	22.57
	Menor	28	1.72
	Nunca	62	3.81
	Rara vez	150	9.23

En la semana pasada: se divirtió con amigos (Q48H)	A menudo	210	12.92
	Frecuentemente	415	25.52
	Siempre	789	48.52
Cantidad de amigos que beben alcohol (Q78B)	Ninguno	375	23.06
	Pocos	489	30.07
	Algunos	352	21.65
	Bastantes	317	19.50
	Todos	93	5.72
Cantidad de amigos que se emborrachan una vez por semana (Q78C)	Ninguno	771	47.42
	Pocos	442	27.18
	Algunos	230	14.15
	Bastantes	140	8.61
	Todos	43	2.64
Calificación de salud general (Q44)	Excelente	362	22.26
	Buena	860	52.89
	Regular	356	21.89
	Pobre	48	2.95
Frecuencia de sentirse decaído en los últimos 6 meses (Q42D)	Casi o todos los días	129	7.93
	Más de una vez a la semana	144	8.86
	Una vez por semana	206	12.67
	Una vez por mes	369	22.69
	Nunca o casi nunca	778	47.85
Frecuencia de sentirse irritado en los últimos 6 meses (Q42E)	Casi o todos los días	196	12.05
	Más de una vez a la semana	222	13.65

	Una vez por semana	298	18.33
	Una vez por mes	406	24.97
	Nunca o casi nunca	504	31.00
Frecuencia de sentirse nervioso en los últimos 6 meses (Q42F)	Casi o todos los días	135	8.30
	Más de una vez a la semana	192	11.81
	Una vez por semana	325	19.99
	Una vez por mes	395	24.29
	Nunca o casi nunca	579	35.61
En la semana pasada: sentirse en forma y bien (Q48A)	Nunca	76	4.67
	Rara vez	293	18.02
	A menudo	408	25.09
	Frecuentemente	454	27.92
	Siempre	395	24.29
En la semana pasada: sentirse lleno de energía (Q48B)	Nunca	48	2.95
	Rara vez	281	17.28
	A menudo	428	26.32
	Frecuentemente	496	30.50
	Siempre	373	22.94
En la semana pasada: sentirse triste (Q48C)	Nunca	94	5.78
	Rara vez	199	12.24
	A menudo	283	17.40
	Frecuentemente	743	45.69
	Siempre	307	18.88
En la semana pasada: sentirse solo (Q48D)	Nunca	107	6.58
	Rara vez	137	8.43

	A menudo	225	13.84
	Frecuentemente	447	27.49
	Siempre	710	43.67
En la semana pasada: sentirse capaz de prestar atención (Q48J)	Nunca	61	3.75
	Rara vez	204	12.55
	A menudo	410	25.22
	Frecuentemente	533	32.78
	Siempre	418	25.71

Anexo C. Información sobre el código, datos, resultados y gráficos obtenidos con la metodología propuesta.

<https://drive.google.com/drive/folders/1fXlplunDnyiCbwuyKSTVtEjNkTU6BISr?usp=sharing>

Anexo D. Resumen Estadístico del Modelo Final.

Variable	Coeficiente β	Error Estándar	Estadístico z	p-valor
Q75_COMP1	-3.74162	0.36652	-10.209	<2e-16
Q78B	0.35194	0.07125	4.940	7.82e-07
Q85	0.83298	0.28088	2.966	0.00302
Q76_COMP	2.82212	0.18831	14.986	<2e-16
Q80A	0.45343	0.03782	11.990	<2e-16

Anexo E. Odds Ratios e Intervalos de Confianza del Modelo Final.

Variable	Odds Ratio	2.5%	97.5%
Q75_COMP1	0.02371563	0.01143049	0.04814207
Q78B	1.42182500	1.23690962	1.63584306

Q85	2.30016041	1.32589207	3.99186904
Q76_COMP	16.81246296	11.72777009	24.57221817
Q80A	1.57369959	1.46251044	1.69644168

9. Declaración obligatoria del uso de herramientas de IA

Anexo F. Declaración obligatoria del uso de herramientas de IA.

Close survey

Thank you for taking the survey.

Have a nice day!

Download your survey response (PDF):

 Download