

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ANÁLISIS DE UN MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES
PARA EL CONSUMO DE DROGAS EN COSTA RICA 2015**

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Estadística para optar al grado y título de Maestría Profesional en Estadística

LEIDY PRISCILA OBANDO VILLALOBOS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2024

DEDICATORIA

A mis padres, Juan y Rosa, los cuales me demostraron el valor de la perseverancia y me inculcaron la humildad y el respeto.

A mis hijos Aarón, Daniel y Gael, pues son mi motivación para seguir adelante, enfrentando las adversidades de esta vida y celebrando los logros alcanzados.

A papi, Magda y Chris, prueba de que el amor trasciende la muerte y su ejemplo de vida me llena de orgullo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a los miembros de mi comité de apoyo, por su tiempo y aportes que me ayudaron a culminar este trabajo:

PhD. Ricardo Alvarado Barrantes

Dr. Gilberth Brenes Camacho

M.Sc. Andrés Fernández Aráuz

Especial agradecimiento al PhD. Ricardo Alvarado Barrantes, quien aceptó tomar de su valioso tiempo para guiarme en este estudio.

Al director del Programa de Posgrado en Estadística, Dr. Gilberth Brenes Camacho, quien además de sus valiosos aportes y apoyo, me brindó sus colaboración en las gestiones requeridas para obtener la información requerida para mi investigación.

Agradezco también al Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA) y al personal de la Unidad de Investigación por brindarme la información para llevar a cabo mi estudio.

Agradezco profundamente a Steven por acompañarme, apoyarme y motivarme a alcanzar mis metas.

A mi familia, que me ha apoyado en diversas circunstancias de mi vida que me permitieron llegar hasta aquí. En especial a mi hermano Melvin por su apoyo constante y orientación. Así como a mis niños que soportaron mi ausencia por llevar a cabo mis estudios y me levantaron el ánimo con sus risas y abrazos.

Y a todas las personas, que a lo largo de mi vida personal y académica creyeron en mí, me brindaron su amistad, su ayuda y sus palabras de aliento para enfrentar este reto y superarlo.

Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Estadística de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Estadística.

Dra. Shirley Rojas Salazar
**Representante de la Decanatura
Sistema de Estudios de Posgrado**

Dr. Ricardo Alvarado Barrantes
Profesor Guía

Dr. Gilbert Brenes Camacho
Lector

M.Sc. Andrés Fernández Arauz
Lector

Dra. María Fernanda Alvarado Leitón
**Representante del Director
Programa de Posgrado en Estadística**

Leidy Priscila Obando Villalobos
Sustentante

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
TABLA DE CONTENIDOS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	x
CITA BIBLIOGRÁFICA	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. El problema de las drogas	3
1.2. Justificación de la investigación.....	7
1.3. Objetivos	8
II. MARCO DE REFERENCIA	10
2.1. Patrón de consumo de drogas.....	10
2.2. Modelos interpretativos del consumo de drogas	10
2.3. Determinantes o factores de riesgo asociados al consumo de drogas	13
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Datos	17
3.2. Desarrollo de trastorno por consumo de drogas.....	18
3.3. Población y tamaño de muestra.....	20
3.4. Definición de variables	20
3.5. Modelo y análisis de datos	23
3.6. Modelos de Ecuaciones Estructurales	23
3.6.1. Identificación y estimación	27
3.6.2. Evaluación y ajuste de los modelos	33

3.7. Análisis de Invariancia y Multigrupo.....	35
IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	37
4.1. Modelo de Ecuaciones Estructurales	42
4.2. Modelos multigrupo e invariancia	45
4.3. Discusión.....	46
4.4. Limitaciones.....	50
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	59
Anexo 1. Cuadro de la operacionalización de las variables y constructos del estudio.	59
Anexo 2. Variables del estudio que presentaban valores faltantes.	62
Anexo 3 Diagnósticos de convergencia para el modelo bayesiano no informativo.....	63
Anexo 4 Diagnósticos de convergencia para el modelo bayesiano medianamente informativo ...	68
Anexo 5. Resultados de estimación del Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático.....	74
Anexo 6. Diagnóstico de convergencia R.hat para los modelos de invariancia por sexo.	78
Anexo 7. Diagnóstico de convergencia R.hat para los modelos de invariancia por edad.....	79

RESUMEN

El fenómeno de las drogas es un tema complejo y asimismo los factores que llevan a una persona a comenzar a consumir drogas y las razones por las cuales desarrolla el trastorno de dependencia, se relacionan con una serie de determinantes estructurados en diferentes niveles del entorno del individuo (biológicos, psicológicos y sociales). En este estudio se emplean los modelos de ecuaciones estructurales para analizar los patrones de consumo de drogas tomando en cuenta características de los sujetos y de su entorno. El estudio se enfocó en evaluar las relaciones causales entre los factores latentes y analizar el efecto moderador de la edad y el sexo sobre estas. Se compararon los resultados obtenidos con el estimador WLS y el enfoque bayesiano con un modelo no informativo y otro modelo con distribuciones previas para las cargas factoriales como Normales con media cero y variancia 1. De los modelos analizados únicamente el modelo WLS presentó un buen ajuste aunque no se encontró evidencia significativa que apoyara las hipótesis planteadas en este estudio en cuanto a las relaciones causales entre los determinantes individuales, el patrón de consumo y el consumo problemático, sin embargo, se señala que los hallazgos sugieren que pueden existir problemas de medición así como otras variables no incluidas en el análisis que podrían afectar la estimación y la significancia de los coeficientes. Al incorporar el enfoque multigrupo, los modelos frecuentistas no fueron estimables y los problemas de ajuste persistieron en los modelos bayesianos, por lo que no se pudieron valorar las hipótesis de invariancia que refieren al efecto moderador del sexo y la edad.

ABSTRACT

The phenomenon of drug use is a complex issue, and likewise, the factors that lead a person to start using drugs and the reasons why they develop dependence disorder are related to a series of determinants structured at different levels of the individual's environment (biological, psychological, and social). In this study, structural equation models are used to analyze drug use patterns, taking into account both individual and environmental characteristics. The study focused on evaluating the causal relationships between latent factors and analyzing the moderating effect of age and sex on these relationships. The results obtained with the WLS estimator and the Bayesian approach with a non-informative model and another model with prior distributions for the factorial loadings as Normal with mean zero and variance 1 were compared. Of the models analyzed, only the WLS model showed a good fit, although no significant evidence was found to support the hypotheses proposed in this study regarding the causal relationships between individual determinants, consumption patterns, and problematic consumption. However, it is noted that the findings suggest that there may be measurement issues as well as other variables not included in the analysis that could affect the estimation and significance of the coefficients. By incorporating the multigroup approach, the frequentist models were not estimable, and the fit problems persisted in the Bayesian models, so the hypotheses of invariance referring to the moderating effect of sex and age could not be assessed.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Modelo etiológico del consumo de drogas basado en la explicación socioecológica.....	14
Tabla 2. Criterios diagnósticos para el trastorno por consumo de sustancias.	19
Tabla 3. Distribución de la muestra según características sociodemográficas y última vez que consumió drogas.	20
Tabla 4. Operacionalización de los signos de consumo problemático.....	21
Tabla 5. Comparación de los modelos para el análisis de invariancia por sexo	46
Tabla 6. Comparación de los modelos para el análisis de invariancia por edad	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Definición del constructo patrón de consumo de drogas.....	21
Figura 2. Factores determinantes del consumo de drogas, basados en el modelo socioecológico.....	22
Figura 3. Relaciones hipotéticas entre las variables latentes.	23
Figura 4. Diagrama de trayectorias teórico de las variables asociadas al consumo de drogas y el desarrollo de consumo problemático.	25
Figura 5. Distribución de las variables asociadas al patrón de consumo de drogas.....	37
Figura 6. Distribución de las variables asociadas al consumo problemático de drogas.....	38
Figura 7. Distribución de las variables asociadas a determinantes individuales.....	38
Figura 8. Distribución de las variables asociadas a determinantes micro-sociales.	40
Figura 9. Distribución de las variables asociadas a determinantes macro-sociales.	41
Figura 10. Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático. Método WLS.	43
Figura 11. Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático. Método Bayesiano.	44

LISTA DE ABREVIATURAS

APA: American Psychiatric Association

ASAM: American Society of Addiction Medicine

IAFA: Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia

LSD: siglas en inglés de Dietilamida del Ácido Lisérgico

MDMA: Metilendioxi-metanfetamina

NIDA: National Institute on Drug Abuse

OEA: Organización de Estados Americanos

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

SAMHSA: Substance Abuse and Mental Health Services Administration

SEM: Structural Equation Modeling

SPA: Sustancias Psicoactivas

UNODC: United Nations Office on Drugs and Crime

CITA BIBLIOGRÁFICA

Cita:

Obando-Villalobos, L. P. (2024). Análisis de un Modelo de Ecuaciones Estructurales para el consumo de Drogas en Costa Rica 2015. [Trabajo Final de Investigación Aplicada de Maestría Profesional en Estadística]. Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio.

Tutor:

PhD Ricardo Alvarado Barrantes

Palabras clave:

Modelos de Ecuaciones Estructurales / SEM / Modelos Bayesianos / Consumo de drogas

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de drogas es un fenómeno social que ha estado presente a lo largo de la historia y en todas las culturas. Desde épocas ancestrales, los seres humanos han mostrado interés en alterar su estado de conciencia mediante el uso de sustancias que afectan la mente. Esta práctica puede ser motivada por diversos factores, como la curiosidad por experimentar sensaciones diferentes, el deseo de buscar placer, el anhelo de evadir la realidad o la influencia ejercida por el entorno social.

Actualmente, el consumo de drogas se ha convertido en una problemática global que afecta a todas las sociedades y grupos sociales, sin importar su origen étnico, nivel socioeconómico o edad. Los patrones de consumo varían en diferentes regiones del mundo y pueden incluir drogas legales, como el alcohol y el tabaco, así como drogas ilegales, como la cocaína, la heroína, la marihuana, entre otras. El fenómeno del consumo de drogas ha despertado el interés y la preocupación de diversas disciplinas, como la psicología, la sociología, la medicina y la política, entre otras. Estos campos de estudio se han dedicado a analizar los factores que influyen en el consumo de drogas, los efectos que estas sustancias tienen en el cuerpo humano y las consecuencias sociales, económicas y de salud asociadas. Hay muchas maneras de nombrar los químicos que alteran el estado del ánimo y afectan el cuerpo humano, en este documento se hará referencia al término sustancias psicoactivas (SPA) o simplemente drogas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), las drogas son diversas sustancias naturales o sintéticas que al consumirlas actúan sobre el sistema nervioso y alteran algún aspecto de sus funciones, por tanto, afectan la actividad cerebral y el comportamiento humano y son susceptibles de crear dependencia, ya sea psicológica, física o ambas.

Las drogas pueden ser clasificadas en legales e ilegales, y su consumo se realiza con diversos fines, como el recreativo, el terapéutico o el ritual y puede tener consecuencias graves en la salud y en la calidad de vida de las personas.

Existen varios tipos de drogas, cada una con características y efectos diferentes. Las sustancias psicoactivas generalmente son clasificadas de acuerdo con los efectos que producen sobre el sistema nervioso central y periférico. El sistema nervioso central se compone del cerebro y la médula espinal y controla el funcionamiento del cuerpo humano, desde los movimientos intencionales hasta los reflejos. El sistema nervioso periférico se divide en los subsistemas somático y sistema nervioso autónomo. Según se explica, las sustancias psicoactivas se dirigen al sistema nervioso central pero el sistema nervioso periférico experimenta efectos colaterales (Inaba & Cohen, 2007; Luke, 2016; Ingersoll & Rak, 2016; citados en National Institute on Drug Abuse, 2023).

De acuerdo con NIDA (2023), las drogas pueden ser clasificadas en tres categorías generales como

estimulantes, depresoras y psicodélicas. Según cada categoría las drogas provocan distintos efectos buscados por las personas que las consumen, sin embargo, a altas dosis también pueden provocar efectos indeseados y riesgos para la salud y la vida. Es importante tener claro que los efectos de las dosis dependen de características específicas del individuo que las consume como la edad, el estado de salud, el peso y el nivel de tolerancia. A continuación, se reseña cada categoría, así como sus efectos y las drogas comúnmente utilizadas, basados en Inaba y Cohen (2007).

Los *estimulantes del sistema nervioso central* incrementan la actividad química y eléctrica provocando que la persona se sienta más despierta, alerta y con más energía, pero su abuso puede generar que la persona se sienta ansiosa, tensa, experimentar náuseas, convulsiones, aumento del ritmo cardíaco, presión sanguínea y temperatura corporal, entre otros efectos indeseables. Entre las sustancias estimulantes más utilizadas se encuentran la cocaína/crack, el tabaco o nicotina y las anfetaminas, tales como la metanfetamina y los estimulantes con prescripción médica como tratamiento para los desórdenes de déficit de atención e hiperactividad.

Mientras que los *depresores del sistema nervioso central* disminuyen la actividad química y eléctrica produciendo efectos sedantes como relajación, somnolencia e inclusive podrían inducir el coma. Dentro de la categoría de sustancias depresoras altamente consumidas están el alcohol, los benzodiazepinas y los opioides como la heroína, el fentanilo y los medicamentos prescritos para el control del dolor crónico o a casusa de procedimientos médicos o lesiones.

En el caso de las *sustancias psicodélicas*, también llamados alucinógenos, son sustancias que distorsionan la percepción y la conciencia de la persona que la consume. Estas drogas se han utilizado desde hace millones de años con motivos religiosos o espirituales y a mediados del siglo 20 se exploró su utilidad para tratar adicciones, depresión y desórdenes de personalidad, así como su potencial terapéutico en cuidados paliativos. Entre las sustancias psicodélicas más utilizadas se encuentran el cannabis o mariguana, la ketamina, LSD, MDMA/Éxtasis y la psilocibina u hongos alucinógenos.

Existen muchas formas en que la sustancia ingresa en el cuerpo humano, las cuales denominan rutas de administración y estas determinan la velocidad de absorción y así el tiempo en que se sienten los efectos psicoactivos. De la ruta de administración más rápida a la más lenta, se tienen la inhalación, la inyección, la absorción por membranas mucosas, la ingestión oral y la absorción por contacto.

En resumen, el consumo de drogas tiene efectos negativos sobre la salud, tanto física como mental. Las drogas pueden producir efectos agudos, como la euforia, la sedación o la alucinación, y efectos crónicos, como la adicción, la ansiedad, la depresión, la psicosis y enfermedades físicas, como la insuficiencia hepática o la cardiopatía. Adicionalmente, el consumo de drogas puede tener consecuencias sociales negativas, como la marginación social, la violencia o la delincuencia.

1.1. El problema de las drogas

El problema de las drogas es un fenómeno complejo y comprende las actividades ilegales relacionadas al cultivo, producción, distribución, violencia de grupos organizados, comercialización y el consumo de sustancias consideradas ilícitas por las convenciones internacionales, así como sus consecuencias sobre la salud de los seres humanos que las consumen (Organización de Estados Americanos, 2012). Sin embargo, este apartado del documento se enfocará en los últimos dos puntos de esta lista: el consumo y sus consecuencias sobre la salud, así como los factores de riesgo y estrategias de prevención de la enfermedad.

Según los datos recopilados por la Oficina de Crimen y Drogas de las Naciones Unidas (2022), en su último Reporte Mundial sobre Drogas, se comentan las últimas estimaciones a nivel global del número de personas que consumen drogas, su distribución por tipo de droga, edad y sexo. En 2020, aproximadamente 284 millones de personas en todo el mundo de entre 15 y 64 años, en su mayoría hombres, habían consumido una droga en los últimos 12 meses. Esto corresponde a aproximadamente 1 de cada 18 personas en ese grupo de edad, o el 5,6%. Este dato además representa un aumento del 26% con respecto al año 2010, que en parte se puede atribuir al incremento en la población mundial. De acuerdo con los datos a nivel mundial, la droga más utilizada sigue siendo por mucho el cannabis o marihuana (209 millones de personas) seguida en una cantidad mucho menor por los opioides (61 millones), anfetaminas (34 millones), cocaína (21 millones) y éxtasis (20 millones). En la última década, se observó un aumento general en el uso de cannabis y anfetaminas, mientras que el uso de opioides se mantuvo estable y la tendencia creciente que se observaba en el caso de la cocaína y el éxtasis se vio alterada para 2020, posiblemente por un efecto del cierre de instalaciones de entretenimiento debido a la pandemia del COVID-19.

Dentro de este fenómeno se encuentra lo que se denomina “el policonsumo de drogas”, el cual se refiere a la combinación de diversas sustancias utilizadas al mismo tiempo o de forma secuencial. Se menciona que es difícil de medir y comparar en estudios debido a su complejidad pues las personas recurren al policonsumo por diferentes motivos, como buscar efectos acumulativos, compensar los efectos negativos, afrontar la escasez o adulteración de drogas, o por consumo involuntario de sustancias mezcladas. El patrón de policonsumo difiere por regiones, en América, las combinaciones más utilizadas son cannabis con cocaína, opioides con drogas estimulantes y alucinógenos con tranquilizantes y/o cannabis. Éstas además se utilizan frecuentemente en combinación con el alcohol. La prevalencia del consumo de drogas sigue estando más presente en los hombres y en la población joven. Los hombres muestran una mayor propensión que las mujeres a consumir la mayoría de las sustancias ilícitas, mientras que los jóvenes son más propensos a consumir cualquier tipo de droga.

Esta tendencia se observa en la mayoría de las regiones y en distintos tipos de drogas.

Si bien el consumo general de drogas sigue siendo menor entre las mujeres que entre los hombres, las diferencias entre los sexos varían de forma importante según la región y según la droga. Por ejemplo, para las drogas más consumidas que son el cannabis y la cocaína, menos de un tercio de las personas que las consumen en todo el mundo son mujeres, sin embargo, para el caso de América del Norte se observa la menor diferencia entre hombres y mujeres con un 42% de mujeres contra un 58% de hombres. Al analizar las diferencias por tipo de droga, se observa que las mujeres presentan una prevalencia mayor (más del 40%), en comparación con los hombres en el uso no médico de drogas farmacéuticas, en particular opioides, sedantes y tranquilizantes, así como anfetaminas.

En algunos países, el consumo de drogas en los adolescentes ahora es mayor con respecto a las generaciones anteriores. La adolescencia (12 a 17 años de edad) es un período de riesgo crítico para el inicio del consumo de sustancias, pues aunque los niveles más altos de consumo de drogas se observan en edades posteriores, el consumo a edades tempranas se asocia con otros comportamientos de riesgo, así como el desarrollo más rápido de dependencia y el acarreamiento otros problemas en la edad adulta, muchos a raíz del bajo nivel educativo.

En Costa Rica, de acuerdo con las estadísticas del Instituto de Alcoholismo y Farmacodependencia (2018) que recopila desde el año 1990, históricamente, las drogas más consumidas son el alcohol y el tabaco, las cuales son legales en el país con uso recreacional. Un 14% de personas reportaron haber consumido tabaco en el último año, mientras que en el caso del alcohol la prevalencia en el último año es del 41,6%. En ambos casos, se reportan un mayor consumo en hombres que en mujeres con un 20,2% de hombres y 7,6% de mujeres para el tabaco y 49,1% de hombres y 34% en mujeres para el alcohol. En cuanto a las sustancias psicoactivas ilegales, las más consumidas fueron la marihuana (4,8%) y la cocaína (1,1%), aunque en una proporción mucho menor que las drogas lícitas su potencial destructivo y perjudicial se considera mucho mayor.

A nivel mundial, alrededor de un 5% de la población ha utilizado algún tipo de droga, pero sólo un 0,5%, aproximadamente, ha desarrollado un trastorno de dependencia (UNODC, 2022). A continuación, se estudiará cómo ha evolucionado la comprensión de este fenómeno.

Actualmente, la adicción es reconocida por la Sociedad Americana de Medicina de la Adicción (ASAM, por sus siglas en inglés), como una enfermedad médica crónica, lo que significa que es una condición duradera que requiere un tratamiento constante y a largo plazo. Esta enfermedad involucra una serie de interacciones complejas que tienen lugar en el cerebro, así como factores genéticos, el entorno en el que una persona vive y las experiencias de vida individuales que han influido en su desarrollo.

Las adicciones pueden manifestarse en diferentes formas, ya sea a través del uso compulsivo de sustancias como drogas o alcohol, o a través de comportamientos adictivos como el juego patológico o el uso excesivo de tecnología. En ambos casos, las personas se ven atrapadas en un patrón de consumo o comportamiento que se vuelve difícil de controlar y que a menudo continúan a pesar de las consecuencias perjudiciales que pueden experimentar en sus vidas.

La base de la adicción se encuentra en los circuitos cerebrales, donde se producen cambios químicos y estructurales que alteran la forma en que el cerebro procesa la información y toma decisiones. Estos cambios pueden hacer que una persona experimente intensos deseos de consumir una sustancia o participar en un comportamiento adictivo, incluso cuando saben que es perjudicial para su salud o su bienestar general (ASAM, 2019). De acuerdo con el NIDA (2023), la adicción es una epidemia que ha llegado a afectar a más de 40,3 millones de personas mayores de 12 años y más, según datos de la Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA, 2021), lo que representa aproximadamente el 12% de la Población de Estados Unidos para el 2020.

Existen muchos modelos etiológicos que se proponen explicar cómo se desarrolla el trastorno de la adicción, tales como el modelo moral, el modelo espiritual, el modelo educacional, el modelo de sistemas generales, el modelo médico, el modelo de enfermedad mental y el modelo biopsicosocial. NIDA (2018; 2023) examina el modelo moral, el modelo de enfermedad mental y el modelo biopsicosocial debido a su importancia para comprender el fenómeno de la adicción.

El *modelo moral* explica la adicción como consecuencia de una decisión personal, y los individuos que se ven envueltos en comportamientos adictivos son percibidos como capaces de hacer elecciones alternativas. Este modelo se considera obsoleto de acuerdo con el conocimiento actual del tema, y lo que provoca es una percepción equivocada de la sociedad y perpetúa el estigma sobre las personas que luchan contra una adicción, hecho que se extiende incluso a los profesionales de la salud lo que puede afectar la atención y el tratamiento de estos desórdenes.

El *modelo de enfermedad mental* se separa del modelo moral para estudiar cómo el uso repetitivo de drogas puede alterar el funcionamiento de cerebro del consumidor, limitando el autocontrol del individuo y su reacción ante los impulsos. Esto se da a causa de la liberación de dopamina en el cerebro por parte de las sustancias psicoactivas y el comportamiento adictivo, la cual le envía la señal al cerebro de que repita ese comportamiento lo cual deriva en el uso compulsivo de las sustancias o la repetición de comportamientos. Además, el uso prolongado de drogas u otras adicciones termina afectando otras áreas del cerebro dificultando el aprendizaje, el juicio, la toma de decisiones y la memoria.

Por otra parte, el *modelo biopsicosocial* busca entender la complejidad de la enfermedad al tomar en

cuenta las dimensiones biológica, psicológica y social, de esta forma, considera la influencia de los factores individuales y del entorno, incluyendo el contexto cultural y comunitario. La dimensión biológica se enfoca en los factores genéticos que pueden influir o inclusive predisponer a la una persona al consumo de drogas, la dimensión psicológica se refiere a los factores psicológicos, como la personalidad y el estado emocional que pueden influir en el consumo de drogas y la dimensión social incorpora los factores sociales, como el entorno familiar, los amigos y la cultura, que pueden influir en el consumo de drogas.

Como se ha venido comentando, a pesar de que anteriormente el consumo de drogas se consideraba un problema únicamente de la persona y sus malas decisiones, los estudios en neurobiología de las adicciones han evidenciado que los motivos que impulsan a una persona a consumir drogas y las causas que provocan el trastorno de dependencia, son resultado de una compleja interacción entre el cerebro y diversos factores biológicos, psicológicos y sociales presentes en el entorno del individuo (Volkow ND, 2004; citado en OEA, 2013).

El estudio de este fenómeno ha evidenciado que existen disparidades en la susceptibilidad frente al consumo de drogas, esto significa que las personas tienen características distintas y viven en entornos diversos que pueden hacerlas más o menos susceptibles al uso de sustancias. Por ejemplo, los adolescentes, las mujeres, las personas que se encuentran en situaciones de pobreza y marginación, así como aquellos que sufren de enfermedades mentales, enfrentan riesgos más altos asociados con el consumo de drogas.

Además, estos factores de riesgo pueden manifestarse en diferentes ámbitos como el individual, familiar, escolar, relación con los pares, en la comunidad y a nivel social. A nivel individual se encuentran como trastornos emocionales, dificultades de aprendizaje o una personalidad aversiva al riesgo, en el ámbito familiar un factor importante es la convivencia con padres alcohólicos o la falta de supervisión, también factores como el fracaso escolar y la influencia por parte de amigos que consumen drogas, una alta disponibilidad de sustancias comunidad y en la situación social, pertenecer a grupos marginados debido a la pobreza, desigualdad, falta de educación, escasez de oportunidades o discriminación de género son factores relacionados con un mayor riesgo de consumo. La importancia de estos factores varía a lo largo de las diferentes etapas de desarrollo personal, el inicio del consumo tiende a ocurrir en edades tempranas, generalmente después de los 15 años, y se observa una rápida progresión durante la adolescencia y el inicio de la adultez. Además, se ha enfatizado como un inicio temprano aumenta el riesgo de desarrollar dependencia (OEA, 2013; 2014).

1.2. Justificación de la investigación

Los datos expresan un aumento en el consumo de sustancias psicoactivas. No obstante, la calidad y la cantidad de la información epidemiológica disponible crea dificultades considerables para los prestadores de atención de salud, los expertos en las políticas y otros interesados, quienes se basan en esa información para priorizar los problemas, elaborar estrategias y asignar recursos, se requiere información actualizada, en cantidad necesaria y de calidad (OEA, 2013).

Para abordar eficazmente el consumo de drogas, es fundamental un enfoque integral y multidisciplinar que priorice la prevención, el tratamiento y la rehabilitación. Esto implica medidas preventivas dirigidas a diversos grupos de población y la provisión de opciones de tratamiento y rehabilitación basadas en la evidencia. Además, es importante abordar tanto los aspectos físicos como los psicológicos del consumo de drogas, y adaptar los enfoques de tratamiento a las necesidades individuales de cada persona para promover la recuperación y la reintegración social de las personas afectadas.

En la investigación en salud se ha evidenciado que existe variabilidad entre los individuos de distintos grupos o zonas geográficas, donde se puede encontrar relaciones más o menos evidentes entre la salud de los individuos y la zona donde habitan o entre el tratamiento recibido por los pacientes y las características del médico y/o servicio de salud donde son atendidos. Se debe reconocer que los individuos pertenecientes a un mismo contexto tienden a ser más similares en su comportamiento entre sí que respecto a los que pertenecen a distintos contextos (De la Cruz, 2008).

El fenómeno de las drogas no es la excepción. Este es un tema complejo y asimismo los factores que llevan a una persona a comenzar a consumir drogas y las razones por las cuales desarrolla el trastorno de dependencia, se relacionan con una serie de determinantes estructurados en diferentes niveles del entorno del individuo (biológicos, psicológicos y sociales) (OEA, 2013). Por esta razón, en la actualidad el consumo de drogas más que un delito se considera un problema de salud pública y es necesario abordarlo desde una visión que incluya el estudio de la interacción de la persona y su entorno, la cual define sus factores de riesgo.

Sin embargo, el estudio de este fenómeno se ha concentrado en el análisis descriptivo de las variables que determinan los patrones de consumo, la incidencia a nivel general o según ciertas variables sociodemográficas (principalmente edad, sexo, ubicación geográfica), análisis factorial para develar los factores determinantes o protectores ante el riesgo en poblaciones específicas como estudiantes universitarios o colegiales y la relación entre el consumo de drogas y la comisión de delitos. Resulta entonces de vital importancia contar con estudios que analicen adecuadamente los patrones de consumo de drogas y sus determinantes.

1.3. Objetivos

Por consiguiente, este estudio se propone analizar los patrones de consumo de drogas tomando en cuenta características individuales y del entorno de las personas, para proveer información útil y confiable para el diseño e implementación de políticas eficaces de salud pública. El desarrollo de la investigación se regirá por los siguientes objetivos específicos:

- Describir la población de estudio para conocer sus características personales, patrones de consumo y factores de riesgo del consumo de drogas.
- Evaluar las relaciones causales entre el consumo de drogas, el consumo problemático y los factores individuales, familiares y sociales para determinar los factores de riesgo asociados al consumo de drogas.
- Analizar el efecto moderador de la edad y el sexo sobre las relaciones entre el consumo, el consumo problemático y los factores individuales, familiares y sociales.

Por todo lo anterior, es necesario considerar un enfoque multifactorial para comprender el patrón de consumo de drogas y sus causas, por lo que en el presente estudio se busca identificar y analizar las relaciones entre las variables asociadas (tanto observables como no observables) con el consumo de drogas y el desarrollo del trastorno de dependencia para generar nueva evidencia que permita valorar las siguientes hipótesis.

Hipótesis 1: Se espera encontrar que el patrón de consumo de drogas está determinado por los factores individuales, familiares y sociales de la persona consumidora, o sea que, a mayor presencia de factores de riesgo individuales, familiares y sociales se presentará un mayor consumo de drogas.

Hipótesis 2: Se espera que exista una relación positiva entre el consumo de drogas y el desarrollo de un trastorno de dependencia. El trastorno de dependencia se mide por medio de los signos de consumo problemático, estos pueden considerarse como consecuencia del patrón de consumo de drogas, ya que un consumo cada vez mayor puede derivar en una incapacidad para controlar el uso de sustancias y a su vez, aumentar el riesgo de desarrollar un trastorno de dependencia.

Hipótesis 3: Se espera una relación negativa entre la edad del primer consumo y el desarrollo de un trastorno de dependencia. En la teoría se identifica la edad del primer consumo como una variable estrechamente asociada con el riesgo de desarrollar un consumo problemático, por lo que se espera que, a menor edad de primer consumo exista un mayor riesgo de desarrollar consumo problemático.

Hipótesis 4: Se espera que el sexo tenga un efecto moderador sobre la relación entre las variables. Aunque las mujeres siguen constituyendo una minoría entre quienes consumen drogas en todo el mundo tienden a aumentar su ritmo de consumo y a desarrollar trastornos por uso de drogas con

mayor rapidez que los hombres por lo que se espera encontrar diferencias en los resultados de acuerdo con estos grupos.

Hipótesis 5: Se espera que la edad tenga un efecto moderador sobre la relación entre las variables. Por lo que se espera que la importancia de los factores de riesgo varíe con respecto a las diferentes etapas del desarrollo de las personas.

II.MARCO DE REFERENCIA

En este apartado, se definen los diferentes conceptos asociados al consumo de drogas: patrón de consumo, consumo problemático y factores de riesgo o determinantes del consumo de drogas.

2.1. Patrón de consumo de drogas

El patrón de consumo de drogas es un aspecto importante a considerar al evaluar los efectos y las consecuencias del consumo de drogas en la vida de una persona. Este se refiere a la forma en que una persona usa drogas, incluyendo la frecuencia, la cantidad y la variedad de drogas que consume que pueden ser legales y/o ilegales. Además de la frecuencia, la cantidad y la duración, el patrón de consumo también puede tener en cuenta otros aspectos, como el contexto social en el que ocurre el consumo (por ejemplo, en fiestas o en casa) y la forma de administración.

El patrón de consumo de drogas puede ser continuo o intermitente y puede variar a lo largo del tiempo en una misma persona. Algunas personas pueden consumir drogas de forma ocasional y en situaciones específicas. Otros pueden tener un consumo regular, donde utilizan drogas de forma más constante y predecible, como consumir una cierta cantidad de alcohol durante los fines de semana.

Es importante destacar que el patrón de consumo de drogas puede cambiar con el tiempo y puede relacionarse con el desarrollo de problemas o trastornos relacionados con el consumo. Por ejemplo, el consumo de drogas puede pasar de ser experimental, recreativo o social, a un consumo problemático, en el cual se experimentan dificultades físicas, psicológicas o sociales debido al consumo excesivo o incontrolado. También puede ser influenciado por muchos factores, como la disponibilidad, la presión social, la edad y la salud mental (OPS, 2009; OEA, 2012).

2.2. Modelos interpretativos del consumo de drogas

El consumo de drogas es un fenómeno social multifactorial, y dada su complejidad en relación con sus causas y consecuencias, así como los diversos factores que influyen en él y sus múltiples implicaciones, pueden existir muchos enfoques para su interpretación. Xavier Pons (2008) realiza un análisis de los diferentes modelos interpretativos que se proponen entender y explicar el problema del consumo de drogas. Pons expone la perspectiva interpretativa, principales aportaciones y limitaciones de nueve propuestas teóricas que se reseñan a continuación.

El *modelo jurídico* se centra en el consumo de drogas desde el punto de vista de sus implicaciones legales y delictivas, haciendo énfasis en la responsabilidad personal del acto delictivo y la intervención coercitiva del sistema judicial para garantizar la salud pública y la seguridad colectiva. Bajo la premisa de que las drogas no legales causan daños físicos, psicológicos y sociales, se

considera que deben estar fuera del alcance de los ciudadanos a través de barreras legales. El principal objetivo de este modelo es proteger al individuo y a la sociedad de los riesgos asociados con las drogas no institucionalizadas, sin embargo, no toma en cuenta la interacción entre la persona, la droga y el ambiente. En términos de prevención de adicciones, el modelo jurídico enmarca sus acciones dentro de la promoción de la salud y la prevención de riesgos colectivos.

El *modelo de la distribución del consumo* se enfoca en el análisis de la oferta y disponibilidad de una sustancia en una población dada. Establece que el consumo se puede explicar por la disponibilidad de las drogas institucionalizadas en la sociedad. Este modelo no se detiene a analizar los determinantes sociales que pueden influir en el consumo de drogas, sino que mantiene la idea de la problemática del consumo de alcohol y otras drogas institucionalizadas se debe a la facilidad de acceso a estas. Por lo cual, se aboca a regular el suministro de sustancias por medio de medidas legislativas intentando reducir la aceptabilidad que contribuye al consumo masivo de ciertas sustancias.

El *modelo médico tradicional* atribuye el problema del consumo de drogas a la interacción entre la biología humana y las características farmacológicas de las drogas, considerando la dependencia como una enfermedad atribuida a la persona. Si bien esta perspectiva no toma en cuenta los demás factores que pueden influir en el consumo de drogas, ha aportado numerosos avances en el conocimiento de las características psicoactivas de las drogas y del proceso bioquímico de la adicción física, así como diferentes procedimientos de base médico-farmacológica que han resultado eficaces para el tratamiento de las adicciones. Sin embargo, considerar al adicto como un enfermo puede tener un efecto negativo al desapegarse de su responsabilidad y contribuir poco a su papel activo en el tratamiento para su mejora.

El *modelo de reducción de daño* se centra en minimizar los riesgos y los daños asociados al uso de sustancias, en lugar de enfocarse en la reducción del consumo, y de aquí surge el concepto de “consumo responsable”. Este modelo reconoce que el consumo de drogas puede ser una realidad persistente y busca implementar estrategias para proteger la salud y el bienestar de las personas que consumen drogas, así como de la comunidad en general. En lugar de castigar o estigmatizar a los usuarios de drogas, el modelo de reducción de daños promueve políticas y prácticas basadas en la evidencia científica, y su objetivo principal es minimizar los daños asociados al consumo de drogas, como las enfermedades transmitidas por la sangre, las sobredosis y los problemas sociales, al tiempo que se fomenta la dignidad, el respeto y la inclusión de las personas que consumen drogas.

El *modelo de privación social* se basa en un enfoque sociológico para explicar el consumo de drogas de acuerdo con las condiciones socioeconómicas de las personas consumidoras. Sin embargo, desde

el punto de vista económico se limita a relacionar el consumo de drogas con las clases sociales más bajas. Según este enfoque, las personas que experimentan privación social, falta de oportunidades, desempleo, pobreza o marginación social tienen más probabilidades de recurrir al consumo de drogas como una forma de escape, autocompensación o afrontamiento. Además, sugiere que las desigualdades socioeconómicas y la falta de acceso a recursos y servicios pueden contribuir a entornos comunitarios desfavorecidos, donde la prevalencia de consumo de drogas es mayor y aceptado socialmente.

El *modelo de los factores socioestructurales* busca explicar el consumo de drogas basado en los factores sociales y estructurales de la persona, donde se consideran elementos como la pobreza, el desempleo, la falta de educación, la discriminación y la exclusión social como determinantes del consumo de drogas y la comunidad, por lo que reconoce que este tema no es simplemente una cuestión individual, sino que está influenciado por el entorno social en el que se desarrolla. Además, este modelo destaca que los sistemas sociales, como las políticas públicas, las normas culturales y las estructuras institucionales, también desempeñan un papel importante en el consumo de drogas.

El *modelo de educación para la salud* considera el consumo de drogas como un problema que afecta la salud física, mental y las relaciones de las personas y cuyo impacto se puede disminuir por medio de procesos educativos. Este modelo se enfoca en brindar información, habilidades y apoyo emocional a las personas, con el objetivo de capacitarlas para tomar decisiones saludables y adoptar comportamientos protectores. Se busca promover la responsabilidad individual y comunitaria en el cuidado de la salud, y crear entornos que faciliten la adopción de estilos de vida saludables. Las intervenciones educativas se imparten por medio del ámbito educativo, los medios de comunicación, la comunidad y en los centros de salud.

El *modelo psicológico individualista* concibe el consumo de drogas como un comportamiento que se puede explicar con base en los rasgos de personalidad, las necesidades particulares, las actitudes, los valores, los hábitos de conducta o los estilos de relación social del individuo consumidor. Este modelo se basa en la idea de que el individuo tiene el control y la responsabilidad de su propia salud, y que los aspectos psicológicos internos, tales como la evaluación de costos y beneficios de la acción a desarrollar, la susceptibilidad percibida a una enfermedad o dolencia particular o la percepción particular sobre la gravedad de las consecuencias de tales conductas, son determinantes clave en la adopción de comportamientos saludables y en la prevención de enfermedades. Sin embargo, al poner todo énfasis en el aspecto psicológico de la persona obvia los aspectos sociales y culturales que influyen en el comportamiento lo que reafirma el estigma sobre las personas consumidoras.

El *modelo socioecológico* integra los elementos más importantes de los otros modelos para tratar de

explicar el consumo de drogas. Es un enfoque que considera no sólo el factor biológico y psicológico sino además la interacción entre el individuo y su entorno social, cultural y físico, así como sus percepciones y pensamientos acerca de este, para comprender y abordar la salud y el comportamiento humano. Por lo tanto, para comprender el consumo de drogas considerando su complejidad, es necesario tomar en cuenta las características personales del consumidor y las múltiples características socioambientales que le rodean. Este modelo reconoce entonces que el consumo de drogas está influenciado por múltiples factores en diferentes niveles interrelacionados, tales como: características individuales y del entorno microsocioal inmediato (familia, amigos, trabajo, comunidad, entre otros), factores macrosociales (sistema social, cultura de valores imperante, medios de comunicación) y el medio físico geográfico en que se desarrolla la conducta de los individuos.

De acuerdo al análisis de Pons, el modelo socioecológico destaca como una opción viable para abordar y comprender el fenómeno del consumo de drogas desde una perspectiva social y, al mismo tiempo, para implementar intervenciones efectivas en este ámbito. Su enfoque integrador le otorga una capacidad relevante en la explicación y tratamiento de esta problemática desde diferentes disciplinas y su importancia ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud (2006). Por este motivo, se va a ampliar la perspectiva interpretativa del modelo socioecológico para el análisis de los determinantes del consumo de drogas.

2.3. Determinantes o factores de riesgo asociados al consumo de drogas

El consumo de drogas es un fenómeno que se ve influido por diversos factores. En la investigación de las drogas desde un el abordaje integral, las perspectivas ecológicas permiten identificar y comprender la interacción de los múltiples factores que influyen en este. Se les llama modelos ecológicos, pues incluyen diferentes niveles de interacción entre la persona y su ambiente. Este modelo fue desarrollado por Urie Bronfenbrenner en 1979 y plantea que la conducta de los individuos depende de contextos inmediatos en los que se desenvuelve y los contextos más amplios que incluyen a los entornos del individuo.

Bajo el enfoque ecológico, se considera que los determinantes del consumo de drogas abarcan distintos ámbitos como el biológico, psicológico y social, y de esta forma permite comprender que el consumo de drogas no es simplemente una cuestión individual, sino que está influenciado por el entorno en el que las personas viven, interactúan y se desarrollan. Además, el concepto de desarrollo implica la adaptación constante de las estructuras en respuesta a la experiencia tanto objetiva como subjetiva (Pons, 2008; Bronfenbrenner, 1979).

Bronfenbrenner propone cuatro sistemas o niveles de interacción: el microsistema o nivel individual,

centra su atención en las características del individuo donde se consideran los factores biológicos y personales; el mesosistema o nivel familiar, analiza las relaciones con los compañeros, amigos, pareja y la familia y cómo estas pueden conformar el comportamiento y experiencias del individuo; el exosistema o nivel comunal se refiere al contexto de la comunidad donde se llevan a cabo las relaciones sociales, como la escuela, el lugar de trabajo y el vecindario; por último, el macrosistema o nivel social examina los factores sociales más generales como las políticas sanitarias, educativas, económicas y sociales que determinan los niveles de desigualdad económica o social entre distintos grupos de la sociedad.

En concordancia con lo anterior, Pons (2008) analiza el modelo socioecológico de Bronfenbrenner y propone una operacionalización de este modelo de acuerdo con cuatro sistemas definidos como: características personales, características de la droga, características del medio microsociales y, características del medio macrosocial. La Tabla 1 presenta el modelo etiológico del consumo de drogas propuesto por Pons.

Tabla 1. Modelo etiológico del consumo de drogas basado en la explicación socioecológica.

<p>Características personales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad y sexo. • Rasgos de personalidad. • Estado emocional. • Valores y disposiciones motivacionales. • Actitudes y expectativas hacia el uso de la droga. • Estilos de vida y de relación social. • Uso de otras sustancias.
<p>Características de la droga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de droga consumida. • Efectos psicoactivos. • Efectos reforzadores derivados de su consumo. • Dosis ingerida. • Tiempo de consumo. • Forma de ingestión. • Dependencia y tolerancia.
<p>Características del medio microsociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Socialización familiar. • Consumo de drogas entre los miembros de la familia. • Historia de relaciones familiares. • Relaciones con el grupo de iguales. • Consumo de sustancias en el grupo. • Actitudes hacia las drogas en la familia y en el grupo. • Significado social de la droga en el grupo.

Características del medio macrosocial

- Características del entorno social y cultural.
- Tipo de presencia e imagen de las drogas en los medios de comunicación.
- Disponibilidad de la droga.
- Publicidad de drogas institucionalizadas.
- Valores sociales imperantes.
- Aceptación de la droga en el medio social y situación legal.
- Presencia de la droga en las actividades sociales de la cultura de referencia.
- Oferta y disponibilidad de actividades de ocio.
- Factores económicos y políticos.

Fuente: Tomado de Pons (2008). Modelos interpretativos del consumo de drogas.

Aunque los modelos ecológicos han sido ampliamente utilizados para el análisis del consumo de drogas, es importante destacar que existe diversidad en su interpretación y aplicación en este contexto debido a la complejidad implícita en el tema, por lo que, no existe consenso sobre cómo se deben definir y conceptualizar estos modelos, ni sobre los determinantes específicos que deben incluirse en cada nivel. Esto puede generar cierta variabilidad en los enfoques utilizados en la investigación y en la comprensión de los factores relacionados con el consumo de drogas.

Scoppetta y Ortiz (2021) llevaron a cabo una revisión para conocer cuáles son los conceptos de modelos ecológicos empleados en la investigación sobre el consumo de drogas e identificar los niveles de determinación y los factores asociados a este dentro de esos niveles que han sido incluidos en los estudios. Así encontraron que existe una gran diversidad de variables asociadas al consumo de drogas ilícitas consideradas en las investigaciones, desde factores del individuo, como el sexo, la edad y la presencia de enfermedades mentales hasta factores del contexto social como las condiciones del vecindario, la pobreza, la condición urbano-rural o los conflictos violentos.

Entre los *factores de la persona* que más se han estudiado son el sexo y la edad. Otros aspectos que se incluyen son la pubertad temprana, la genética, además aspectos psicológicos como la baja autoestima, aversión al riesgo, haber experimentado situaciones violentas o traumáticas y los síntomas obsesivos compulsivos, así como la percepción de riesgo con respecto al consumo de drogas.

En el ámbito que incluye a la *familia, pares, amigos y escuela* se encontraron factores como el uso de sustancias en la familia y aspectos relacionados a la dinámica familiar como la unión, normas, estilo de crianza, actitud hacia las drogas, el tiempo dedicado a los hijos y la supervisión, así como el consumo de drogas o la aceptación de este comportamiento en los amigos o allegados, también se incorporan factores asociados al ambiente y experiencia escolar como la permanencia en la escuela.

Los *factores del mesosistema* refieren pobre conexión entre padres y escuela, poblaciones vulnerables donde la criminalidad, la condición social y económica, además la desorganización social del barrio

se asocia con el consumo de drogas ilícitas, así como otras características sociodemográficas.

En cuanto a los *factores macrosociales*, estos son considerados por varios investigadores pues la vulnerabilidad social hace referencia a condiciones de desventaja personales que son el resultado de condiciones sociales y que afectan a las personas.

En resumen, los modelos teóricos pueden ayudar a comprender los diversos factores que pueden llevar a una persona a consumir drogas y a desarrollar una dependencia. Sin embargo, es importante enfatizar que estos modelos no son exhaustivos y que la complejidad del consumo de drogas puede variar ampliamente entre individuos y contextos, por lo que no existe una receta para operacionalizar los modelos para aplicarlos en la investigación, sino que los factores que se analicen dependen del contexto y objetivos de estudio.

III. METODOLOGÍA

A continuación, se describen los datos que se emplearán en el análisis, la operacionalización de las variables y constructos de estudio, así como el detalle de los procedimientos que se van a realizar para concretar los objetivos de investigación.

3.1. Datos

Los datos se obtienen de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Costa Rica llevada a cabo por el IAFA en el año 2015. Esta encuesta es una herramienta para la vigilancia y el análisis comparativo de los patrones epidemiológicos de la población costarricense con respecto al consumo de drogas. La unidad estadística de esta encuesta se definió como las personas residentes en hogares del territorio costarricense, entre los 12 a 70 años cumplidos al momento de la encuesta. Se realizó una entrevista personal y se aplicó un cuestionario de 140 preguntas que abarcaron los siguientes temas: información general, salud y actividad física, consumo de drogas (cafeína, tabaco, alcohol, medicamentos sin receta médica, opioides, estimulantes, tranquilizantes, marihuana, cocaína, crack, disolventes o inhalables, heroína, hongos alucinógenos, LSD, éxtasis), preguntas de opinión sobre temas relacionados con el consumo de drogas y, comportamientos de riesgo asociados al consumo de sustancias psicoactivas. El diseño muestral fue estratificado de conglomerados, cada uno de los 81 cantones constituyó un estrato o dominio de análisis en el cual se seleccionaron 7 segmentos censales proporcionales a su densidad de población según el tercil de densidad poblacional al que pertenecía. Esta encuesta logró una muestra de 15 899 entrevistas efectivas (IAFA, 2018).

La recolección de los datos de la encuesta se llevó a cabo por una empresa contratada previa capacitación de los entrevistadores y supervisores por parte del IAFA para la adecuada recopilación de la información. Se utilizaron dispositivos móviles, o tabletas, las cuales incorporaron la totalidad del cuestionario con sus respectivas restricciones para respuestas como pases, rangos de valores para las entradas numéricas y otras validaciones de calidad de los datos sugeridas por el Proceso de Investigación. Además, el uso de tabletas permitió una mayor seguridad con el resguardo de los datos y el análisis de los mismos, se redujeron los errores de digitación, omisiones, y anotaciones no legibles. Adicionalmente, se introdujeron controles a la supervisión al grabar en audio la totalidad de las entrevistas y la implantación de un monitoreo satelital de GPS con el que se supervisó que la persona realizara la entrevista en el lugar adecuado, y evitar así la falsificación de la información.

Para la definición de los temas y preguntas contenidas en el cuestionario, la Unidad de Investigación se basó en el modelo interpretativo del consumo de drogas desarrollado por Urie Bronfenbrenner en 1979 y la operacionalización propuesta por Pons (2008) en la cual se fundamentan las variables

indagadas en la encuesta de acuerdo con los cuatro sistemas del modelo: las características personales, características de la droga, características del medio microsocial y, características del medio macrosocial.

Contar con estos datos representa una gran ventaja; sin embargo, para el presente estudio una limitación es no haber participado en las etapas de validación previa de los instrumentos de medición, además de depender exclusivamente de la información recogida en la encuesta. Esto restringe la posibilidad de incluir variables adicionales que podrían ser de interés y, a su vez, aumenta el riesgo de tener información faltante en algunos aspectos relevantes.

3.2. Desarrollo de trastorno por consumo de drogas

Según la American Psychiatric Association (2022), el término *consumo* se refiere a la ingestión de una sustancia por parte de una persona en un momento dado, por tanto, el consumo de drogas no siempre implicará un consumo adictivo. Sin embargo, el consumo de sustancias psicoactivas siempre implica un grado de riesgo de sufrir consecuencias adversas que pueden darse en el corto plazo, debido a conductas de riesgo, como en el caso de la intoxicación, la cual incrementa el riesgo de lesiones por accidentes o agresión, así como conductas sexuales en condiciones inseguras.

Por otra parte, el consumo adictivo se define como una pauta de comportamiento definible en términos clínicos, caracterizada por la priorización del consumo de una sustancia particular frente a otras conductas cotidianas, por la aparición de síntomas de abstinencia ante la privación y por la imposibilidad de la persona de controlar su consumo (APA, 2022). En consecuencia, el consumo reiterado de sustancias produce una respuesta a nivel cerebral donde las neuronas se adaptan y comienzan a requerir la presencia de estas para funcionar con normalidad, lo que conduce al desarrollo de trastornos por dependencia. Estos trastornos son condiciones crónicas y recurrentes que se caracterizan por una intensa necesidad de la sustancia y la incapacidad para controlar su consumo, incluso a pesar de las consecuencias negativas para la salud y el funcionamiento en diferentes áreas de la vida, como las relaciones interpersonales, la familia, el ámbito académico, laboral o legal (OPS, 2009). Para el diagnóstico de los trastornos causados por el uso de drogas, se cuenta con dos sistemas principales, lo cuales son la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (CIE) de la Organización mundial de la Salud y que actualmente cuenta con su 11ª revisión (CIE-11), y el Manual de Diagnóstico y Estadísticas de los Trastornos mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría (DSM) en su 5ª edición y última revisión en 2022 (DSM-5-TR). La Tabla 2 muestra los criterios correspondientes a la CIE-10 y el DSM-IV pues no fue posible disponer de las versiones actualizadas.

Tabla 2. Criterios diagnósticos para el trastorno por consumo de sustancias.

	DSM-IV	CIE-10
Criterios para la clasificación en un grupo	Un patrón de consumo de la sustancia que conlleva un deterioro o malestar clínicamente significativos, expresado por tres o más de los siguientes síntomas en algún momento de un período continuado de 12 meses:	Tres o más de los criterios para la dependencia se cumplen durante por lo menos un mes; o, si es menos de un mes, se cumplen juntos repetidamente en un período de 12 meses.
Tolerancia	Necesidad de cantidades marcadamente crecientes de las sustancias para conseguir la intoxicación o el efecto deseado; o el efecto de las mismas cantidades de sustancia disminuye notablemente con el consumo continuado.	Necesidad de cantidades considerablemente mayores de la sustancia para conseguir la intoxicación o el efecto deseado; o el efecto de las mismas cantidades de sustancia disminuye notablemente con el consumo continuado.
Abstinencia	El síndrome de abstinencia característico para la sustancia (u otra muy parecida), o consumo de bebidas alcohólicas para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.	Síntomas fisiológicos característicos del síndrome de abstinencia de la sustancia; o uso de la sustancia (u otra muy parecida) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.
Cantidades mayores o períodos más largos de lo previsto	La sustancia es consumida en cantidades mayores o durante un período más prolongado de lo que inicialmente se pretendía.	Dificultades para controlar el uso de la sustancia en cuanto al inicio, la terminación o los grados del uso; consumo de la sustancia en cantidades más grandes o durante un período más prolongado de lo que se pretendía; o un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o reducir el consumo de la sustancia.
Control deficiente del uso de la sustancia	Existe un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o interrumpir el consumo de la sustancia.	(Incluido en lo anterior)
Descuido de otras actividades	Se abandonan o reducen importantes actividades sociales, laborales o recreativas debido al consumo de la sustancia.	Se abandonan o reducen importantes actividades recreativas u otros intereses a causa del consumo de la sustancia.
Tiempo dedicado a actividades relacionadas con la sustancia	Se emplea mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención o el consumo de la sustancia, o en recuperarse de los efectos de la sustancia.	O Se emplea mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención o el consumo de la sustancia, o en recuperarse de los efectos de la sustancia.
Uso continuado de la sustancia a pesar de los problemas que causa	Se continúa consumiendo la sustancia a pesar de tener conciencia de problemas psicológicos o físicos recurrentes o persistentes, que parecen causados o exacerbados por el uso de la sustancia.	Persistir en el uso a pesar de las pruebas claras y el conocimiento de las consecuencias físicas o psicológicas perjudiciales.
Compulsión (deseo intenso)	(Ninguno)	Un deseo desmedido o ansia compulsiva de consumir la sustancia.
Duración	No se especifica por separado ningún criterio de duración, pero se pueden cumplir repetidamente varios de los criterios de dependencia, como lo especifican los calificativos de duración asociados con los criterios (por ejemplo, “persistente”, “continuado”).	Tres o más de los criterios para la dependencia se cumplen durante por lo menos un mes; o, si es menos de un mes, se cumplen juntos, repetidamente, en un período de 12 meses

Fuente: Tomado de “*Epidemiología del uso de drogas en América Latina y el Caribe: Un enfoque de salud pública*. OPS/OMS. 2009.”.

La gravedad del trastorno de uso de sustancias se determina por el número de síntomas, considerándose leve cuando se presentan de 2 a 3 criterios, moderado con la presencia de 4 a 5 criterios y grave cuando la persona exhibe 6 criterios o más.

3.3. Población y tamaño de muestra

La población de interés para este estudio son todas las personas que reportaron haber consumido alguna droga en los últimos 12 meses relativos al momento de la encuesta, las cuales corresponden a una muestra de 711 personas. Se exploraron los datos para conocer la proporción de valores faltantes (ver Anexo 2), además se encontró que la variable *frecuencia* (y_3) tenía una categoría de “No Aplica” que fue excluida del análisis debido a que no tenía interpretación práctica. Para las variables que presentaron valores faltantes se les aplicó un procedimiento de imputación múltiple empleando modelos de regresión logística cuyos predictores se tomaron de las demás variables disponibles en la base de datos. Para cada variable, los datos se dividieron en 80% para entrenar el modelo y 20% para prueba, el mejor modelo para predecir los valores faltantes se seleccionó con base en el porcentaje de clasificación correcta sobre los datos de prueba. De forma que, la muestra final fue de 606 observaciones distribuida de la siguiente manera (ver Tabla 3):

Tabla 3. Distribución de la muestra según características sociodemográficas y última vez que consumió drogas.

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	557	78,3
	Femenino	154	21,7
Grupos de edad	12 a 17 años	66	9,3
	18 a 34 años	556	78,2
	35 a 70 años	89	12,5
Escolaridad	Primaria o menos	151	21,2
	Secundaria	427	60,1
	Universitaria	133	18,7
Ingreso familiar mensual	Menos de ¢250 000	275	38,7
	De ¢250 000 a ¢550 000	241	33,9
	De ¢550 000 a ¢850.000	104	14,6
	Más de ¢850 000	91	12,8
Total		711	100,0

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, 2015.

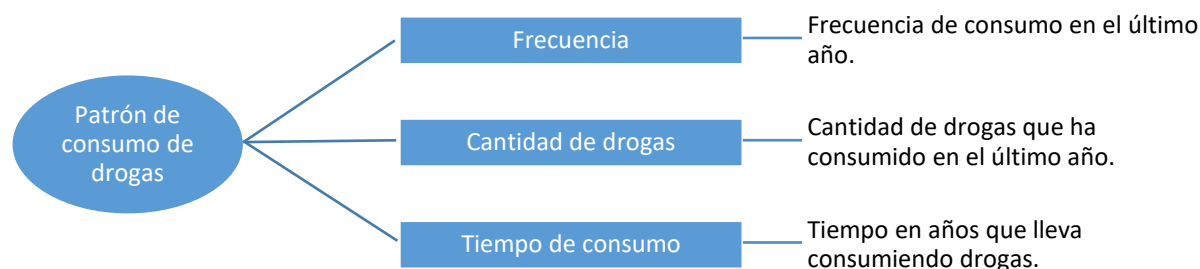
3.4. Definición de variables

A continuación, se definen las variables que se van a emplear en el análisis, sean latentes u observadas. Antes de continuar, es necesario definir el concepto de *variable latente*, también llamada

factor o constructo, una variable latente es una variable compleja que no puede ser medida directamente, por tanto, es necesario aproximarla por medio de otras variables que sí son observables o medibles. Específicamente, una variable latente se refiere a una variable que no puede ser directamente observada, pero que tiene influencia en múltiples medidas observables, explicando así las correlaciones existentes entre éstas.

El *patrón de consumo de drogas* es un constructo, que como se acaba de indicar, no es directamente observable y se hace necesario emplear otras variables para su medición. En este caso, el patrón de consumo de drogas se basa en la frecuencia de consumo, la cantidad de drogas y el tiempo de consumo, las cuales se definen en la Figura 1:

Figura 1. Definición del constructo patrón de consumo de drogas.



Fuente: elaboración propia.

La definición del constructo *consumo problemático* se presenta en la Tabla 4, el cual se basa en los criterios de diagnóstico para el trastorno por consumo de sustancias desarrollados por la OMS y la APA.

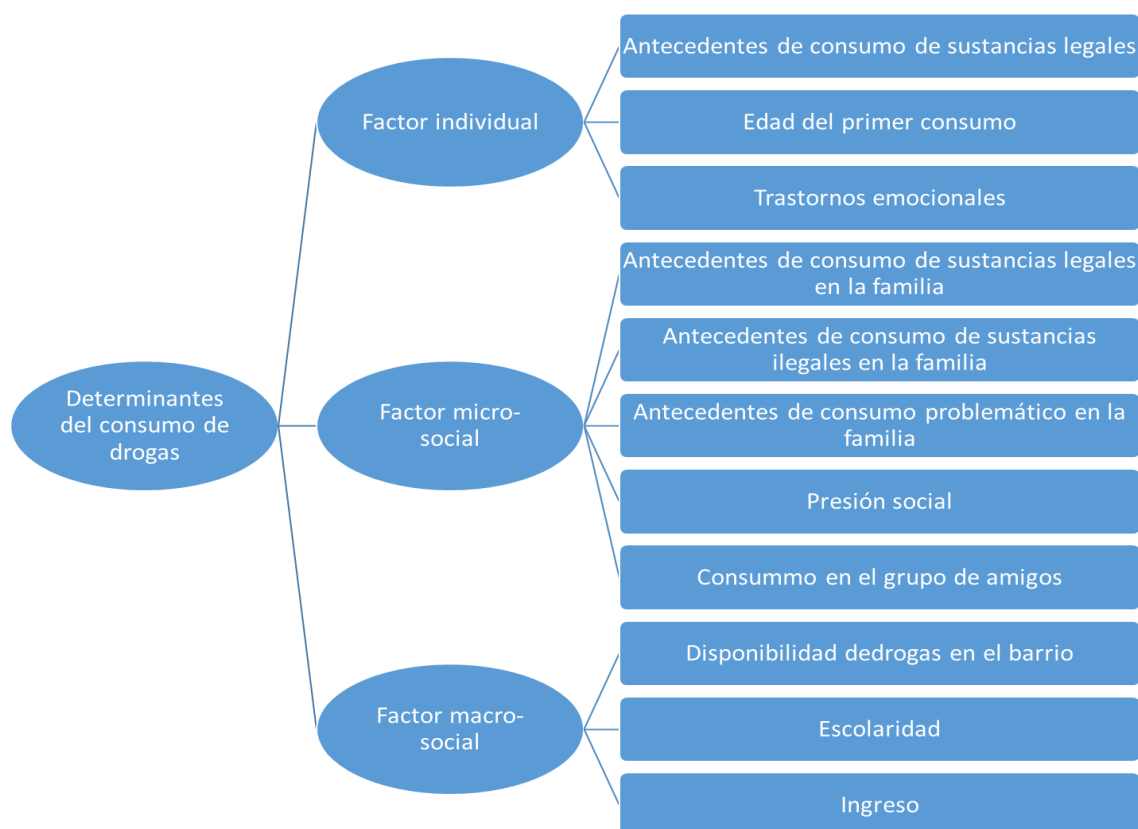
Tabla 4. Operacionalización de los signos de consumo problemático.

Signos de consumo problemático	Criterio
Tolerancia	Necesita cantidades mayores para conseguir el efecto deseado.
Abstinencia	Necesita consumirla (u otra muy parecida) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.
Cantidades mayores o periodos más largos de lo previsto	Ha consumido en cantidades mayores o durante un período más prolongado de lo que inicialmente se pretendía.
Control deficiente del uso de la sustancia	Existe un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o interrumpir el consumo.
Descuido de otras actividades	Abandonó o redujo actividades sociales, laborales o recreativas.

Signos de consumo problemático	Criterio
Tiempo dedicado a actividades relacionadas con la sustancia	Empleó mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención o el consumo, o en recuperarse de sus efectos.
Uso continuado a pesar de los problemas que causa	Continuó consumiendo la sustancia a pesar de tener conciencia de problemas psicológicos o físicos recurrentes o persistentes, que parecen causados o exacerbados por el uso de la sustancia.
Compulsión	Experimentó un deseo desmedido o ansia compulsiva de consumir la sustancia.

Fuente: Elaborado con base en los criterios de diagnóstico para el trastorno por consumo de sustancias DSM-IV y CIE-10.

Figura 2. Factores determinantes del consumo de drogas, basados en el modelo socioecológico.



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo socioecológico de Bronfenbrenner (1974) y el planteamiento de Pons (2008).

Los *determinantes del consumo de drogas* o factores de riesgo relacionados con el consumo de drogas son un constructo de tercer orden, pues se dividen en tres factores (segundo orden) denominados

individuales, familiares y sociales, los cuales a su vez se dividen en otras variables latentes (primer orden) que determinan las variables observadas como se muestran en la Figura 2. Sin embargo, el análisis incorporará este constructo al nivel de segundo orden, como se explicará más adelante.

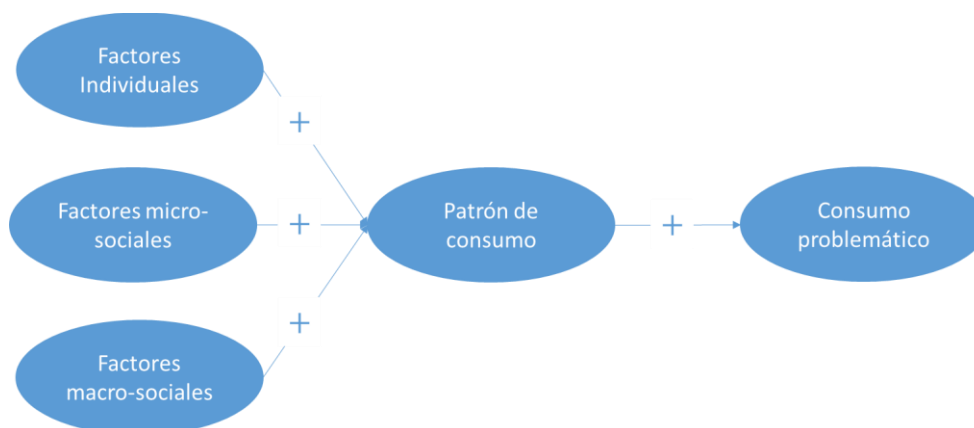
3.5. Modelo y análisis de datos

Para la consecución del objetivo general del estudio, que consiste en analizar los patrones de consumo de drogas tomando en cuenta características de los sujetos y de su entorno, para proveer información útil y confiable para el diseño e implementación de políticas eficaces de salud pública, se procederá de la siguiente manera.

La primera etapa del análisis consiste en describir la población de estudio para conocer sus características personales, el patrón de consumo y factores de riesgo asociados.

La segunda etapa se enfoca en evaluar las relaciones causales entre el consumo de drogas, el consumo problemático y los factores individuales, micro y macro-sociales, las cuales se representan en la Figura 3, para lo cual se emplearán los modelos de ecuaciones estructurales.

Figura 3. Relaciones hipotéticas entre las variables latentes.



Fuente: elaboración propia.

3.6. Modelos de Ecuaciones Estructurales

De acuerdo con Mulaik (2009), los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM por sus siglas en inglés de "Structural Equation Modeling") permiten analizar las relaciones entre múltiples variables, tanto observables (llamadas variables manifiestas) como no observables (llamadas variables o factores latentes), y modelar cómo se interrelacionan entre sí. En un modelo SEM, se establece un conjunto de relaciones hipotéticas entre las variables y se utiliza información empírica para estimar la fuerza y dirección de esas relaciones. Estos modelos son una herramienta estadística útil para

evaluar hipótesis sobre cómo se relacionan entre sí diferentes variables en un sistema complejo, como puede ser un fenómeno social o psicológico, en este caso, el consumo de drogas.

Los modelos SEM se separan en dos componentes: el modelo de medición y el modelo estructural. El modelo de medición se encarga de establecer las relaciones entre las variables manifiestas y las variables latentes, mientras que el modelo estructural determina la relación causal entre las principales variables del estudio. Para el análisis de las relaciones entre el consumo de drogas y el consumo problemático para determinar los factores de riesgo asociados, ya sean factores individuales, micro y macro-sociales, se estimará un modelo de ecuaciones estructurales con $m = 2$ factores latentes endógenos (η), $n = 3$ factores latentes exógenos correlacionados (ξ), $p = 11$ variables manifiestas endógenas (y) y $q = 11$ variables manifiestas endógenas (x) asociadas a un factor latente exógeno. El modelo teórico se define como:

$$\begin{bmatrix} \eta \\ y \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} \eta \\ y \end{bmatrix} + \Gamma \begin{bmatrix} \xi \\ x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta & 0 \\ 0 & \Psi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \zeta \\ \epsilon \end{bmatrix}$$

Donde, para el modelo planteado:

$\begin{bmatrix} \eta \\ y \end{bmatrix}$ es el vector aleatorio de variables endógenas de tamaño $(m + p) \times 1 = 13 \times 1$, con η como vector de tamaño $m \times 1 = 2 \times 1$ de variables latentes endógenas y y como vector de tamaño $p \times 1 = 11 \times 1$ de variables manifiestas endógenas.

A es la matriz de coeficientes estructurales de tamaño 13×13 que relaciona variables endógenas con otras variables endógenas y cuyos elementos son los coeficientes α en el caso de variables manifiestas y β cuando se relacionan variables endógenas.

Γ es la matriz de coeficientes estructurales de tamaño $(m + p) \times (n + q) = 13 \times 14$ que relaciona las variables latentes endógenas con las variables exógenas y cuyos elementos son los coeficientes γ para las variables latentes y λ para las variables manifiestas. $\begin{bmatrix} \xi \\ x \end{bmatrix}$ es el vector aleatorio de variables exógenas de tamaño $(n + q) \times 1 = 14 \times 1$, con ξ como vector de tamaño $n \times 1 = 3 \times 1$ de variables latentes exógenas y x como vector de tamaño $q \times 1 = 11 \times 1$ de variables manifiestas exógenas.

Ψ es una matriz diagonal de coeficientes estructurales, de tamaño $p \times p = 11 \times 11$, que relaciona las variables manifiestas endógenas y a los errores exógenos y cuyos elementos son los coeficientes ψ .

Δ es una matriz diagonal de tamaño $m \times m = 2 \times 2$ de coeficientes estructurales que relacionan las variables latentes endógenas η a las perturbaciones ζ y cuyos elementos son los coeficientes δ . ϵ^*

$= \begin{bmatrix} \zeta \\ \epsilon \end{bmatrix}$ es el vector de tamaño $(m + p) \times 1 = 14 \times 1$ de perturbaciones en las variables endógenas, tanto latentes como manifiestas y cuyos elementos son los coeficientes ϵ . Y de forma conjunta:

$$\Delta^* = \begin{vmatrix} \Delta & 0 \\ 0 & \Psi \end{vmatrix}$$

Y con matriz de variancias y covariancias asociada al modelo, dada por:

$$\Sigma = \Lambda \Phi \Lambda^T + \Psi_\epsilon$$

con

$$\Phi = \begin{pmatrix} \Phi_{\xi\xi} & \Phi_{\xi X} & \mathbf{0} \\ \Phi_{X\xi} & \Phi_{XX} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \Phi_{\epsilon\epsilon} \end{pmatrix}$$

donde:

$\Phi_{\xi\xi}$ es la matriz de variancias-covariancias de tamaño $n \times n = 3 \times 3$ para las variables latentes exógenas.

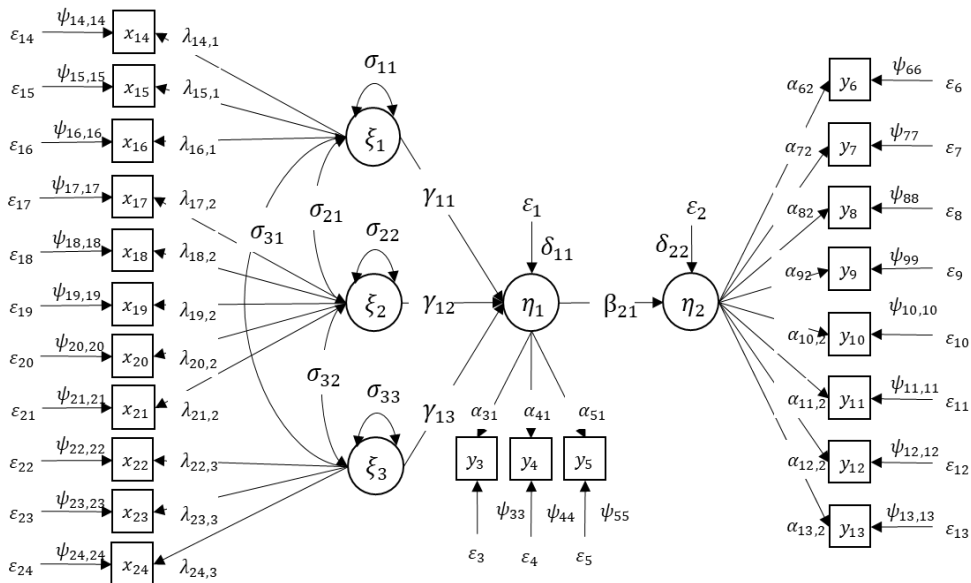
Φ_{XX} es la matriz de variancias-covariancias $q \times q = 11 \times 11$ para las variables manifiestas exógenas.

$\Phi_{\xi X}$ matriz de variancias-covariancias $n \times q = 3 \times 11$ entre las variables latentes exógenas y las variables manifiestas exógenas.

$\Phi_{\epsilon\epsilon}$ matriz de variancias-covariancias $(m + p) \times (m + p) = 13 \times 13$ para los términos de error.

El modelo de medición y el diagrama de trayectorias se muestran en la Figura 4 y en el Anexo 1 se puede consultar el cuadro de operacionalización de las variables.

Figura 4. Diagrama de trayectorias teórico de las variables asociadas al consumo de drogas y el desarrollo de consumo problemático.



Fuente: elaboración propia, propuesta basada en el modelo socioecológico.

El sistema de ecuaciones completo para este modelo es:

Modelo de medición

$$y_3 = \alpha_{31}\eta_1 + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \alpha_{41}\eta_1 + \varepsilon_4$$

$$y_5 = \alpha_{51}\eta_1 + \varepsilon_5$$

$$y_6 = \alpha_{62}\eta_2 + \varepsilon_6$$

$$y_7 = \alpha_{72}\eta_2 + \varepsilon_7$$

⋮

$$y_{13} = \alpha_{13,2}\eta_2 + \varepsilon_{13}$$

$$x_{14} = \lambda_{14,2}\xi_1 + \varepsilon_{14}$$

$$x_{15} = \lambda_{15,2}\xi_1 + \varepsilon_{15}$$

$$x_{16} = \lambda_{16,2}\xi_1 + \varepsilon_{16}$$

$$x_{17} = \lambda_{17,2}\xi_2 + \varepsilon_{17}$$

$$x_{18} = \lambda_{18,2}\xi_2 + \varepsilon_{18}$$

$$x_{19} = \lambda_{19,2}\xi_2 + \varepsilon_{19}$$

$$x_{20} = \lambda_{20,2}\xi_2 + \varepsilon_{20}$$

$$x_{21} = \lambda_{21,2}\xi_2 + \varepsilon_{21}$$

$$x_{22} = \lambda_{22,3}\xi_3 + \varepsilon_{22}$$

$$x_{23} = \lambda_{23,3}\xi_3 + \varepsilon_{23}$$

$$x_{24} = \lambda_{24,3}\xi_3 + \varepsilon_{24}$$

Modelo estructural

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \gamma_{13}\xi_3 + \varepsilon_1$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \varepsilon_2$$

Los modelos de ecuaciones estructurales se derivan de un análisis factorial en donde se permite establecer relaciones causales entre las variables latentes. Por un lado, se tiene un conjunto de ecuaciones donde se establece la asociación entre las variables manifiestas y los factores latentes (modelo de medición); por otro lado, se tienen las ecuaciones de regresión donde se establecen las relaciones causales entre las variables latentes endógenas y las exógenas (modelo estructural). De esta forma, un modelo de ecuaciones estructurales completo se puede ver como una combinación entre el análisis factorial confirmatorio, el análisis de trayectorias y los sistemas de ecuaciones simultáneas (Mulaik, 2009). Así, el propósito de los modelos de ecuaciones estructurales es evaluar hipótesis en modelos que cuentan con restricciones predefinidas en los parámetros y determinar si estos modelos se ajustan adecuadamente a los datos observados.

3.6.1. Identificación y estimación

En esta sección se revisa la identificación del modelo planteado y se discuten los métodos a emplear para su estimación desde enfoque clásico en contraste con el enfoque bayesiano y la correspondiente evaluación del ajuste.

En el Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) el investigador debe pre-especificar todos los aspectos del modelo factorial, tales como el número de factores, el patrón de las cargas factoriales de los indicadores en los factores, entre otros parámetros. Además, el CFA requiere una sólida base empírica o conceptual para guiar la especificación y evaluación del modelo, por lo que cabe señalar que la validez del mismo depende no sólo del ajuste del modelo estimado sino también del fundamento teórico sobre el que descansa (Brown, 2006). Sin embargo, en 1969, Jöreskog (citado en Mulaik, 2009) abordó el problema al que se enfrentan los investigadores al trabajar con modelos complejos en los que generalmente se tiene exceso de parámetros desconocidos en los modelos, a raíz de esto, buscó formular el modelo de análisis factorial de manera que el investigador tuviera completa libertad para especificar o no varios parámetros (es decir, elementos de las matrices Λ , $\Phi_{\epsilon\epsilon}$ y Ψ^2) del modelo, para mejorar la identificación y la capacidad de los investigadores para evaluar la validez y el ajuste de un modelo específico con base en los datos observados y las hipótesis planteadas. Posteriormente en 1974, Jöreskog, propuso la siguiente clasificación de los parámetros de un modelo como: *parámetro fijo*, es decir, un parámetro que tiene un valor pre-especificado por hipótesis y que permanece inalterado durante el proceso de estimación; y *parámetro libre*, es decir, un parámetro que puede variar durante las iteraciones del proceso de estimación hasta alcanzar un valor que optimice la función de ajuste condicional a los valores de los parámetros fijos.

De acuerdo con Mulaik, el problema de la identificación se refiere a si es posible o no determinar valores únicos para los parámetros desconocidos usando los datos observados y las restricciones impuestas en otros parámetros. Los datos observados en este caso $p(p + 1)/2$ son los elementos independientes de la matriz de variancias y covariancias muestral S , obtenidos al sumar los elementos a lo largo de la diagonal y, debido a la simetría, por debajo o por encima de ésta. El número potencial de parámetros del modelo factorial común puede exceder el número de elementos independientes observados en la matriz de covarianza, en dicho caso, existen infinidad de vectores de parámetros θ que reproducen perfectamente a la matriz de variancias y covariancias muestral y entonces el modelo no puede ser estimado, por lo que se dice que el modelo se encuentra sub-identificado. Mientras que, si el número de parámetros desconocidos es igual al número de elementos únicos de la matriz $\Sigma(S)$, existe una única combinación de parámetros θ que reproducen a la matriz de variancias y covariancias muestral, por lo que el modelo se encuentra justamente identificado. Este caso, no tiene sentido

evaluar el modelo pues por definición tendrá un ajuste perfecto. En cambio, cuando la cantidad de parámetros desconocidos es menor a la cantidad de piezas conocidas en la matriz de variancias y covariancias muestral, se pueden encontrar más de un vector de parámetros θ que resuelvan la igualdad $\Sigma = \Sigma(\theta)$, en este caso se dice que el modelo está sobre-identificado y la diferencia entre la cantidad de parámetros conocidos y desconocidos son los grados de libertad del modelo, de modo que el propósito del análisis consiste en encontrar la solución que reproduzca la matriz de variancias y covariancias observada con el menor error.

Para los datos observados de este estudio que corresponden a 22 variables, los elementos conocidos de la matriz de variancias y covariancias muestral son:

$$p(p + 1)/2 = 22(22+1)/2 = 253$$

Por tanto, se tienen 253 piezas de información conocida en contraste con los parámetros a estimar por el modelo que están dados por:

- 11 cargas factoriales de los factores latentes endógenos en las variables manifiestas endógenas α .
- 11 cargas factoriales de los factores latentes exógenos en las variables manifiestas endógenas λ .
- 3 cargas factoriales de los factores latentes exógenos sobre las variables latentes endógenas γ .
- 1 coeficiente de regresión entre los factores latentes endógenos β .
- 24 variancias de error de las variables manifiestas endógenas y los factores latentes endógenos ε .
- 6 variancias y covariancias de los factores exógenos σ .

Para un total de:

$$11 + 11 + 3 + 1 + 24 + 6 = 56$$

56 parámetros libres que el modelo debe estimar. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que las variables latentes son inobservables y por tanto no cuentan con una escala definida, por lo que es necesario establecer una unidad de medida para ellos dentro del modelo.

A lo anterior se le denomina escalamiento del factor latente y puede hacerse de dos maneras, por medio de un indicador de referencia o por estandarización de variancia. Al utilizar un *indicador de referencia*, se fija la carga factorial de un indicador en 1, de esta forma dicho indicador se toma como base y la escala de los indicadores y el factor se considera en referencia a este. Con la *estandarización de variancia*, se fija la variancia del factor latente en 1, de modo que su escala se establece en términos de desviaciones estándar y los coeficientes de las cargas factoriales se interpretan en términos del cambio en la variable por cada desviación estándar de cambio en el factor latente. El escalamiento es necesario para definir una escala apropiada para los factores latentes y posibilitar una interpretación coherente y práctica de los resultados, asimismo, este contribuye a la identificación pues se

disminuyen la cantidad de parámetros libres en el modelo.

Por tanto, como se tienen cinco factores latentes como se aprecia en la Figura 4, al emplear cualquiera de los procedimientos de escalamiento se deben fijar 5 parámetros, por lo que se tendrían 51 parámetros libres a estimar por el modelo. De esta manera, el modelo cuenta con $253 - 51 = 202$ *grados de libertad*, lo que indica que el modelo se encuentra identificado.

Enfoque clásico o frecuentista

El enfoque clásico o frecuentista se basa en el estudio en la ocurrencia de eventos y centra el análisis en las propiedades de las muestras o datos observados, con base en los cuales se estiman los parámetros asociados a la distribución de probabilidades de los datos observados y bajo supuestos específicos. En este enfoque se considera que los parámetros son fijos y la inferencia se realiza en función del ajuste de los datos a los parámetros estimados los cuales están sujetos al tamaño de la muestra, por lo que se dice que son asintóticamente eficientes y consistentes.

Continuando con lo expuesto por Mulaik, en el contexto de los modelos SEM, este enfoque se centra en comparar la matriz de variancias y covariancias muestral S contra la matriz de variancias y covariancias reproducida por el modelo $\Sigma(\theta)$ con restricciones en los parámetros preestablecidas por hipótesis. Cuando se realiza la estimación de un modelo, se busca que los valores estimados para los parámetros libres sean aquellos que minimicen la discrepancia entre las matrices medida por la función $F[\hat{\Sigma}_0(\theta), S]$, donde θ es el vector de parámetros libres y fijos del modelo. Los métodos de estimación más utilizados para minimizar la discrepancia son Mínimos cuadrados ordinarios (“OLS” Ordinary least squares), Máxima verosimilitud (“ML” Maximum likelihood) y Mínimos cuadrados Generalizados (“GLS” Generalized least squares), los cuales cuentan cada uno con una función de ajuste particular. Sin embargo, estas asumen que la distribución conjunta de las variables observadas es normal multivariada, supuesto que en este caso no se puede sostener pues las variables observadas del estudio son categóricas, por lo que es necesario utilizar métodos alternativos.

El estimador de Mínimos cuadrados ponderados (“WLS” Generalized least squares), conocido también como Método libre de distribución (“ADF” Asymptotic Distribution-Free) y desarrollado por Browne (1984; citado por Mulaik, 2009), es un enfoque que se busca minimizar las discrepancias ponderadas entre los datos observados y los valores estimados del modelo asignando pesos específicos para las variables observadas en función de sus propiedades y sin asumir ninguna distribución para los datos. El método WLS minimiza la siguiente función de ajuste:

$$F_{WLS} = F(S, \hat{\Sigma}_0(\theta)|U) = \frac{1}{2} [s^* - \sigma^*(\theta)]' U^{-1} [s^* - \sigma^*(\theta)]$$

donde $\sigma^*(\theta)$ extrae y reordena los $p(p+1)/2$ elementos no redundantes de la matriz simétrica $\Sigma(\theta)$ y U es una matriz definida positiva de tamaño $p^* \times p^*$ que almacena los pesos para ponderar las diferencias cuadráticas entre las matrices de variancias y covariancias contrastadas. Se sobrentiende entonces que la escogencia de U es crucial para encontrar la mejor solución que minimice las discrepancias, por lo que se selecciona condicionada al $\lim_{n \rightarrow \infty} n\Psi^*$ por las propiedades asintóticas de los métodos frecuentistas. Entonces, podemos obtener U si sustituimos momento muestrales por momentos poblacionales en la función de ajuste F_{WLS} . De este modo, se definen las siguientes cantidades muestrales:

$$\begin{aligned}\dot{z}_i &= N^{-1} \sum_{r=1}^N z_{ir} \\ \omega_{ij} &= N^{-1} \sum_{r=1}^N (z_{ir} - \dot{z}_i)(z_{jr} - \dot{z}_j) = \frac{n}{N} [S]_{ij}, \quad i \geq j \\ \omega_{ijkl} &= N^{-1} \sum_{r=1}^N (z_{ir} - \dot{z}_i)(z_{jr} - \dot{z}_j)(z_{kr} - \dot{z}_k)(z_{lr} - \dot{z}_l), \quad i \geq j, \quad k \geq l\end{aligned}$$

y sea

$$[U]_{ij,kl} = \omega_{ijjl} - \omega_{ij}\omega_{kl}, \quad i \geq k, i \geq j, k \geq l$$

Para minimizar la función de ajuste, lo que sigue es obtener las derivadas parciales de la matriz de variancias y covariancias observada, para lo cual se requiere expresarla en una forma manejable para este fin. La forma está dada por:

$$\begin{bmatrix} \Sigma_{YY} & \Sigma_{YX} \\ \Sigma_{XY} & \Sigma_{XX} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_Y & 0 \\ 0 & G_X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B^{-1} & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Gamma \\ I \end{bmatrix} \times \Phi[\Gamma' I] \begin{bmatrix} B'^{-1} & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G'_Y & 0 \\ 0 & G'_X \end{bmatrix}$$

La ecuación anterior se puede simplificar como:

$$\Sigma_{ZZ} = GB^{-1}\Gamma\Phi\Gamma'B'^{-1}G$$

Ahora, se deben obtener derivadas parciales de la matriz con respecto a parámetros individuales, no se entrará en el detalle de este procedimiento, pero las ecuaciones obtenidas se sustituyen en la función F_{WLS} y por medio de algún proceso iterativo como *Newton*

Raphson, *Fletcher Powell*, *Gauss Newto* o, *Levenberg Marquardt*, se van ajustando los parámetros hasta obtener la solución que minimice la función de ajuste.

Aunque el enfoque WLS permite modelar variables que no se distribuyen normalmente, tiene sus limitaciones como los demás métodos clásicos como ML y GLS, donde las propiedades estadísticas de los estimadores son asintóticamente eficientes, por lo cual se requieren tamaños de muestra grandes para garantizar su validez para hacer inferencias. Además, los supuestos o requerimientos

necesarios para aplicarlos pueden generar problemas en el proceso de estimación y en algunos en algunos casos puede producir estimadores inadecuados como varianzas negativas.

Enfoque bayesiano

El enfoque bayesiano se ha convertido en una alternativa popular en el análisis estadístico pues permite al investigador introducir la información previa o nueva evidencia del fenómeno de estudio para mejorar las estimaciones. Si bien la teoría de probabilidades que lo sustenta fue planteada siglos y desde entonces matemáticos y estadísticos han contribuido a su desarrollo, por mucho tiempo su utilización fue relegada y se prefirieron otras como el enfoque frecuentista. En las últimas décadas, el interés por este enfoque ha aumentado gracias al desarrollo computacional y la disponibilidad de herramientas que facilitan su implementación.

La principal diferencia entre el enfoque frecuentista y el enfoque bayesiano es la forma en que se considera la incertidumbre y se realiza la inferencia. Mientras que el enfoque frecuentista se enfoca en la frecuencia de eventos y la inferencia se realiza con base en los datos observados para obtener una estimación puntual del vector de parámetros desconocidos, en el enfoque bayesiano se considera este vector como una variable aleatoria con una distribución de probabilidad asociada (distribución previa) y la inferencia se basa tanto en los datos observados como en la información previa para obtener una distribución de probabilidad sobre los parámetros (distribución posterior).

De acuerdo con Berger (1985; citado en Lee, 2007), partiendo de M un modelo SEM dado con un vector de parámetros desconocidos θ , sea Y el conjunto de datos observados con tamaño de muestra n . En el enfoque por ML, θ no se considera aleatorio. En el enfoque Bayesiano, θ es considerado como aleatorio con una distribución y una distribución de densidad asociada $p(\theta|M)$. La estimación Bayesiana se basa en los datos observados Y y la distribución previa de θ .

Sea $p(Y, \theta|M)$ la función de densidad de probabilidad de la distribución conjunta de Y y θ , dado M . El comportamiento de θ dados los datos observados Y es completamente descrito por la distribución condicional de θ dado Y , llamada distribución posterior. Sea $p(\theta|Y, M)$ la función de densidad de la distribución posterior, llamada función de densidad posterior de θ , la cual juega el rol más importante en el análisis Bayesiano. Con base en la identidad bien conocida en la teoría de probabilidad, se tiene que $p(Y, \theta|M) = p(Y, \theta|M)p(\theta) = p(\theta|Y, M)$ y como $p(Y|M)$ no depende de θ se puede considerar constante para un Y fijo, se tiene entonces:

$$p(Y, \theta|M) = p(Y, \theta|M)p(\theta) = p(\theta|Y, M) p(Y|M)$$

$$\log p(\theta|Y, M) \propto \log p(Y, \theta|M) + \log p(\theta)$$

Con base en la ecuación anterior, se deduce que la función de densidad posterior incorpora la

información de la muestra y la información previa a través de la verosimilitud $p(\mathbf{Y}, \boldsymbol{\theta}|M)$ y la función de densidad previa $p(\boldsymbol{\theta})$, respectivamente. Además, nótese que $p(\mathbf{Y}, \boldsymbol{\theta}|M)$ depende de n , no así $p(\boldsymbol{\theta})$. Por lo cual, cuando el tamaño de muestra es muy grande, la función de verosimilitud tiene más peso sobre la distribución posterior, lo que hace que los enfoques bayesiano y de máxima verosimilitud (ML) sean asintóticamente equivalentes. Sin embargo, en tamaños de muestra pequeños o moderados, la distribución previa tiene más peso y entonces juega un papel más importante en el análisis bayesiano. En dicho caso, la incorporación de información previa puede conducir a mejores resultados en la estimación del vector de parámetros, por lo cual la selección de la distribución de densidad previa resulta crucial en el análisis bayesiano pues el uso de información previa adecuada puede mejorar la precisión. Los elementos básicos para comprender este enfoque para analizar los modelos de ecuaciones estructurales se exponen a continuación en concordancia con lo establecido por Lee (2007).

La distribución previa de $\boldsymbol{\theta}$ representa la distribución de posibles valores del parámetro $\boldsymbol{\theta}$, de la cual el parámetro $\boldsymbol{\theta}$ ha sido extraído. Básicamente, hay dos tipos de distribuciones previas: las distribuciones previas no informativas y las distribuciones previas informativas. Las distribuciones previas no informativas están asociadas con situaciones en las que las distribuciones previas no tienen una base poblacional. Se utilizan cuando tenemos poca información previa y, por lo tanto, las distribuciones previas desempeñan un papel mínimo en la distribución posterior. La densidad previa asociada se considera vaga, difusa, uniforme o no informativa. Por ejemplo, una densidad proporcional a una constante o con una varianza extremadamente grande. En este caso, la estimación bayesiana no se ve afectada por información externa a los datos observados.

Para la distribución previa informativa, es posible que tengamos conocimiento previo sobre esta distribución, ya sea a partir de datos relacionados o del conocimiento subjetivo de expertos. Por lo general, una distribución previa informativa tiene sus propios parámetros, llamados hiperparámetros. Consideremos el siguiente modelo de análisis factorial correspondiente al modelo de medición de un SEM:

$$\mathbf{y}_i = \mathbf{A}\boldsymbol{\omega}_i + \boldsymbol{\epsilon}_i$$

donde:

\mathbf{y}_i es un vector aleatorio de datos observados de tamaño $p \times p$

\mathbf{A} es una matriz de cargas factoriales de tamaño $p \times q$

$\boldsymbol{\omega}_i$ es un vector de factores latentes de tamaño $q+1$ que se distribuye $N(\boldsymbol{\theta}, \boldsymbol{\Phi})$ donde $\boldsymbol{\Phi}$ es una matriz definida positiva

ϵ_i es un vector de errores residuales de tamaño $p \times I$ que se distribuye $N(\mathbf{0}, \Psi_\epsilon)$ donde Ψ_ϵ es una matriz diagonal de elementos $\psi_{\epsilon k}$

ϵ_i y ω_i son independientes

Para mostrar el procedimiento de estimación del modelo por el método bayesiano, sean $Y = (y_1, \dots, y_n)$ un conjunto de datos observados, $\Omega = (\omega_1, \dots, \omega_n)$ una matriz de puntajes de los factores latentes, y θ un vector de parámetros estructurales que contiene los elementos desconocidos de las matrices A , Φ y Ψ_ϵ en el modelo. Se debe además asumir que este modelo de Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) está identificado, para lo cual comúnmente se fijan a valores conocidos algunos elementos apropiados en A . Desde una perspectiva bayesiana, esto equivale a asignar los valores fijos a los parámetros correspondientes con probabilidad uno y entonces en el análisis estos no se estiman. En el análisis bayesiano, trataremos los puntajes de factores latentes en Ω como datos faltantes hipotéticos y ampliaremos el conjunto de datos observados Y con Ω en el análisis posterior. Una muestra lo suficientemente grande de (θ, Ω) de la distribución posterior conjunta $(\theta, \Omega | Y)$ se genera mediante el siguiente algoritmo de muestreo de Gibbs, que en la $j+1$ -ésima iteración con valores actuales de $\Omega^{(j)}$, $\Psi_\epsilon^{(j)}$, $A^{(j)}$ y $\Phi^{(j)}$ se ejecuta así:

- (i) Generar $\Omega^{(j+1)}$ de $p(\Omega | \Psi_\epsilon^{(j)}, A^{(j)}, \Phi^{(j)}, Y)$.
- (ii) Generar $\Psi_\epsilon^{(j+1)}$ de $p(\Psi_\epsilon | \Omega^{(j+1)}, A^{(j)}, \Phi^{(j)}, Y)$.
- (iii) Generar $A^{(j+1)}$ de $p(A | \Omega^{(j+1)}, \Psi_\epsilon^{(j+1)}, \Phi^{(j)}, Y)$.
- (iv) Generar $\Phi^{(j+1)}$ de $p(\Phi | \Omega^{(j+1)}, \Psi_\epsilon^{(j+1)}, A^{(j+1)}, Y)$.

Las distribuciones previas para Ω , Ψ_ϵ , A y Φ según lo demuestra Lee (2007) son, respectivamente:

$$(\omega_i | y_i, \theta) \sim N[(\Phi^{-1} + A^T \Psi_\epsilon^{-1} A)^{-1} A^T \Psi_\epsilon^{-1} y_i, (\Phi^{-1} + A^T \Psi_\epsilon^{-1} A)^{-1}]$$

$$\psi_{\epsilon k}^{-1} \sim \text{Gamma}(\alpha_{0\epsilon k}, \beta_{0\epsilon k})$$

$$(A_k | \psi_{\epsilon k}) \sim N(A_{0k}, \psi_{\epsilon k} H_{0yk})$$

$$\Phi^{-1} \sim \text{Wishart}(R_0, \rho_0)$$

3.6.2. Evaluación y ajuste de los modelos

Para evaluar la convergencia de los modelos, en el caso WLS se observó la consistencia de los resultados, que no se presentaron problemas de invertibilidad con la matriz de variancias y covariancias o que se generaran variancias negativas. Por otro lado, para determinar la convergencia de las cadenas de MCMC existen varios métodos.

El principal método para evaluar la convergencia de las cadenas es el diagnóstico R-hat propuesto por Gelman y Rubin en 1992 (Lee, 2007), el cual se define como un cociente donde se compara la variabilidad dentro de cada cadena con la variabilidad entre las cadenas, por lo cual, un valor cercano

a 1 indica que las cadenas han convergido adecuadamente y proveen estimaciones consistentes de los parámetros. En la práctica un $R\text{-hat}$ menor que 1.1 se considera suficiente para concluir que las cadenas alcanzaron la convergencia.

El Tamaño Efectivo de Muestra (ESS) es otra medida que se utiliza en el contexto de las MCMC para evaluar la eficiencia de las muestras generadas por las cadenas, ésta intenta cuantificar la información contenida en las muestras ajustando por la correlación existente entre las observaciones. Para obtener resultados confiables, se recomienda exigir que el ESS sea mayor a 100 veces el número de cadenas. En este caso, se ejecutaron tres cadenas en cada modelo, por lo que esto corresponde a tener un tamaño efectivo de muestra normalizado por rangos de al menos 300.

Otro método visual para evaluar la convergencia es el análisis de las trazas resultantes del muestreo de cada parámetro para analizar la estabilidad de las cadenas. Lo que se espera observar es que en las gráficas las cadenas no se noten separadas o con patrones erráticos, sino que se mantengan alrededor de un valor central y que se superpongan, lo cual indicaría que han convergido.

El último criterio que se revisa, se basa en el estadístico PSRF (Potential Scale Reduction Factor), también propuesto por Gelman y Rubin el cual de forma similar al $R\text{-hat}$ compara la variabilidad dentro y entre las cadenas de modo que se espera que se encuentre entre 1.05 y 1.1 para concluir convergencia.

El análisis del ajuste de los modelos WLS se basó en el estadístico χ^2 el cual contrasta la hipótesis de que las matrices de variancias y covariancias, observada y la estimada por el modelo, son iguales; así como en los índices RMSEA (Root Mean Square Error of Aproximation) y SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) que también evalúan la diferencia entre dichas matrices, el CFI (Comparative Fit Index) y el TLI (Tucker-Lewis Index) comparan el ajuste del modelo propuesto contra el modelo nulo y el TLI ajusta por la complejidad del modelo. Estos índices de bondad de ajuste varían entre 0 y 1, y puede concluir que los modelos tienen un buen ajuste cuando sus valores son menores que 0.05 en el caso del RMSEA y SRMR, mientras que el CFI y TLI se espera que sean superiores a 0.9 (Mulaik, 2009). En el caso bayesiano, el principal índice de ajuste es el PPP (Posterior Predicted P-value), el cual se espera que no se aleje de 0.5 para concluir que el modelo tiene un buen ajuste, valores cercanos a 0 o 1 indicarían un mal ajuste; además se cuenta con el WAIC (Widely Applicable Information Criterion) y el LOO (Leave-One-Out Cross-Validation), los cuales de forma similar al BIC (Bayesian Information Criterion) y DIC (Deviance Information Criterion) son índices de ajuste relativo que permiten evaluar la calidad del ajuste en los modelos bayesianos y también a comparar modelos, en estos casos se prefiere el modelo con valores más bajos de estos índices (Lee, 2007).

3.7. Análisis de Invariancia y Multigrupo

Como se mencionó en la introducción, en el estudio se plantean dos hipótesis acerca de cómo las relaciones entre el patrón de consumo, el consumo problemático y los factores individuales, micro y macro - sociales podrían diferenciarse por grupos, específicamente de acuerdo con el género y la edad de la persona. Por lo que, para analizar el efecto moderador que puedan tener estas variables, se empleará la técnica conocida como análisis de invariancia y multigrupo. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada en el análisis de los ítems para evaluar si las propiedades psicométricas de los tests no varían en diferentes grupos, pues si esto no es así se estaría introduciendo sesgo en la medición y el instrumento podría ser discriminante según distintos grupos (Meredith, 1993). En el contexto de los modelos SEM, resulta útil para evaluar si las relaciones causales entre las variables latentes se mantienen entre grupos.

La manera de analizar si existen diferencias en los resultados entre grupos es probar modelos separados en dos o más grupos discretos. Los modelos se ajustan con restricciones de igualdad entre los grupos y el procedimiento de comparación se realiza con base en pruebas de razón de verosimilitud en modelos anidados donde se compara un modelo donde los parámetros están restringidos a ser iguales y otro donde se permite que los parámetros difieran entre los grupos (Newson 2023).

Generalmente, la invariancia en modelos SEM se prueba en tres niveles: 1) Invariancia configuracional: se especifica el modelo para todos los grupos pero no se aplica ninguna restricción de igualdad a los parámetros; 2) Invariancia de medición débil: se añaden restricciones de igualdad entre grupos para las cargas factoriales, lo que implicaría que las relaciones entre las variables latentes y sus correspondientes variables manifiestas son equivalentes entre grupos; y 3) Invariancia de medición fuerte: al estar trabajando con variables categóricas, además de las cargas factoriales los umbrales de las variables categóricas también se deben restringir a ser iguales entre los grupos para garantizar que conjuntamente con las cargas factoriales, la forma en que los sujetos responden a las categorías de las variables manifiestas sea consistente entre grupos. Adicionalmente, en caso de encontrar variaciones en los resultados de acuerdo con los grupos analizados, se emplearán los modelos multigrupo imponiendo una restricción de igualdad en los coeficientes de regresión para evaluar si las relaciones causales entre las variables latentes se vieron moderadas por las variables de grupo, sin embargo como se verá en los resultados, esta parte no se llevó a cabo debido a la falta de ajuste de los modelos por lo que no sería adecuado evaluar estas hipótesis.

El contraste de hipótesis de invariancia se realizó con base en la *ELPD difference* o Diferencia en la Densidad Posterior Esperada, la cual es una medida resumen del ajuste del modelo tomando en cuenta

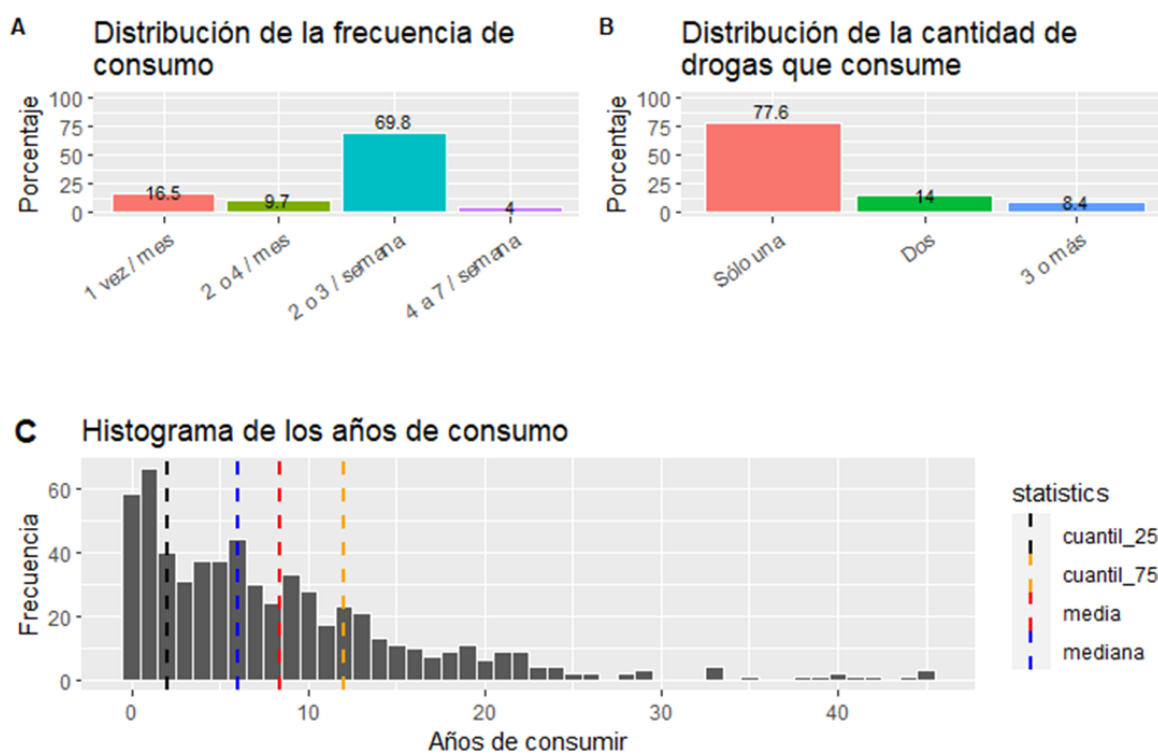
diferentes aspectos como las diferencias entre los valores de WAIC o el LOO y la complejidad de los modelos comparados. Así, una diferencia positiva de la ELP indica mejor ajuste en el primer modelo, mientras que una diferencia negativa indica que el segundo modelo ajusta mejor.

Finalmente, cabe mencionar que el análisis de los datos se llevó a cabo con el lenguaje de programación estadístico R (R Core Team, 2013). Para el ajuste del modelo de ecuaciones estructurales se empleará el paquete "lavaan" para el enfoque frecuentista (Rosseel, Y., 2012) y "blavaan" para el enfoque bayesiano (Merkle et al., 2021; Merkle, E.C. & Rosseel, Y., 2018.).

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Primeramente, se observaron las distribuciones de las variables del estudio para conocer las características personales, el patrón de consumo y factores de riesgo asociados de la muestra. A continuación, se presentan las gráficas agrupadas de acuerdo con la variable latente a la que están asociadas. La Figura 5 muestra la distribución de frecuencias de las variables *frecuencia de consumo* (y_3), *cantidad de drogas que consume* (y_4) y el histograma de los *años de consumo* (y_5).

Figura 5. Distribución de las variables asociadas al patrón de consumo de drogas.
(tamaño de muestra = 606)



Mínimo = 0, 1er cuantil = 2, mediana = 6, media = 8,4, 3er cuantil = 12, máximo = 45

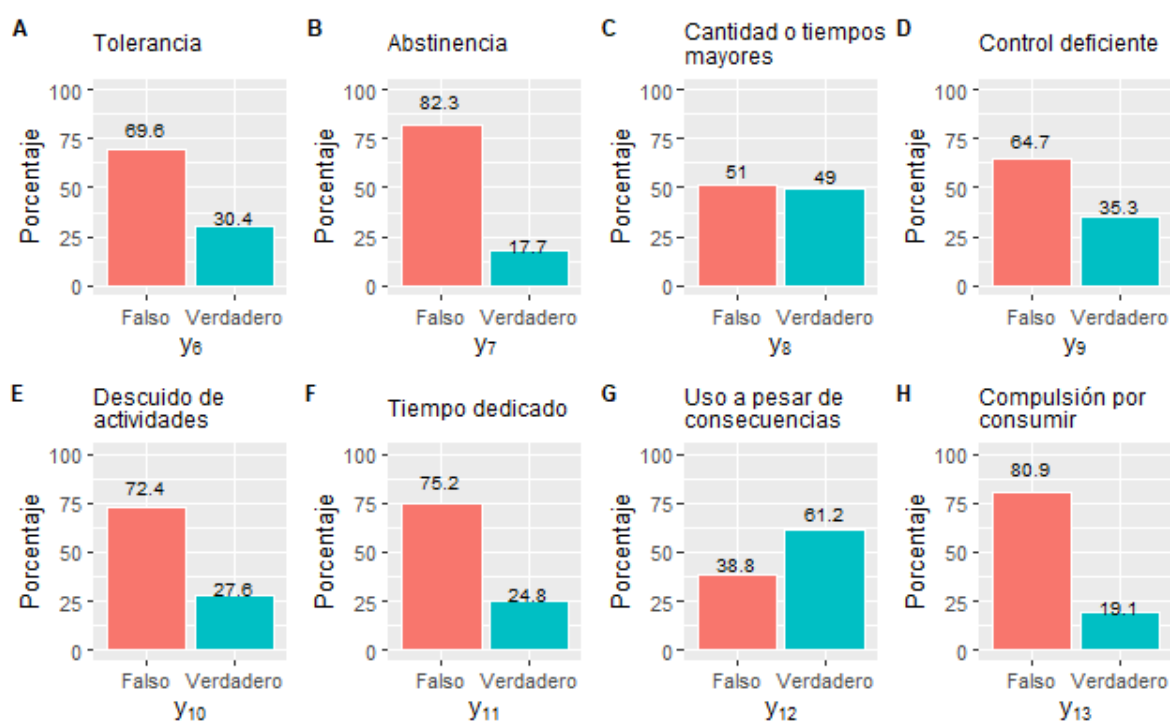
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Se observa que la mayoría de las personas (69,8%) consumen drogas con bastante frecuencia, de 2 a 3 veces a la semana, y consumen en su mayoría una sola droga (77,6%). Los años de consumo van desde menos de 1 año hasta 45 años, pero se observa que la distribución se concentra hacia la izquierda, el promedio de años de consumo es de 8,4 años, pero la mitad de las personas han consumido drogas durante 6 años o menos y un 25% entre 6 y 12 años.

En cuanto a las variables asociadas a signos de consumo problemático de drogas, la Figura 6 presenta

sus distribuciones de frecuencias. Se observa que un alto porcentaje de personas (61,2%) continúan usando drogas a pesar de ser conscientes de las consecuencias y los problemas que causan (y_{12}) y casi la mitad (49%) refiere haber consumido una cantidad mayor o por más tiempo del previsto (y_8), entre aproximadamente un 25% y un 35% presentaron tolerancia (y_6), control deficiente del uso de la sustancia (y_9), descuido de actividades personales, familiares o laborales (y_{10}) y un mayor tiempo dedicado a actividades relacionadas con el consumo (y_{11}); mientras que, los signos de consumo problemático que menos se presentaron fueron la abstinencia (y_7) y compulsión por consumir (y_{13}) (17,7% y 19,1%, respectivamente).

Figura 6. Distribución de las variables asociadas al consumo problemático de drogas.
(tamaño de muestra = 606)

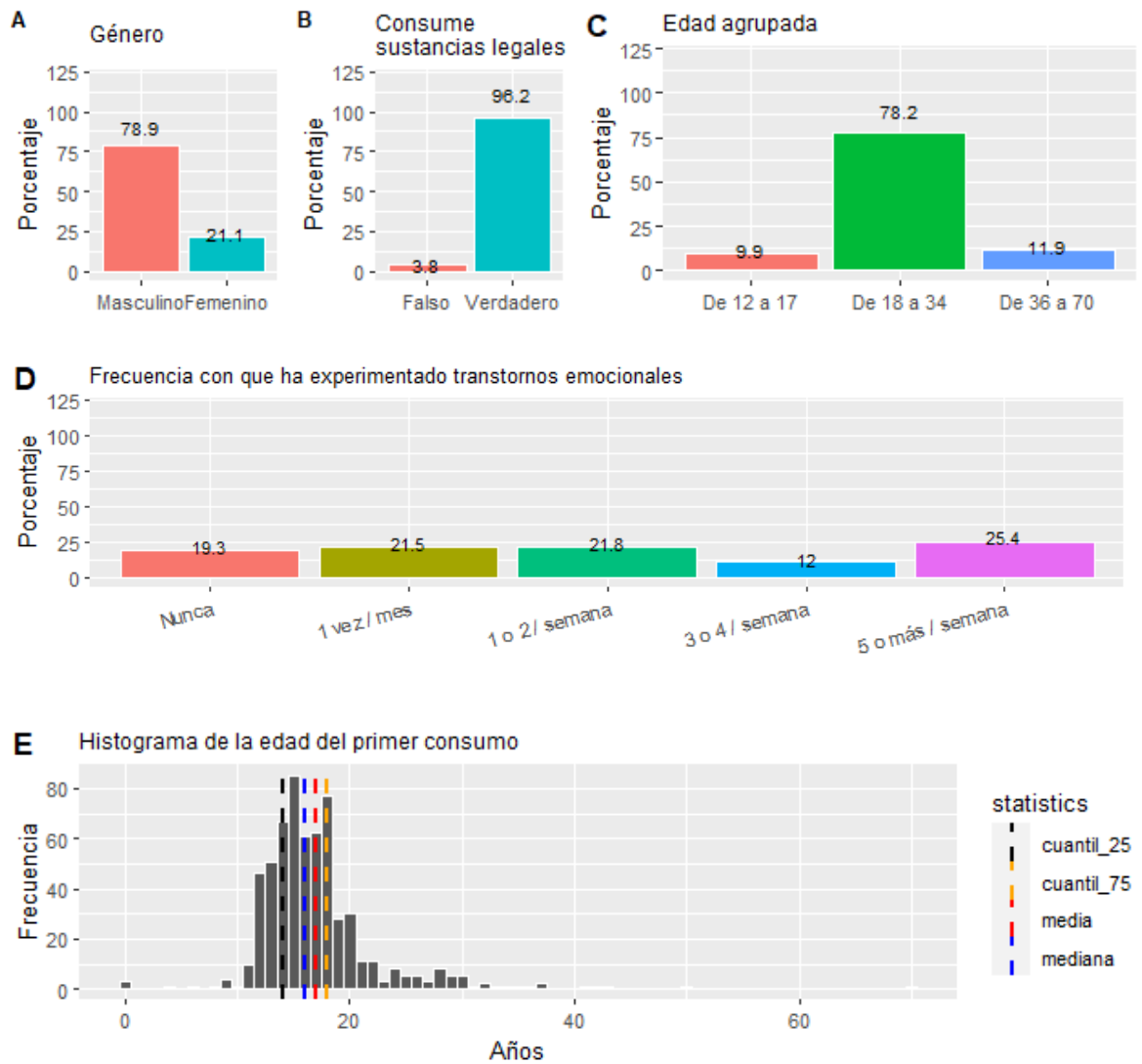


Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

La Figura 7 presenta la distribución de las variables asociadas a determinantes individuales. En cuanto a la distribución por género y edad, la muestra refleja los datos mundiales donde una gran mayoría de los consumidores son hombres y adultos jóvenes, en este caso un 78,9% hombres contra un 21,1% de mujeres (A) y 78,2% de personas entre 18 y 34 años (C); con respecto al antecedente de consumo de sustancias legales (x_{14}), se observa que la gran mayoría (96,2) de los consumidores de SPA también consumen tabaco y alcohol (B); se observa además que, más de un 80% de los consumidores han

experimentado trastornos emocionales con alguna frecuencia (D) existiendo un importante porción que los experimenta 5 o más veces por semana (25,4%); finalmente, los entrevistados reportaron que el primer consumo de drogas se dio alrededor de los 16 años y un 75% de las personas habían consumo alguna droga antes de los 18 años (E).

Figura 7. Distribución de las variables asociadas a determinantes individuales.



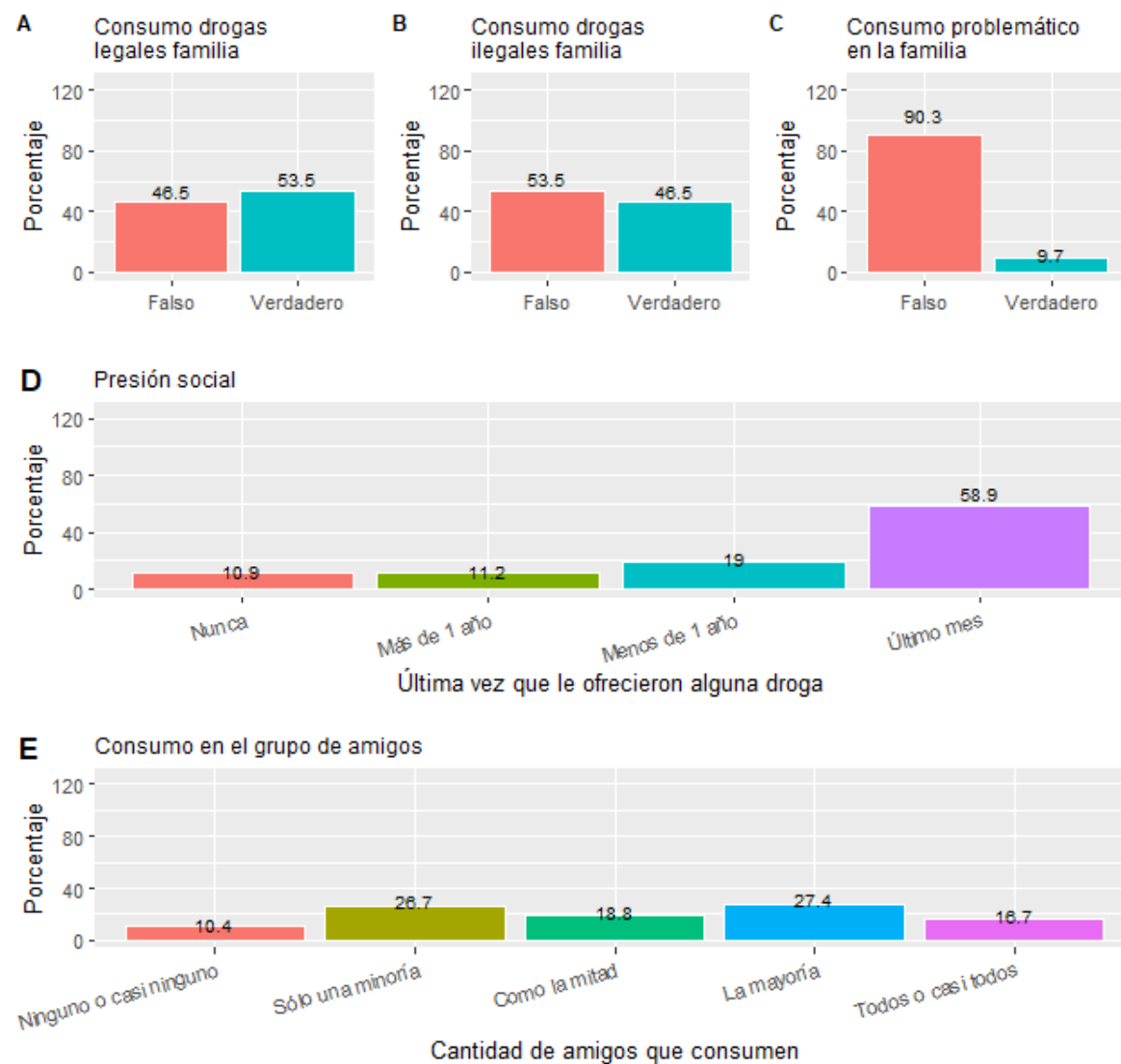
Mínimo = 0, 1er cuantil = 14, mediana = 16, media = 16.98, 3er cuantil = 18, máximo = 70

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

La Figura 8 presenta las distribuciones de las variables asociadas a determinantes micro-sociales o del entorno inmediato de la persona como la familia y el grupo de amigos. Se observa que, en lo

referente a los antecedentes de consumo de drogas en la familia, poco más de la mitad de los consumidores (53,5%) tienen algún familiar que consume tabaco o alcohol (x_{17} , sección A) y poco menos de la mitad (46,5%) consume drogas ilegales (x_{18} , sección B) como marihuana, cocaína, crack, LSD o éxtasis.

Figura 8. Distribución de las variables asociadas a determinantes micro-sociales.

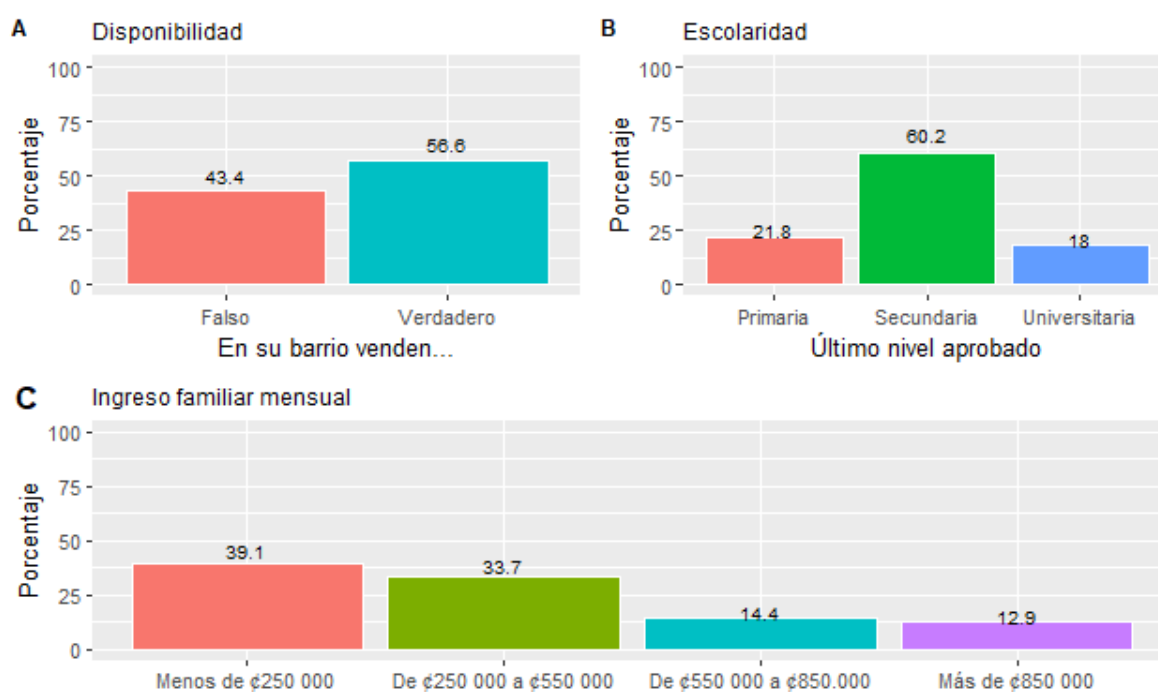


Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Dicho porcentaje, aunque sea menos del 50% se considera un porcentaje muy importante; sin embargo, menos del 10% ha presentado un consumo problemático (x_{19} , sección C), o sea, sólo un

9,7% tiene algún miembro de la familia internado, en tratamiento o no está viviendo en el hogar debido al consumo de drogas; con respecto a experimentar cierta presión social del entorno para consumir drogas (y_{20} sección D), se observa que pocas personas refieren que nunca les ofrecen drogas (10,9%) en contraste con 58,9% que refieren que les ofrecieron drogas en algún momento del último mes; por último, con respecto al grupo de amigos (x_{21} sección E), 62,9% de las personas consumidoras se relacionan con un grupo de amigos donde al menos la mitad, la mayoría o casi todos consumen drogas, para 26,7% de las personas sólo una minoría de sus amigos consumen, mientras que, muy pocos (10,4%) tiene un grupo de amigos donde ninguno o casi ninguno consumen drogas.

Figura 9. Distribución de las variables asociadas a determinantes macro-sociales.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

La Figura 9 presenta la distribución de las variables asociadas a determinantes macro-sociales, esto es, a nivel del barrio y la condición social de la persona. Se aprecia poco más de la mitad de las personas consumidoras (56,6%) viven en barrios donde existen grupos o bandas que venden drogas (A); además, éstos tienen un nivel de estudios principalmente de secundaria (60,2%) pero una importante proporción (18%) tienen estudios universitarios (B); en cuanto al ingreso, en su mayoría tienen un ingreso familiar mensual menor que ₡250 000 o entre ₡250 000 y ₡550 000 aunque es importante destacar que el consumo se da también en personas con mayores ingresos.

4.1. Modelo de Ecuaciones Estructurales

Para el análisis de las relaciones causales entre el consumo de drogas, el consumo problemático y los factores individuales, micro y macro - sociales, se estimaron y compararon tres modelos: un primer modelo estimado por el método frecuentista con el estimador WLS, un segundo modelo por estimación bayesiana con distribuciones previas no informativas y por último, un modelo con distribuciones previas para las cargas factoriales definidas como $Normal(0, 1)$. La variancia para esta distribución previa se basó en los resultados del modelo frecuentista, donde se examinaron las variancias de las cargas factoriales correspondientes a los coeficientes λ y α , y se observó que éstas se encontraban en promedio en un valor inferior al 1.

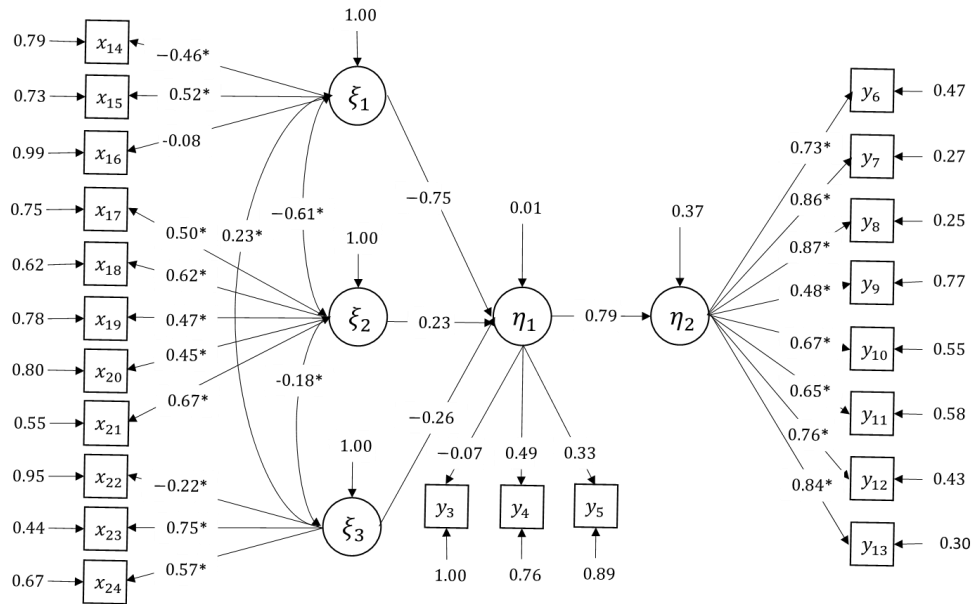
En este caso, el modelo WLS no presentó problemas de convergencia. Los resultados de los diagnósticos para los modelos bayesianos se muestran en los Anexos 3 y 4, se revisaron el R-hat, el ESS, la estabilidad de las cadenas y el PSRF. Se observa en la parte (a) de dichos anexos, que ambos modelos bayesianos cumplen el criterio de valores de R-hat inferiores a 1.1 para todos los parámetros. En la parte (b) se muestra una gráfica con los tamaños efectivos de muestra donde la línea verde señala el límite de 300 para el ESS, se observa que ambos modelos cumplen el criterio en términos generales, aunque en el caso del modelo no informativo algunos valores caen en el límite. Con respecto a las trazas, parte (c), no se observan claros patrones divergentes de las cadenas, aunque en algunos casos se aprecian patrones erráticos donde los elementos de muestreo no se centran completamente alrededor de un solo valor. Por último, en la parte (d) se muestran las gráficas de los valores PSRF y se puede observar que en todos los casos los valores se mantienen muy cercanos a 1. De acuerdo con todo lo anterior, ambos modelos lograron la convergencia, aunque en algunos casos los diagnósticos muestran ciertos patrones divergentes para algunos parámetros, este hecho es esperable debido a la complejidad del modelo pues al trabajar con tantas variables y relaciones es difícil que todos los parámetros se estabilicen completamente.

Con respecto a los resultados de la estimación, la Figura 10 muestra el diagrama de trayectorias con los resultados del modelo estimado con el método WLS y la Figura 11 los modelos por estimación bayesiana con (a) distribuciones previas no informativas y un modelo (b) con distribuciones previas para las cargas factoriales definidas como $Normal(0, 1)$.

Para examinar las evidencias de validez del modelo de medición primero se analizaron las cargas factoriales de todas las variables latentes del modelo con una significancia del 0.05 en el modelo frecuentista y con base en el intervalo de credibilidad en los modelos bayesianos Posteriormente, se revisaron los índices de ajuste general del modelo. En el Análisis Factorial Confirmatorio, una carga factorial con una magnitud de 0,5 se considera importante en el contexto de las ciencias sociales pues

implica que un 50% de la variabilidad de la variable manifiesta es explicada por el factor latente. Los resultados completos para estos modelos se pueden consultar en el Anexo 5, donde se puede observar que la mayoría de las cargas factoriales resultaron significativas; sin embargo, para el factor latente *Patrón de consumo* (η_1) ninguna de las cargas para sus tres variables indicadoras resultó significativa, en los tres modelos. Para el factor latente *Consumo problemático* (η_1), todas las variables tuvieron cargas significativas y con magnitudes importantes, únicamente para la variable *Control* (y_9) no se alcanzó el umbral de 0.5, en ninguno de los modelos. En cuanto a los *Determinantes Individuales* (ξ_1), en el modelo bayesiano no informativo ninguna carga resultó significativa, mientras que en los otros dos modelos únicamente la carga para la variable *Transtornos emocionales* (x_{16}) no fue significativa, aunque cabe señalar que sólo la carga para la variable *Edad primer consumo* (x_{15}) alcanzó el umbral establecido y sólo para el modelo WLS. Con respecto a los *Determinantes micro-sociales* (ξ_2), todas las variables tuvieron cargas significativas y con magnitudes importantes a excepción de la variable *Presión social* (x_{20}) en los tres modelos y adicionalmente la variable *Consumo Problemático en la familia* (x_{19}) en el modelo WLS, no alcanzaron el umbral de 0.5. Finalmente, en el caso de los *Determinantes macro-sociales* (ξ_3), las cargas fueron significativas e importantes sólo para el modelo WLS excepto en la variable *Disponibilidad* (x_{22}).

Figura 10. Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático. Método WLS.



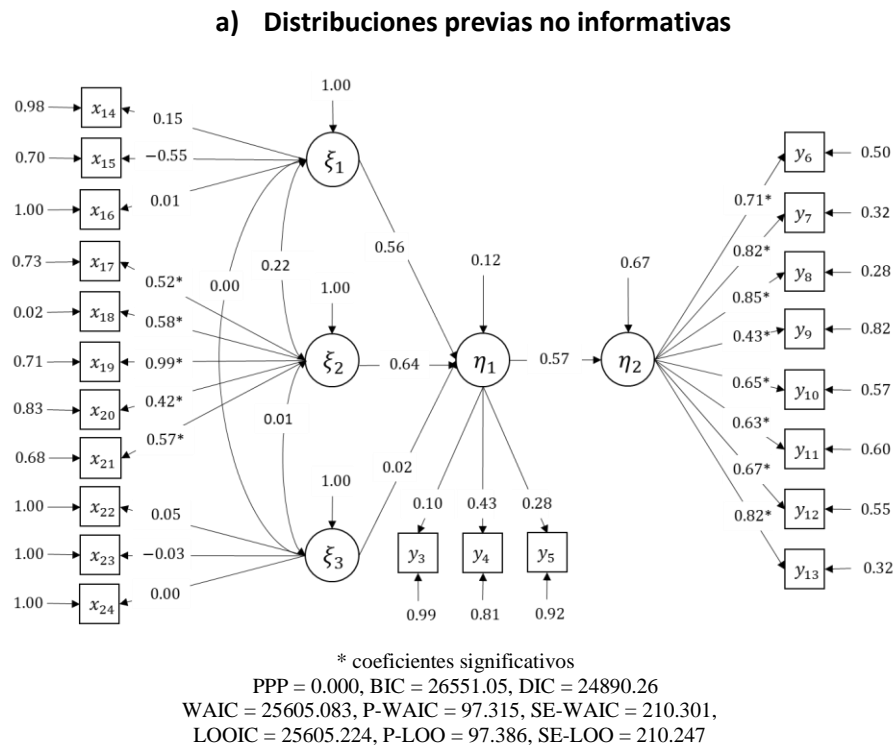
* coeficientes significativos

$\chi^2_{202gl} = 646.779$, valor p = 0.00; RMSEA = 0.060; SRMR = 0.097; CFI = 0.918; TLI = 0.906

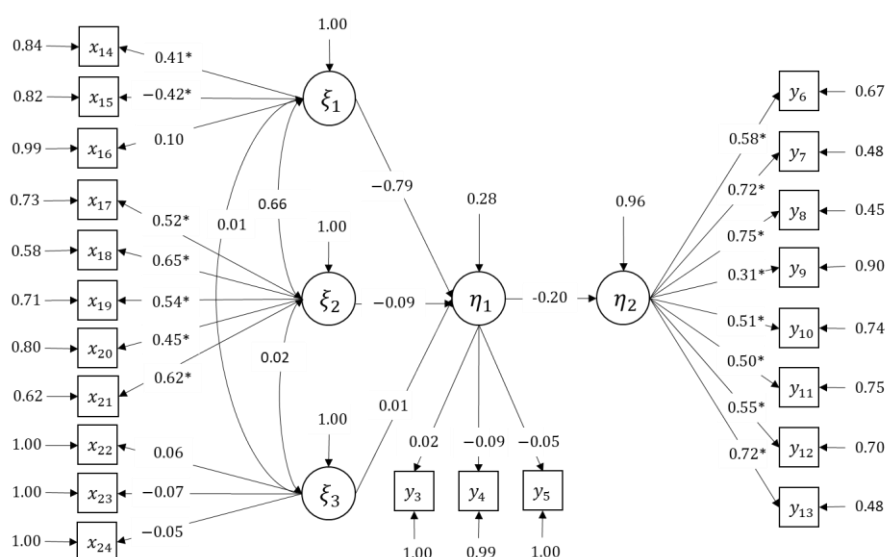
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Con respecto a los coeficientes de regresión γ_{11} , γ_{12} , γ_{13} y β_{21} , ninguno resultó significativo y cabe señalar que las variables para los γ son extremadamente grandes en el modelo WLS, lo cual indica inestabilidad en la estimación que se corrige en los modelos bayesianos. Adicionalmente, en el caso de los modelos bayesianos tampoco las covariancias entre los factores exógenos fueron significativas. Con respecto al ajuste del modelo (Figura 10), con base en el estadístico χ^2 se rechaza la hipótesis de que las matrices de variancias y covariancias, observada y la estimada por el modelo, son iguales. En cuanto a los valores del RMSEA y el SRMR, éstos apenas superan el umbral de 0.05, mientras que el CFI y TLI presentan valores superiores a 0.9. Por lo cual, con base en los índices de ajuste reportados y los resultados del modelo, se concluye que el modelo tiene un ajuste aceptable. Con respecto a los modelos bayesianos, los problemas de medición en el patrón de consumo persisten y se suman problemas en el factor individual y el macro – social, donde ninguno de los coeficientes de sus variables manifiestas son significativos en el modelo no informativo y en el caso del modelo medianamente informativo, el problema se da solo en el factor macro – social.

Figura 11. Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático. Método Bayesiano.



b) Distribución previa para las cargas factoriales como $Normal(0, 1)$



PPP = 0.00, BIC = 26195.65, DIC = 24628.08
 WAIC = 25277.817, P-WAIC = 79.087, SE-WAIC = 193.656,
 LOOIC = 25278.082, P-LOO = 79.219, SE-LOO = 193.730

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA 2015.

En cuanto al ajuste de estos modelos, se observa que ninguno de los modelos bayesianos ajustó bien a los datos con base en el PPP, además se puede ver que el modelo medianamente informativo tiene índices de ajuste relativo BIC, DIC, WAIC y LOO ligeramente menores que el modelo no informativo.

4.2. Modelos multigrupo e invariancia

Para analizar el efecto moderador del sexo y la edad sobre las relaciones entre el consumo, el consumo problemático y los factores individuales, micro y macro - sociales se emplearon los modelos multigrupo restringiendo gradualmente los coeficientes a ser iguales entre los grupos para analizar la invariancia. Para este caso la convergencia se determinó con base en el R-hat, únicamente. Los valores del R-hat se muestran en los Anexos 6 y 7. La hipótesis de invariancia no pudo analizarse desde el enfoque frecuentista con el estimador WLS pues estos modelos no convergieron.

En estos casos, debido a la complejidad que implica el análisis multigrupo, fue difícil alcanzar la convergencia aún basados únicamente en el R-hat, pero se detuvieron las iteraciones cuando la mayoría de los coeficientes lograron un valor menor que 1.1 (ver Anexos 6 y 7). Independientemente de la cantidad de iteraciones requeridas en cada modelo, se definieron 3000 iteraciones de muestreo

para el cálculo de los coeficientes.

Con respecto a las hipótesis de invariancia, en las Tablas 5 y 6 se presentan los contrastes de los modelos para el sexo y la edad, respectivamente. En el caso de la edad los grupos estudiados se definieron como adolescentes y jóvenes menores que 30 años, en comparación con los adultos de entre 30 y 70 años. Las medidas de ajuste relativo reportadas por la función *blavCompare()* de *blavaan*, el WAIC y el LOO, se muestran junto con el número de iteraciones requeridos por cada modelo, el índice de ajuste PPP y la *ELPD*.

Se puede observar que, en ambos casos, si nos basamos en el WAIC y LOO, el modelo que presenta valores menores es el de invariancia de medición débil, en contraste con la *ELPD* donde una diferencia negativa indica que el segundo modelo ajusta mejor. El contraste de las hipótesis de invariancia se realizó con base en la *ELPD*, por lo que el modelo seleccionado es el de invariancia de medición fuerte; sin embargo, es importante destacar que ninguno de los modelos presenta un ajuste aceptable.

Tabla 5. Comparación de los modelos para el análisis de invariancia por sexo

Modelo	Iter.	PPP	WAIC	ELPD difference	SE	LOO	ELPD difference	SE
Invariancia configuracional	23000	0.001	52027.7			53799.3		
Invariancia de medición débil	17000	0.001	51879.5	-74.1	6.9	53617.2	-91.0	25.0
Invariancia de medición fuerte	21000	0.001	52865.0	-492.7	33.4	54477.4	-430.1	38.9

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA 2015.

Tabla 6. Comparación de los modelos para el análisis de invariancia por edad

Modelo	Iter.	PPP	WAIC	ELPD difference	SE	LOO	ELPD difference	SE
Invariancia configuracional	27000	0.000	51035.6			52724.9		
Invariancia de medición débil	21000	0.000	50904.0	-65.8	8.0	52674.8	-25.0	25.7
Invariancia de medición fuerte	21000	0.000	52624.6	-860.3	33.8	54587.9	-956.5	39.2

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA 2015.

4.3. Discusión

Debido a la complejidad del fenómeno de las drogas, para comprender el patrón de consumo, sus causas y consecuencias, el análisis debe abordarse desde un enfoque multifactorial. Por lo que en este

estudio se identificaron las relaciones entre algunas de las variables asociadas (tanto observables como no observables) con el consumo de drogas y el desarrollo del trastorno de dependencia y se analizaron empleando los modelos de ecuaciones estructurales. Se compararon tres modelos: uno frecuentista por el estimador WLS y dos por el método bayesiano, uno no informativo y otro con distribuciones previas para las cargas como Normal (0,1).

Se compararon los tres modelos y se evaluó su ajuste. Todos los modelos cumplieron con los criterios de convergencia establecidos; sin embargo, se encontró que, aunque la mayoría de las cargas factoriales fueron significativas hubo excepciones importantes resultando en que algunos factores latentes no fueran adecuadamente medidos, específicamente el patrón de consumo cuyas cargas no fueron en ningún caso significativas si bien las variables cantidad de drogas que consume y los años de consumo no tuvieron magnitudes despreciables. Esto sugiere que la especificación fue bien encaminada pero los datos no se correspondieron satisfactoriamente con ésta. En cuanto al ajuste, los datos no ajustaron bien a los modelos bayesianos mientras que con el modelo WLS se presentó un buen ajuste con valores de RMSEA y SRMR ligeramente por encima de 0.05 pero con valores de CFI y TLI superiores a 0.9. Aún así, los resultados del modelo bayesiano no informativo fueron más consistentes con los encontrados en la literatura en cuanto a los signos de los coeficientes.

En relación con lo anterior y de acuerdo con el planteamiento de Bronfenbrenner (1979), el consumo de drogas se ve afectado por diferentes factores estructurados en varios niveles interrelacionados, nivel individual que comprende los factores biológicos y psicológicos, el familiar que se relaciona con la interacción en la familia y el grupo de amigos, el comunal y el social. Según lo expuesto por este autor, estos factores tienen influencia sobre el riesgo de comenzar a consumir drogas, asimismo, la forma en que una persona consume drogas, la cantidad, el tiempo, entre otras características, definen el patrón de consumo en una persona que puede variar desde ser experimental, recreativo o social y dependiendo de su evolución puede desencadenar en adicción (OPS, 2009; OEA, 2012). Si bien el modelo ecológico aquí aplicado, ha sido reconocido como el enfoque más adecuado para abordar el estudio del fenómeno de las drogas por su capacidad de comprenderlo desde un enfoque social integrando elementos de los diferentes niveles de interacción de la persona con el ambiente en que se desenvuelve (Pons, 2008; OMS, 2006), la perspectiva interpretativa de este modelo no escapa a la complejidad de la temática, que como en todo fenómeno social intervienen muchas variables, por tanto lo propuesto en este trabajo es solo un escenario de muchos que se podrían plantear. Aunque en el modelo ecológico están bien definidas las dimensiones de los diferentes niveles de interacción social de la persona como el personal, familiar, comunal y social, las variables observables dentro de cada dimensión no están establecidas pues hay gran variedad de características e información que se

podría utilizar y su planteamiento y definición obedecen a los objetivos de estudio; sin embargo, se pueden encontrar propuestas como la realizada por Pons (2008) para definir las características contenidas dentro de cada dimensión pero la definición operacional de cada una sigue siendo sujeta a las intenciones del investigador para su aplicación teórica o práctica, como lo exploraron Scoppetta y Ortiz (2021) y también puede estar determinada por la disponibilidad de datos acerca del tema. Este último aspecto intervino en este estudio, pues se emplearon los datos ya recopilados por la entidad competente a nivel nacional, el IAFA, sin intervenir en los procesos de diseño y validación de los instrumentos de medición para que se ajustaran de mejor manera a los objetivos de esta investigación. Sin duda, la no significancia de las cargas factoriales del patrón de consumo de drogas sobre la frecuencia, la cantidad de drogas y el tiempo de consumo es un resultado que destaca en el modelo de medición pues se contradice con lo encontrado en la literatura ya que por medio de estas variables, entre otras, se define el concepto de patrón de consumo, sin embargo, no se encontró un trabajo que evalúe la validez factorial para la creación de perfiles del patrón de consumo. Parece ser un concepto que se tiene implícito en la temática y se analiza especialmente desde la perspectiva descriptiva que es lo que generalmente se reporta en los informes sobre el consumo de drogas. En algunos casos se habla de perfiles del patrón de consumo, pero únicamente definen grupos basados en cruces de variables y/o categorizaciones de una variable relacionadas con el uso y la frecuencia de consumo como abstención, consumo esporádico o consumo frecuente, entre otras (Font-Mayolas *et al.*, 2006; Guzmán-Ramírez, 2020). En el caso de la propuesta de Pons (2008) se puede divisar dentro de la dimensión de las características de la droga cuando se señalan aspectos como el tipo de droga consumida, dosis, tiempo de consumo, forma de ingestión, y el uso de otras sustancias que se incorpora en la dimensión personal.

Con respecto a las relaciones causales entre los factores latentes, se planteó que el patrón de consumo de drogas estuviera determinado por los factores individuales, micro y macro - sociales de la persona consumidora, y que, a mayor presencia de estos se presentaría un mayor consumo de drogas. Sin embargo, aunque para el caso de los factores individuales la magnitud es importante en todos los modelos, ninguno de estos coeficientes resultó significativo y se observa que en muchos casos los signos de los coeficientes fueron negativos. En cuanto a la relación entre el consumo de drogas y el desarrollo de un trastorno de dependencia, aunque con magnitudes importantes, este coeficiente tampoco fue significativo en ninguno de los modelos.

Las relaciones causales fueron planteadas con base en el estudio del tema donde se refiere que las características individuales de la persona y su interacción con el entorno determinan el riesgo de consumir drogas y la forma en que lo hacen, lo que a su vez determina el riesgo de presentar signos

de consumo problemático y desarrollar dependencia, como se ha discutido a lo largo de este trabajo. De modo que, la no significancia de los coeficientes de regresión no se asocia necesariamente con una mala especificación del modelo, sino que podría estar siendo más bien influenciada por el problema de medición en los factores latentes, especialmente en el patrón de consumo, de igual forma afectando el signo de los coeficientes.

Además, aunque la dirección de las relaciones entre los determinantes y el consumo de drogas es clara, esto es, las características individuales de la persona y su interacción con el entorno determinan el riesgo de consumir drogas y la forma en que lo hacen, en el caso de la relación entre el patrón de consumo y el consumo problemático es un tanto ambigua. Debe observarse que el desarrollo de un trastorno de dependencia se mide por medio de los signos de consumo problemático, que son manifestaciones observables del patrón de consumo de drogas por lo que pueden considerarse como consecuencia de éste; ya que la forma en que se consumen drogas puede derivar en una incapacidad para controlar el uso de sustancias, y a su vez, llevar al desarrollo de un trastorno de dependencia. Sin embargo, también se puede decir que el consumo problemático de una sustancia provoca que la persona desarrolle tolerancia hacia ésta, por lo que requiere un consumo mayor y más frecuente o que recurra a otras sustancias o formas de administración para potenciar sus efectos, lo que implica un cambio en su patrón de consumo. De esta forma, los resultados pueden estar evidenciando esta ambigüedad en la relación entre estas variables latentes pues el consumo problemático se puede ver como una consecuencia de patrón de consumo de drogas, pero también como una causa de éste.

Con respecto al efecto moderador de del sexo y la edad, no fue posible analizar adecuadamente estas hipótesis debido al pobre ajuste de los modelos bayesianos y dado que los modelos multigrupo con el estimador WLS no lograron converger por problemas de invertibilidad debido posiblemente a falta de variabilidad entre categorías para algunos grupos. Sin embargo, se observó que los modelos invariantes presentaron mejores índices de ajuste relativo. Se asume que este resultado fue afectado por la falta de ajuste de los modelos pues es contrario a lo esperado. Es sabido que, si bien el consumo de drogas puede afectar a todo tipo de personas, la propensión de consumir cualquier tipo de drogas es mayor en hombres que en mujeres y en el caso de los jóvenes se ha visto un aumento en los últimos años; además, se ha observado que los más jóvenes y las mujeres son más susceptibles de crear dependencia (UNODC, 2022). Además, se debe considerar que el presente estudio se basó en los datos de las personas consumidoras y no se incluyeron a los no consumidores, pues la gran mayoría de las variables estudiadas no se encontraban disponibles para esta subpoblación, y si bien no era parte de este estudio analizar las diferencias entre consumidores y no consumidores, el hecho de no incorporarlos pudo disminuir la variabilidad en los datos y a su vez afectar la capacidad de detectar

diferencias significativas en las pruebas de invariancia.

4.4. Limitaciones

Es importante mencionar que en el desarrollo de estudio se enfrentaron diferentes limitaciones relacionadas con los datos, la estimación de los modelos y la validación de los constructos.

Los resultados pobres en la validación de algunos de los constructos se pueden atribuir a posibles problemas de medición de las variables o con la definición de las categorías, es sabido que en el contexto de las ciencias sociales es muy difícil llevar a cabo mediciones exactas debido a la gran cantidad de factores que intervienen en el comportamiento humano.

Como se hizo hincapié al revisar los modelos interpretativos del consumo de drogas, no existe consenso acerca de la operacionalización de estos modelos, de este modo la estructura factorial y las variables que se incluyan dependen de los objetivos del estudio e inclusive de los datos disponibles. También, la presencia de gran cantidad de valores perdidos resultó en la pérdida de información que no pudo recuperarse por medio de procedimientos de imputación debido a su alta proporción, lo que además imposibilitó incluir en el modelo otras variables mencionadas en la literatura que se relacionan con el consumo de drogas. Este problema se observó en la variable frecuencia, la cual presentó una gran cantidad de valores perdidos, así como respuestas de “no aplica” que podría sugerir entre otras cosas, problemas en la definición de las categorías que afectan la calidad de la medición para esta variable y esto pudo influir directamente en la su capacidad para medir el patrón de consumo. Además, se debe tomar en cuenta que la muestra empleada en este estudio puede no ser representativa de la población de consumidores pues no se menciona en el diseño muestral que se ajuste la muestra de acuerdo con la proporción conocida de este evento para asegurarse de incluir suficientes personas consumidoras, sino que se define en términos generales y para este estudio la muestra se tomó seleccionando aquellas personas que reportaron haber consumido alguna droga alguna vez en su vida y dejando al azar la calidad de la muestra.

En cuanto a la estimación de los modelos, se enfrentaron problemas relacionados con el tipo de variables pues se estaba trabajando con una gran cantidad de variables categóricas donde varias contaban con diferentes escalas de medición. Únicamente los signos de consumo problemático provenían de una escala validada y fue este constructo el mejor medido en todos los modelos. El manejo de datos no normales pudo tener influencia en los resultados obtenidos pues, aunque WLS es más robusto ante las distribuciones de las variables, los métodos bayesianos, si bien tienen sus ventajas, siguen siendo sensibles a diferencias en las distribuciones de las variables. En este caso, al trabajar con variables categóricas con diferente número de categorías, esto pudo introducir ruido en

la estimación de los parámetros y afectar el ajuste de los modelos.

También se debe considerar que los modelos bayesianos requieren un gran tamaño de muestra para lograr converger adecuadamente, lo que llevó a la necesidad de estimar muchos modelos aumentando cada vez más la cantidad de iteraciones volviendo muy pesado el proceso de estimación a nivel computacional y alargando los tiempos para la obtención de los resultados. Además, la elección de las distribuciones previas juega un papel importante al momento de especificar los modelos bayesianos, en este caso, al no contar con suficiente información de estudios anteriores que permitieran definir distribuciones previas informativas, el modelo no contaba con información adicional que se pudiera aprovechar para mejorar el proceso de estimación.

Por último, es importante señalar que los problemas encontrados en el modelo de medición que sugieren que las variables incluidas en el modelo no están representando adecuadamente lo que se pretendía, también introducen ruido a la estimación, y no permiten evaluar objetivamente las hipótesis sobre los coeficientes de regresión de las relaciones causales entre los factores latentes estudiados. Por lo cual, se puede explorar el cumplimiento de las hipótesis planteadas en el estudio haciendo la salvedad de que los resultados no son concluyentes.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio se propuso analizar los patrones de consumo de drogas tomando en cuenta características individuales y del entorno de las personas y así evaluar las relaciones causales entre el consumo de drogas, el consumo problemático y los factores individuales, micro y macro – sociales. El estudio se enfocó en evaluar las relaciones causales entre los factores latentes por medio de modelos de ecuaciones estructurales con dos factores latentes endógenos (patrón de consumo y consumo problemático) y tres factores latentes exógenos (determinantes individuales, micro y macro - sociales) y luego analizar el efecto moderador de la edad y el sexo sobre estas haciendo uso de la técnica de los modelos multigrupo y el análisis de invariancia.

Para evaluar las relaciones causales, se compararon los resultados obtenidos con el estimador WLS y el enfoque bayesiano con un modelo no informativo y otro modelo con distribuciones previas para las cargas factoriales como Normales con media cero y variancia 1.

Se encontró que para el modelo SEM el que presentó mejor ajuste fue el estimador WLS aunque presentaba básicamente los mismos problemas en el modelo de medición que en los modelos bayesianos. Se observó que constructos como el factor individual y patrón de consumo se encontraban pobremente medidos por sus variables manifiestas correspondientes.

Aunque los datos no ajustaron a los modelos bayesianos, sus resultados fueron más consistentes con lo encontrado en la literatura en cuanto a la magnitud y signos de los coeficientes. Además, como se propuso analizar el sexo y la edad desde el enfoque de los modelos multigrupo, el hecho de no incluir estas dos variables en la especificación del modelo en esta etapa de análisis pudo influir en la estimación. Puesto que ambas son variables de gran relevancia en este contexto por lo que no se descarta que el ajuste de los modelos fuera afectado por la no inclusión de estas variables.

Con respecto a los modelos multigrupo y las hipótesis de invariancia, el modelo frecuentista no fue posible estimarlo debido a que no logró la convergencia, en el caso de los modelos bayesianos que sí alcanzaron la convergencia de manera relativa, no lograron un buen ajuste.

En lo concerniente a las hipótesis planteadas en este estudio, se analizó su cumplimiento con base en los resultados obtenidos, pero se advierte que las conclusiones pueden no ser tan robustas debido a los problemas encontrados en el modelo de medición, así como en el ajuste de los modelos.

Se esperaba encontrar que el patrón de consumo de drogas fuera determinado por los factores individuales, micro y macro-sociales de la persona consumidora (Hipótesis 1). Además, se planteó que las características del patrón de consumo determinarían el desarrollo de un trastorno de dependencia (Hipótesis 2).

Sin embargo, no se encontró evidencia significativa que apoyara estas hipótesis. Si bien las magnitudes de los coeficientes de regresión no son despreciables, especialmente en el caso del determinante individual y la relación entre el patrón de consumo y el consumo problemático, el error estándar asociado a los determinantes es extremadamente grande y ninguno de estos coeficientes resulta significativamente diferente de cero.

También se planteó analizar la importancia de la edad del primer consumo, la cual ha sido ampliamente estudiada su relación con el desarrollo de consumo problemático, en este caso, no se estableció como una relación directa, sino a través de factor individual de la persona. Se esperaba ver una relación inversa representada con un signo negativo en su carga factorial, sin embargo, esto no fue así en el modelo WLS aunque sí en los modelos bayesianos.

Con respecto a las Hipótesis 4 y 5 relativas al efecto moderador de las variables de sexo y edad, no fue posible evaluarlas debido a los problemas de ajuste de los modelos estimados. Deberán plantearse nuevas investigaciones que permitan poner a prueba estas hipótesis para generar conclusiones de manera sólida. Sin embargo, se observó una leve mejoría en el ajuste de los modelos al incorporar el sexo desde el enfoque multigrupo, aunque no fue suficiente para alcanzar un ajuste aceptable este resultado se destaca puesto que no se observó lo mismo en el caso de la edad.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se plantean algunas recomendaciones relacionadas con la definición y medición de las variables, el instrumentos de medición y la selección de la muestra.

En primer lugar, es fundamental revisar la definición y operacionalización de las variables de interés en el estudio. En particular, las variables patrón de consumo y el factor individual, dado que las variables manifiestas empleadas no fueron suficientes para su medición.

También, debido a la diversidad de variables que juegan parte en el contexto del consumo de drogas, cabría preguntarse si existen otras que pudieron ser incluidas en la especificación de este modelo, cuya ausencia podría estar introduciendo ruido en la estimación y modificando las relaciones observadas entre las variables. Se recomienda realizar un análisis más exhaustivo para identificar variables adicionales que podrían mejorar la especificación del modelo y reducir el sesgo en las estimaciones.

En cuanto a los modelos bayesianos, si bien estos no lograron un ajuste aceptable en ningún caso, los resultados de estos parecieron corresponder más con los resultados esperados de acuerdo a las hipótesis planteadas en el estudio y en concordancia con lo encontrado en la revisión bibliográfica efectuada. Aunque en términos generales lograron converger, los diagnósticos de convergencia mostraron que para algunos coeficientes las cadenas tenían trazas irregulares, así como patrones

divergentes. A pesar de que los coeficientes de regresión de las relaciones entre los determinantes y el patrón de consumo no resultaron significativos, las magnitudes de los errores estándar de estos disminuyeron considerablemente en relación con el modelo WLS. Se cree que la falta de ajuste en estos modelos podría estar influenciado tanto por la falta de información previa de las relaciones estudiadas como por la misma complejidad de los modelos, además de su sensibilidad a las diferentes escalas de las variables utilizadas. Por lo que, aun cuando un proceso iterativo más extendido podría mejorar la estimación, se recomienda una investigación más profunda para dilucidar las posibles causas del pobre ajuste de estos modelos. Así como, realizar un análisis de sensibilidad para analizar la consistencia de los resultados obtenidos en diferentes muestras.

Adicionalmente, podría ser beneficioso ampliar el análisis para incluir información de personas no consumidoras, lo cual proporcionaría mayor variabilidad en los datos y permitiría explorar diferencias significativas por sexo y edad. Además, sería útil plantear hipótesis basadas en la edad de inicio del consumo, en lugar de la edad actual, dado que el consumo a edades tempranas puede influir significativamente en el riesgo de adicción y otros problemas en la vida adulta.

Además de lo anterior, se espera que estos resultados sirvan para impulsar la revisión y planteamiento de nuevas metodologías de recolección de datos en el contexto del estudio de las drogas. Se sugiere incorporar en los instrumentos de medición, nuevas escalas psicométricas que minimicen las inconsistencias derivadas de las diferencias en el nivel de medición de las variables. Estas escalas deben validarse para capturar información relacionada con aspectos emocionales, presión social, rasgos de personalidad, dinámicas familiares y otros factores como disponibilidad y acceso a drogas, entre otros elementos que los modelos teóricos, como los modelos socioecológicos, consideran fundamentales en el estudio del consumo de drogas. Asimismo, se debe garantizar que la información sobre la validez y fiabilidad de las escalas actuales y futuras esté disponible para los investigadores, lo que asegurará la calidad y precisión en la medición de estas variables. También se pueden valorar estrategias de recolección de datos como los formularios autoadministrados, que minimicen el efecto de la deseabilidad social que se conoce que puede afectar la medición en el ámbito de las ciencias sociales.

En cuanto al diseño muestral, es importante tomar en cuenta que al existir una pequeña proporción de consumidores de drogas en el país, una muestra a nivel nacional puede no ser suficiente para abordar estudios de este tipo, pues de esta forma es más difícil captar una población tan pequeña. En el trabajo con poblaciones raras, consideradas como aquellas donde la característica de interés se encuentra presente en una proporción muy pequeña en relación con la población general. El diseño estratificado utilizado para la encuesta, es una manera de abordar este problema, sin embargo, se

recomienda valorar otras estrategias; como por ejemplo, el ajuste del tamaño de la muestra de acuerdo con la proporción conocida de este evento para asegurarse de incluir suficientes personas consumidoras. E inclusive, se recomienda a los investigadores diseñar estudios más específicos para acceder a esta población y recolectar nuevos datos para el análisis de este fenómeno.

Finalmente, dada la complejidad del tema y la escasez de estudios previos que realicen análisis psicométricos exhaustivos de los constructos medidos, este estudio aporta una perspectiva novedosa al campo. Sin embargo, es probable que los resultados encontrados reflejen la necesidad de investigación adicional para dar explicación a hallazgos contradictorios o confusos. Se recomienda explorar modelos alternativos menos complejos que faciliten la interpretación de las relaciones entre las variables y aporten evidencia adicional que, en el futuro, pueda ser incorporada en modelos más sofisticados.

BIBLIOGRAFÍA

- ASAM (2019). Definition of addiction. American Society of Addiction Medicine (ASAM) Board, September 15, 2019. Recuperado de: <https://www.asam.org/quality-care/definition-of-addiction>
- APA (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition, text revision (DSM-5-TR). American Psychiatric Association (APA).
- Aparicio Llanos, A. & Morera Salas, M. (2007). La conveniencia del análisis multinivel para la investigación en salud: una aplicación para Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*, vol. 4, núm. 2, enero-junio, 2007. Universidad de Costa Rica. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44640206>
- Barreto, G. (2019). Análisis de las variables asociadas con el consumo de sustancias psicoactivas ilícitas en población escolar.
- Bartholomew, D.J , Steele, F, Moustaki, I, Galbraith J.I. (2002). The analysis and interpretation of Multivariate Data for Social Scientists. Chapman and Hall.
- Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S (2015). “Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4.” *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. [doi:10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01).
- CICAD (2019). Informe sobre el consumo de drogas en las Américas 2019. OAS. Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD). Documentos oficiales; OEA. Disponible en: <http://www.cicad.oas.org/main/pubs/Informe%20sobre%20el%20consumo%20de%20drogas%20en%20las%20Am%C3%A9ricas%202019.pdf>
- De la Cruz, F. (2008). Modelos Multinivel. *Revista. per. epidemiol. Vol 12 No 3*. Diciembre, 2008. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/epidemiologia/v12_n3/pdf/a02v12n3.pdf
- Font-Mayolas, S., Gras, María E., Planes, M. (2006). Análisis del patrón de consumo de cannabis en estudiantes universitarios. *Revista Adicciones*, vol. 18, núm. 4, 2006, pp. 337-344. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289122815004>
- Guzmán-Ramírez, V., Armendáriz-García, N. A., Alonso-Castillo, M. M. (2020). Modelo socioecológico para el no consumo de drogas en adolescentes de preparatoria. Centro de Documentación, Investigación y Difusión de Psicología Científica, de Asunción-Paraguay.

- Eureka*, 17, 345-361. Recuperado de:
<https://psicoeureka.com.py/sites/default/files/articulos/eureka-17-M-29.pdf>
- Hox, J.J. (2010). *Multilevel Analysis. Techniques and Applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Second edition.
- Inaba, D. S. & Cohen, W. E. (2007). *Uppers, Downers, All Arounders: Physical and Mental Effects of Psychoactive Drugs*. CNS Publications.
- IAFA (2018). VI Encuesta Nacional sobre Consumo de Drogas en Población General 2015. Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA). San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.iafa.go.cr/wp-content/uploads/2022/05/Encuesta-Nacional-de-Drogas-2015.pdf>
- Merkle E.C., Fitzsimmons E., Uanhoru J., Goodrich B. (2021). “Efficient Bayesian Structural Equation Modeling in Stan.” *Journal of Statistical Software*, 100(6), 1–22. doi:[10.18637/jss.v100.i06](https://doi.org/10.18637/jss.v100.i06)
- Merkle, E.C. & Rosseel, Y. (2018). “blavaan: Bayesian Structural Equation Models via Parameter Expansion.” *Journal of Statistical Software*, 85(4), 1–30. doi:[10.18637/jss.v085.i04](https://doi.org/10.18637/jss.v085.i04)
- Mulaik, S. A. (2009). *Linear causal modeling with structural equations*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Newsom, J. (2023). *Psy 523/623 Structural Equation Modeling.*, Spring 2023. Recuperado de: https://web.pdx.edu/~newsomj/semclass/ho_moderation.pdf
- NIDA (2023). *Understanding Drugs Of Abuse And Addiction. Counseling Individuals With Co-Occurring Addictive and Mental Disorders: A Comprehensive Approach*, National Institute on Drug Abuse (NIDA). Consultado en: [https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=HdOrEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA43&dq=%E2%80%A2%09National+Institute+on+Drug+Abuse+\(NIDA\).+\(2021\).+DrugFacts:+Understanding+Drug+Use+and+Addiction.&ots=AKb1v5xg01&sig=XSILW-uLlkDz13Pxvo1VpHXPBRs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=HdOrEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA43&dq=%E2%80%A2%09National+Institute+on+Drug+Abuse+(NIDA).+(2021).+DrugFacts:+Understanding+Drug+Use+and+Addiction.&ots=AKb1v5xg01&sig=XSILW-uLlkDz13Pxvo1VpHXPBRs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Organización de Estados Americanos (OEA) (2012). *El problema de las drogas en las Américas*. OEA: documentos oficiales. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=54489>
- Organización de Estados Americanos (OEA) (2013). *El Problema de las Drogas en las Américas: Drogas y Salud Pública*. Informe de la Secretaría General de la Organización de los Estados

Americanos (OEA). Disponible en:

http://www.cicad.oas.org/drogas/elinforme/informedrogas2013/drugspublichealth_esp.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, fourth edition. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Disponible en:

<https://repository.gheli.harvard.edu/repository/12476/#:~:text=The%20overall%20prevalence%20of%20tobacco,to%20around%2020%25%20by%202025.>

Organización Panamericana de la Salud (2009). Epidemiología del uso de drogas en América Latina y el Caribe: Un enfoque de salud pública. Washington, D. C.: OPS. Disponible en:

https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/epidemiologia_drogas_web.pdf

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>

Rosseel, Y. (2012). “lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling.” *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. doi:[10.18637/jss.v048.i02](https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02)

Scopetta, O. & Ortiz Garzón, E. (2021). Modelos Ecológicos del Desarrollo aplicados al consumo de drogas ilícitas: una revisión sistemática. *Psicología desde el Caribe*, vol. 38, núm. 2, 2021, Mayo-Agosto, pp. 167-188. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21369735003>

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) World Drug Report. Booklet 2: Global Overview of Drug Demand and Drug Supply United Nations publication (2022). Disponible en: https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/wdr-2022_booklet-2.html

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de la operacionalización de las variables y constructos del estudio.

VARIABLES LATENTES	VARIABLES MANIFIESTAS	DEFINICIÓN	ESCALA Y CATEGORÍAS
Patrón de consumo (η_1)	Frecuencia (y_3)	Frecuencia de consumo en el último año.	0: una vez al mes o menos 1: 2 o 4 veces al mes 2: 2 o 3 veces a la semana 3: 4 a 7 veces a la semana
	Policonsumo (y_4)	Cantidad de drogas que ha consumido en el último año.	0: sólo una droga 1: dos drogas 3: 3 drogas o más
	Tiempo de consumo (y_5)	Edad a la que consumió alguna droga legal o ilegal, por primera vez.	Edad en años
Signos de consumo problemático (η_2)	Tolerancia (y_6)	Necesita cantidades mayores para conseguir el efecto deseado.	0: falso 1: verdadero
	Abstinencia (y_7)	Necesita consumirla (u otra muy parecida) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.	0: falso 1: verdadero
	Cantidades mayores o periodos más largos de lo previsto (y_8)	Ha consumido en cantidades mayores o durante un período más prolongado de lo que inicialmente se pretendía.	0: falso 1: verdadero
	Control deficiente del uso de la sustancia (y_9)	Existe un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o interrumpir el consumo.	0: falso 1: verdadero
	Descuido de otras actividades (y_{10})	Abandonó o redujo actividades sociales, laborales o recreativas.	0: falso 1: verdadero
	Tiempo dedicado a actividades relacionadas con la sustancia (y_{11})	Empleó mucho tiempo en actividades relacionadas con la y11 obtención o el consumo, o en recuperarse de sus efectos.	0: falso 1: verdadero
	Uso continuado a pesar de los problemas que causa (y_{12})	Continuó consumiendo la sustancia a pesar de tener conciencia de problemas psicológicos o físicos recurrentes o persistentes, que parecen causados o exacerbados por el uso de la sustancia.	0: falso 1: verdadero

Variables latentes	Variables manifiestas	Definición	Escala y categorías
	Compulsión (y_{13})	Experimentó un deseo desmedido o ansia compulsiva de consumir la sustancia.	0: falso 1: verdadero
Determinantes Individuales (ξ_1)	Edad*	Edad al momento de la encuesta agrupada.	0: de 12 a 17 1: de 18 a 34 2: de 36 a 70
	Género*	Género del encuestado.	0: masculino, 1: femenino
	Antecedentes de consumo de sustancias legales (x_{14})	Ha consumido un cigarrillo o una bebida alcohólica completa alguna vez en la vida.	0: falso 1: verdadero
	Edad del primer consumo (x_{15})	Edad a la que consumió alguna droga legal o ilegal, por primera vez.	Edad en años
	Trastornos emocionales (x_{16})	Frecuencia en que ha experimentado durante el último año intensas preocupaciones, tensión, estrés, o agotamiento por exceso de trabajo o estudio.	0: Nunca 1: Una vez al mes 2: Una o dos veces por semana 3: Tres o cuatro veces por semana 4: Cinco o más veces por semana
Determinantes micro-sociales (ξ_2)	Antecedente familiar de consumo de sustancias legales (x_{17})	Algún miembro de la familia fuma tabaco o bebe en exceso.	0: falso 1: verdadero
	Antecedente familiar de consumo de sustancias ilegales (x_{18})	Algún miembro de la familia consume Marihuana, Cocaína, Crack, LSD ó Éxtasis.	0: falso 1: verdadero
	Antecedente familiar de consumo problemático (x_{19})	Algún miembro de la familia está internado en tratamiento por el consumo de alcohol u otras drogas o no está viviendo en el hogar porque consume drogas.	0: falso 1: verdadero
	Presión social (x_{20})	Última vez que le ofrecieron alguna droga.	0: Nunca 1: más de 1 año 2: menos de 1 año 3: último mes
	Consumo en el grupo de amigos (x_{21})	Proporción de amigos o conocidos que consume drogas ilegales.	0: Ninguno o casi ninguno 1: Sólo una minoría 2: Como la mitad 3: La mayoría 4: Todos o casi todos

Variables latentes	Variables manifiestas	Definición	Escala y categorías
Determinantes macro-sociales (ξ_3)	Disponibilidad (x_{22})	Existen grupos o bandas que venden drogas ilícitas en el barrio.	0: falso 1: verdadero
	Escolaridad (x_{23})	Último nivel de educación aprobado.	0: Educación Primaria 1: Educación Secundaria 2: Educación Universitaria
	Ingreso (x_{24})	Ingreso familiar mensual.	0: Menos de ¢250 000 1: De ¢250 000 a ¢550 000 2: De ¢550 000 a ¢850.000 3: Más de ¢850 000

* **Nota:** La edad y el género no se incluirán en esta variable latente, sino que se emplearán en el análisis de invariancia y multigrupo.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

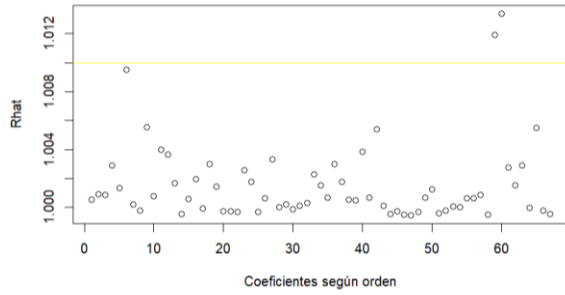
Anexo 2. Variables del estudio que presentaban valores faltantes.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Frecuencia (y ₃)	266	43.9
Tolerancia (y ₆)	44	6.9
Abstinencia (y ₇)	44	6.9
Cantidades mayores o periodos más largos de lo previsto (y ₈)	44	6.9
Control deficiente del uso de la sustancia (y ₉)	44	6.9
Descuido de otras actividades (y ₁₀)	44	6.9
Tiempo dedicado a actividades relacionadas con la sustancia (y ₁₁)	44	6.9
Uso continuado a pesar de los problemas que causa (y ₁₂)	44	6.9
Compulsión (y ₁₃)	44	6.9

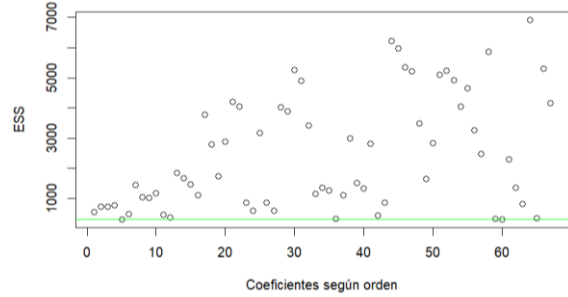
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Anexo 3 Diagnósticos de convergencia para el modelo bayesiano no informativo.

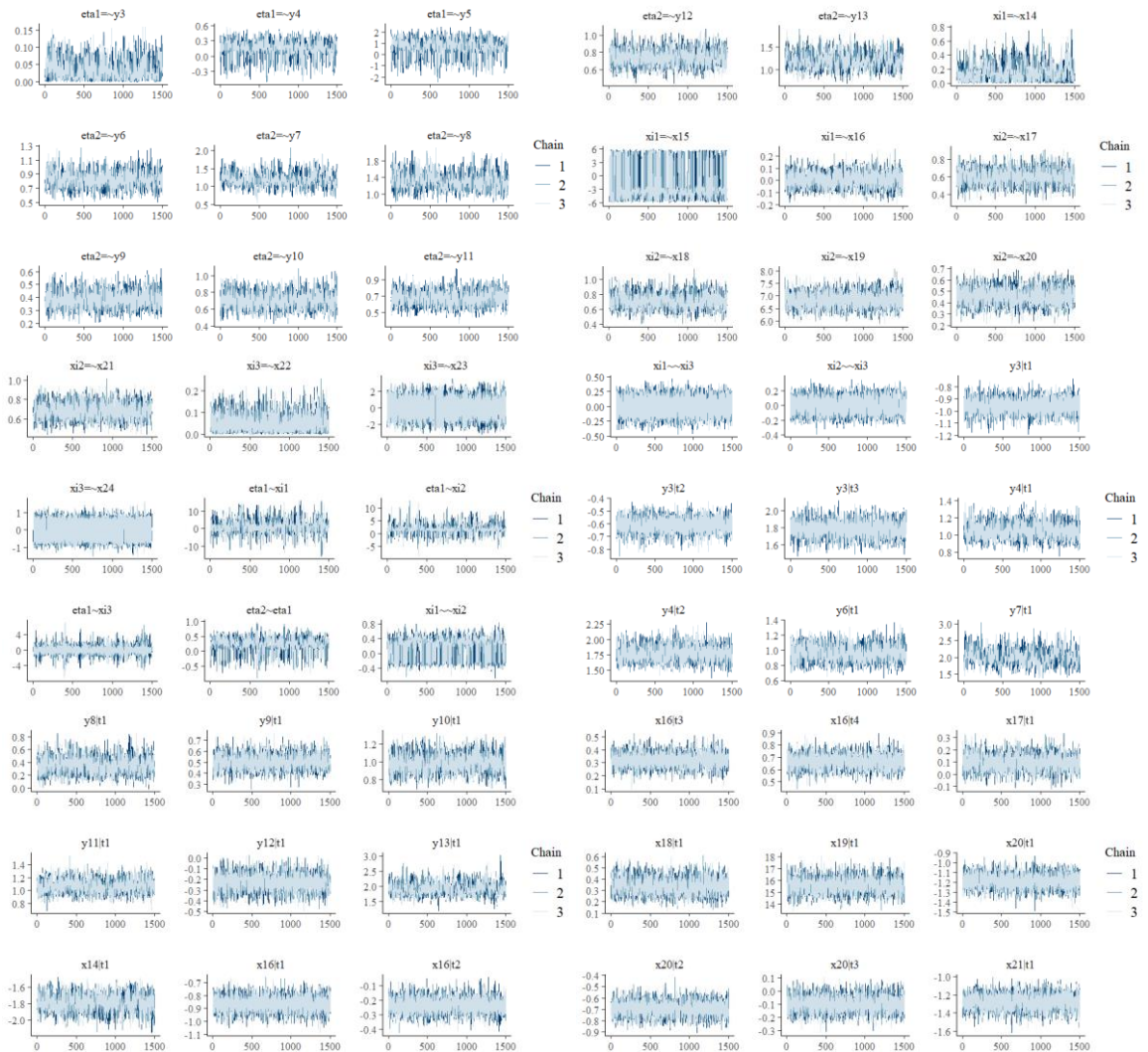
A) R-hat

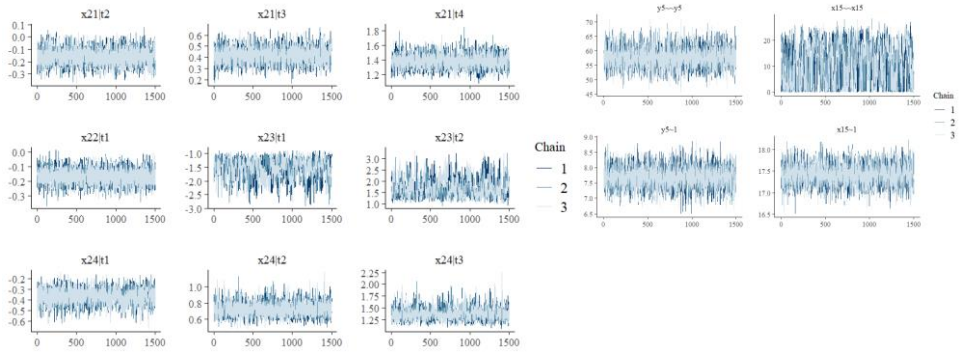


B) Tamaño efectivo de muestra (ESS)

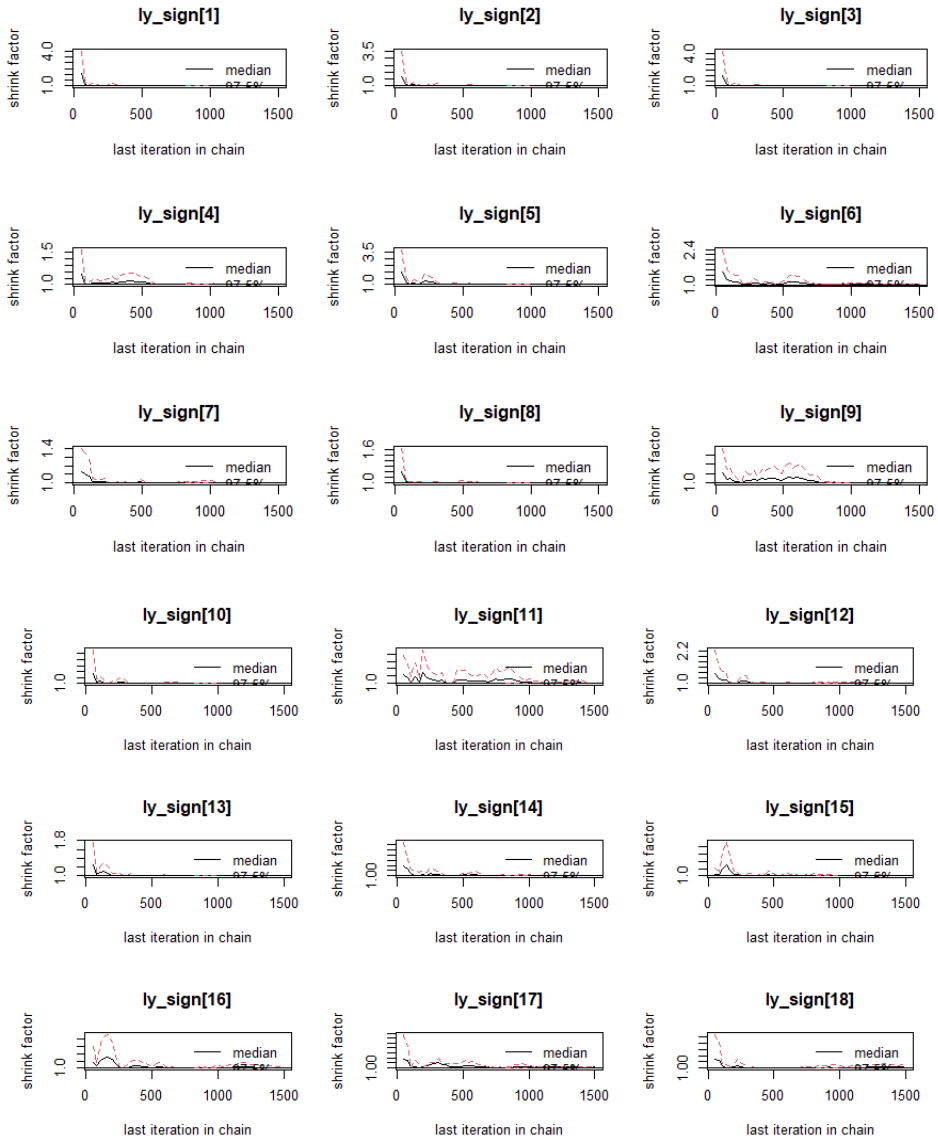


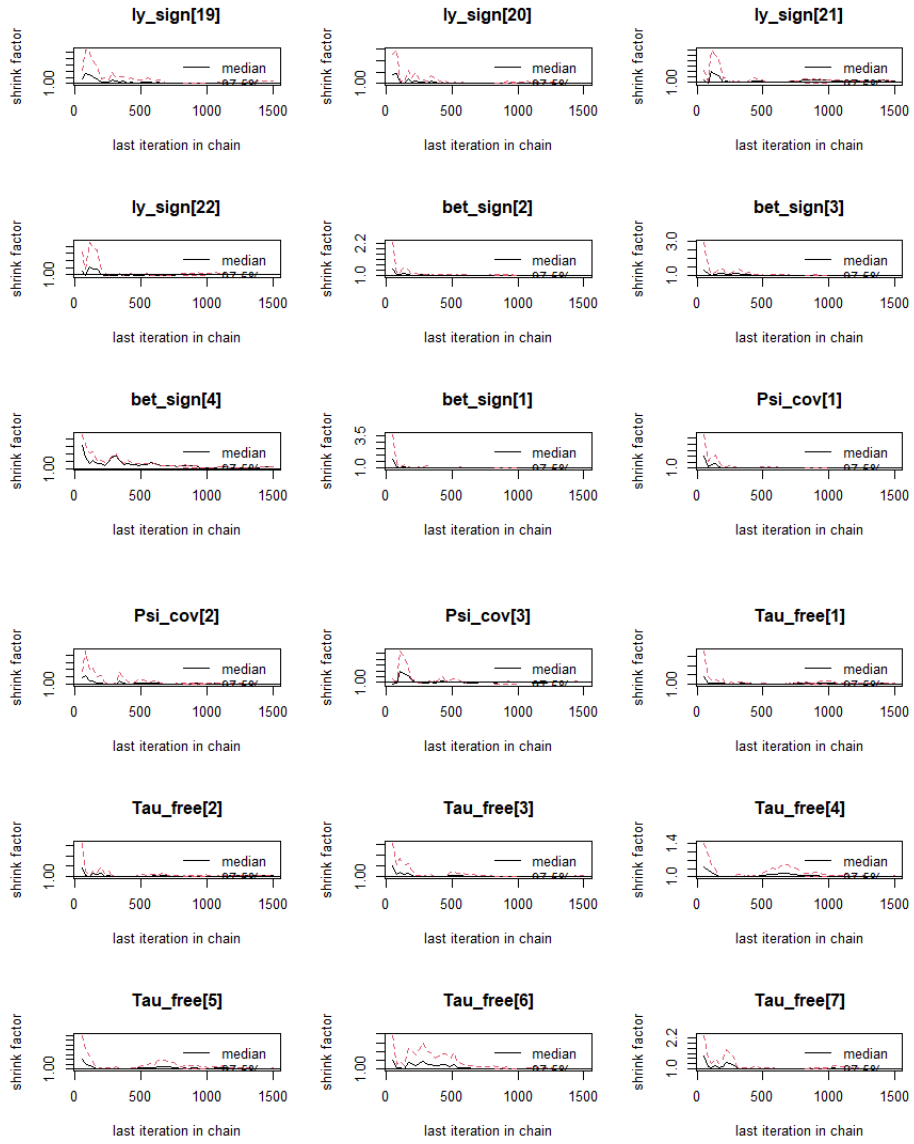
C) Estabilidad de las cadenas

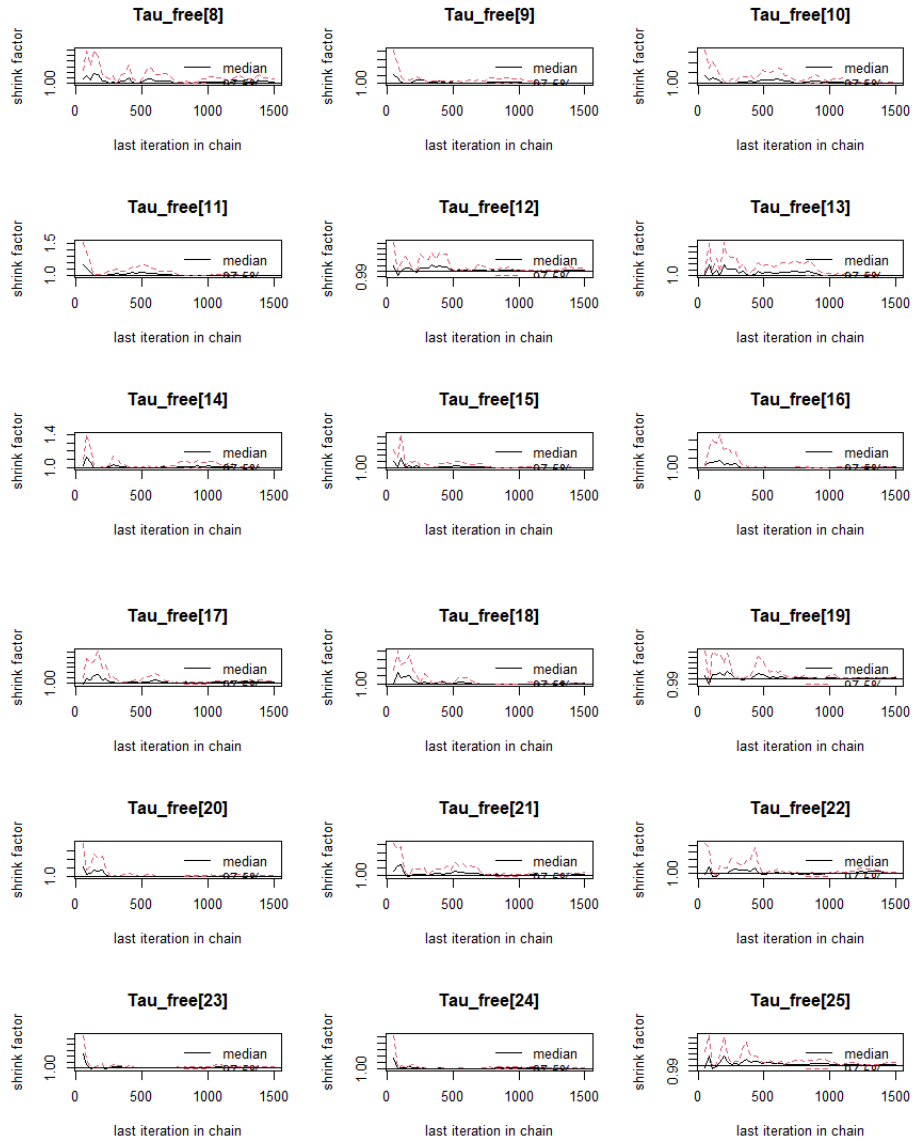


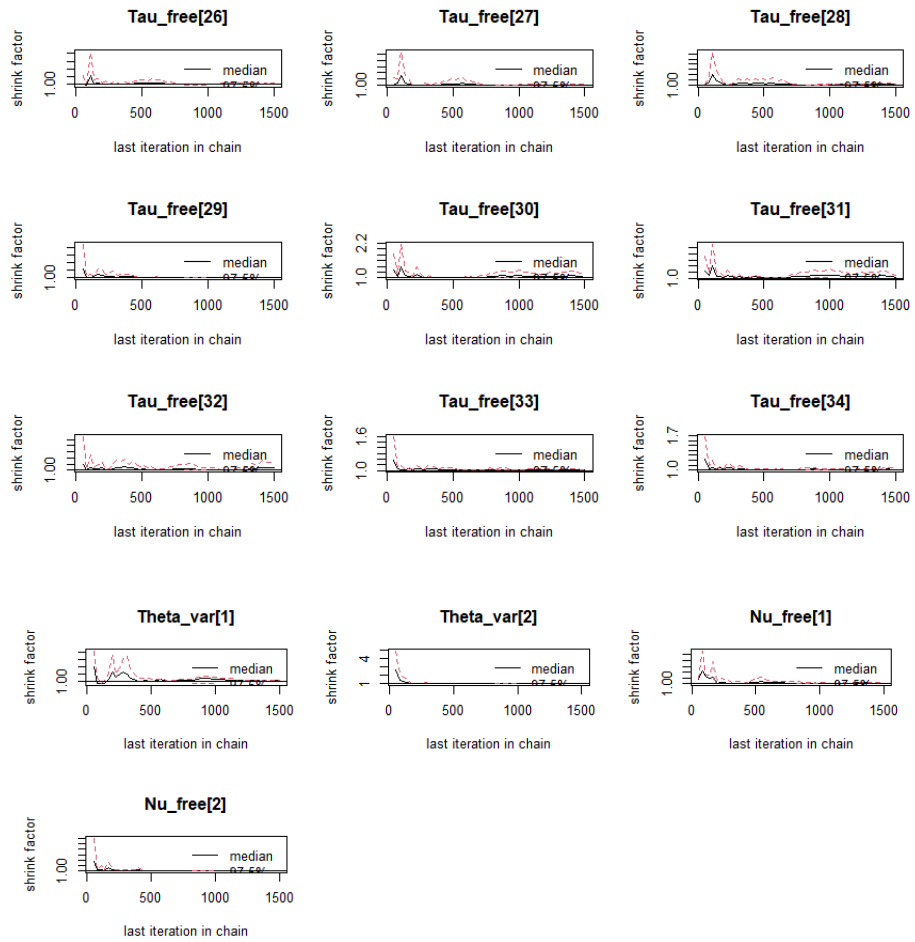


D) PSRF







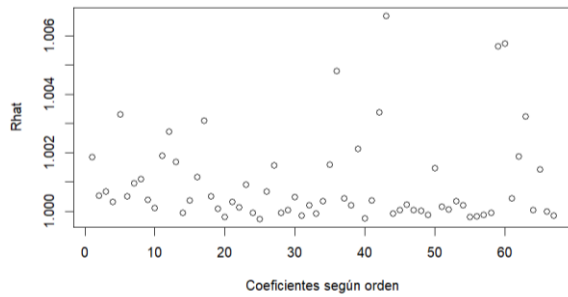


Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

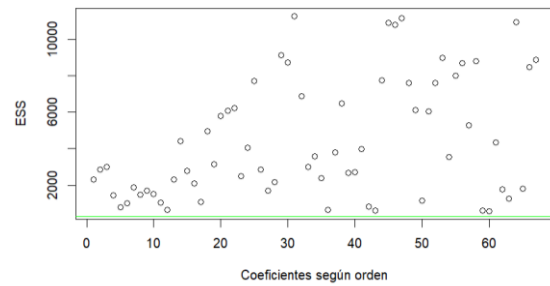
Anexo 4 Diagnósticos de convergencia para el modelo bayesiano medianamente informativo

Con distribución previa para las cargas factoriales definida como Normal(0,1)

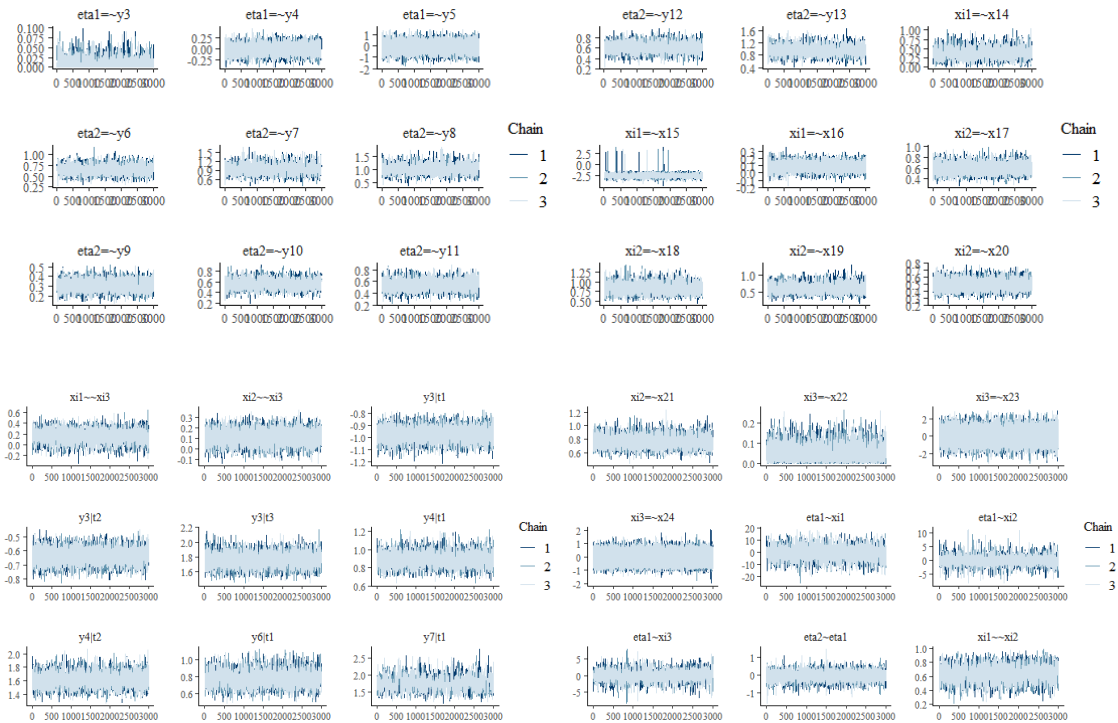
A) R-hat



B) Tamaño efectivo de muestra (ESS)

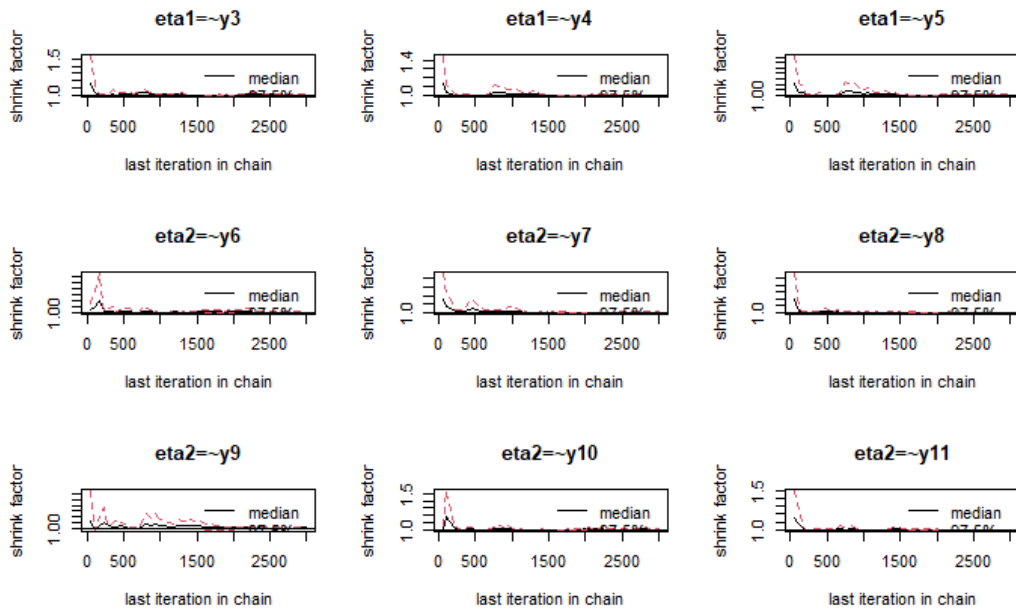


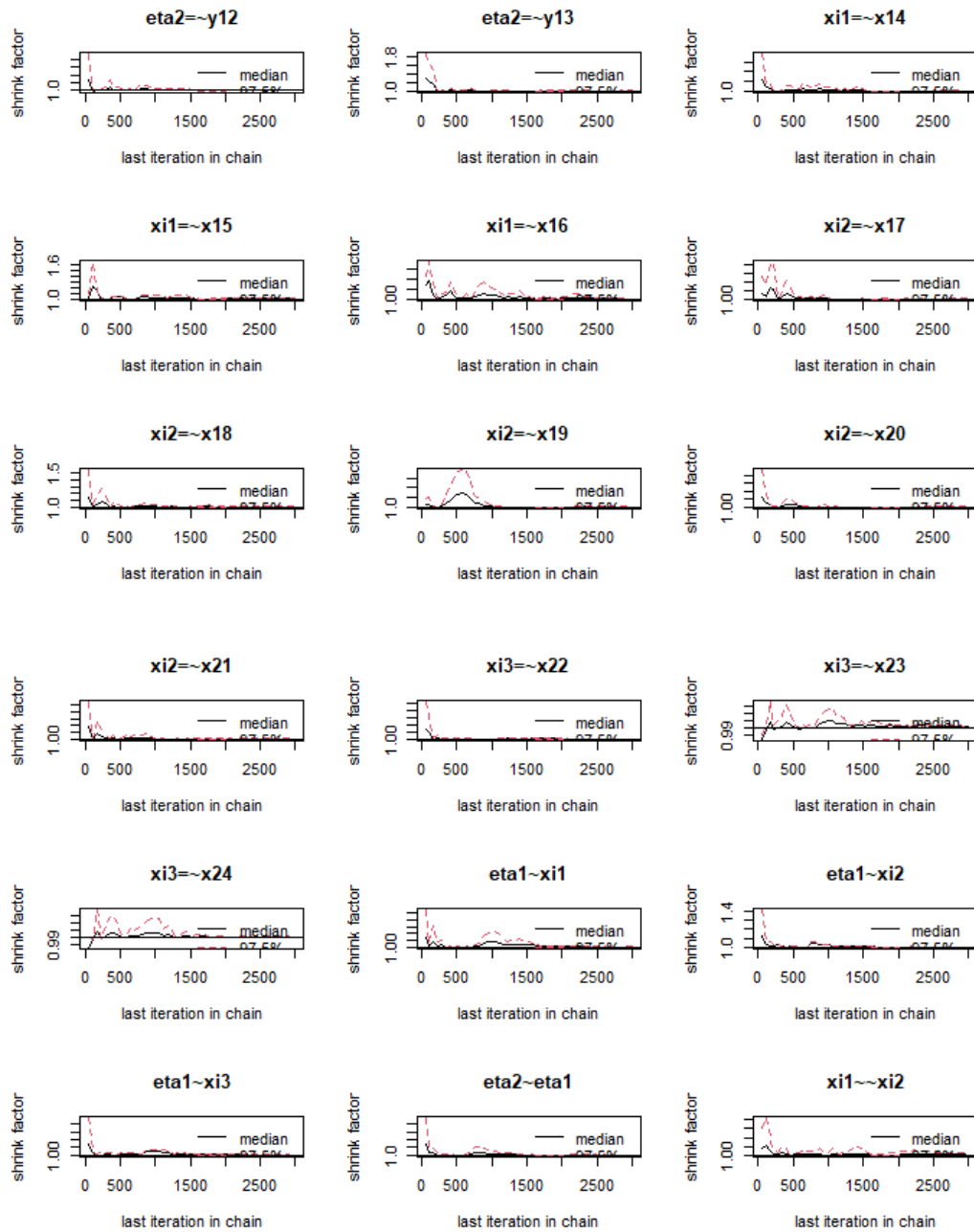
C) Estabilidad de las cadenas

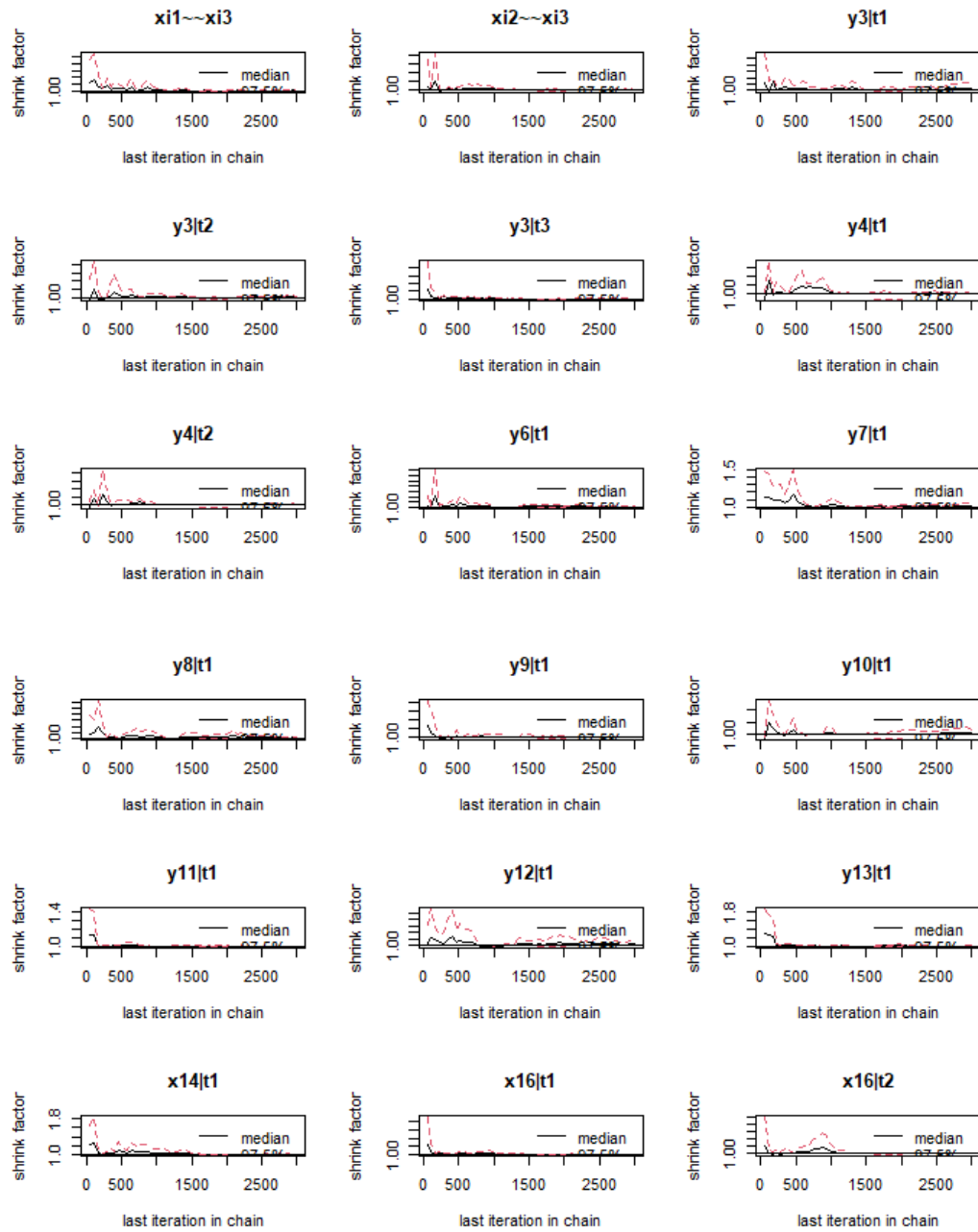


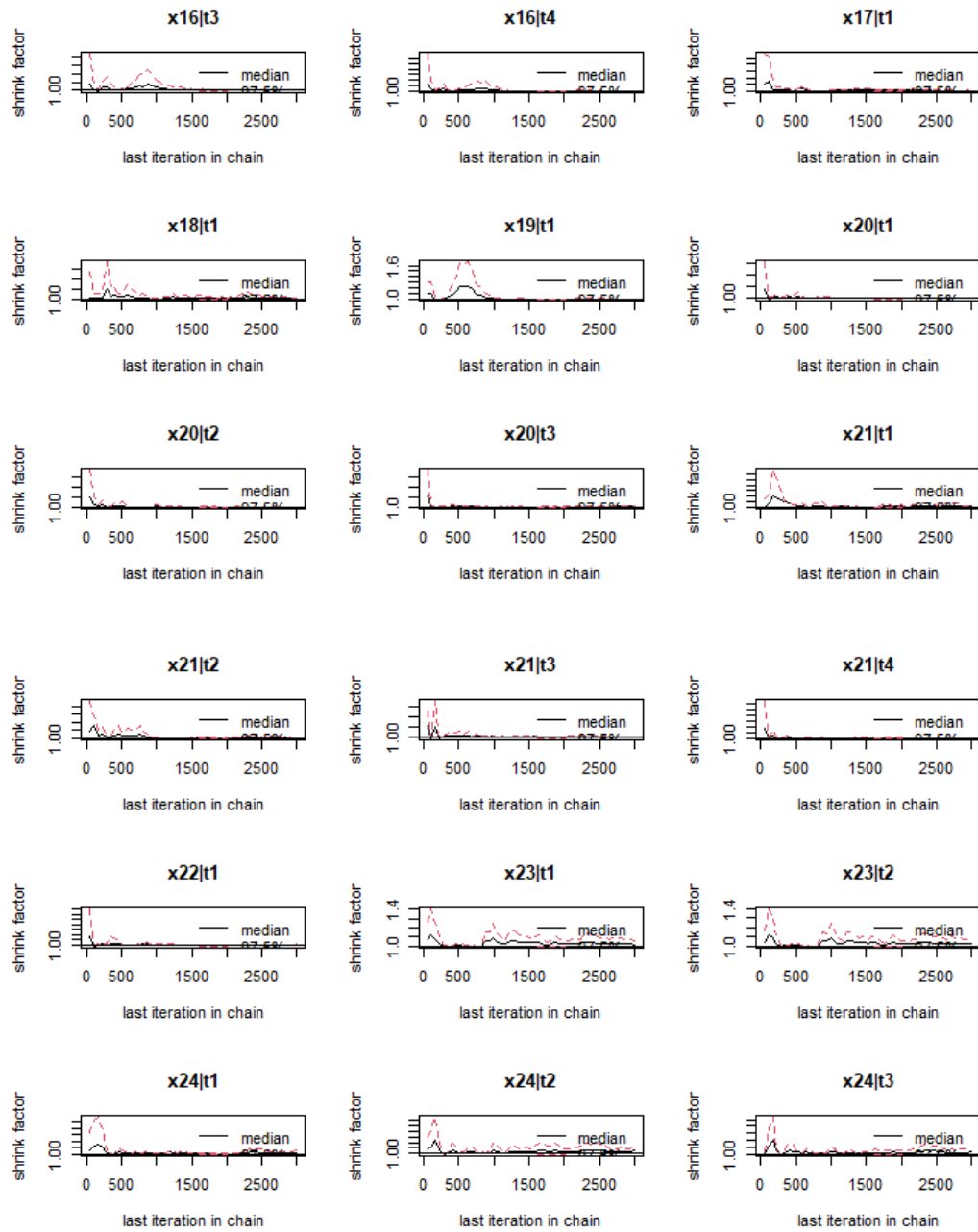


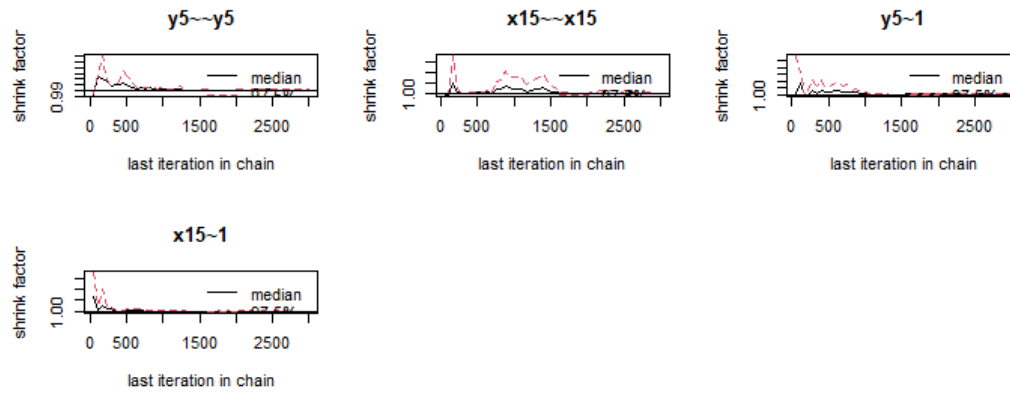
D) PSRF











Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Anexo 5. Resultados de estimación del Modelo de Ecuaciones Estructurales las relaciones entre el consumo de drogas, sus factores de riesgo y el desarrollo de consumo problemático.

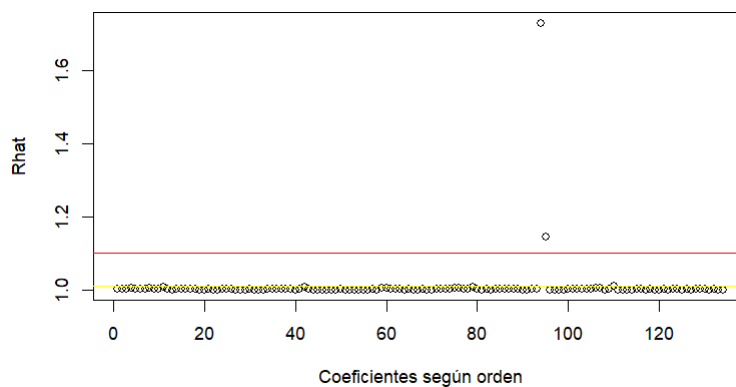
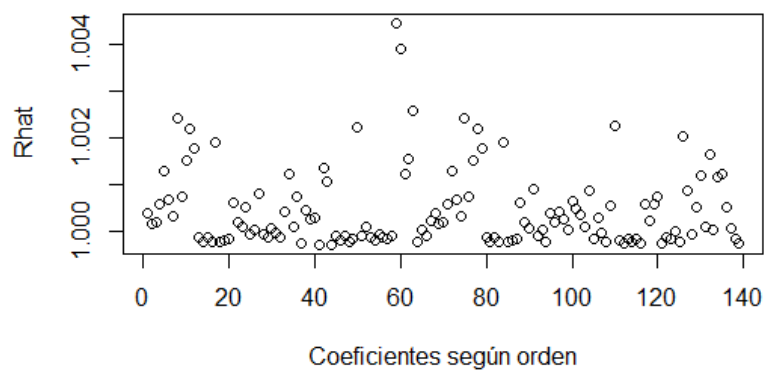
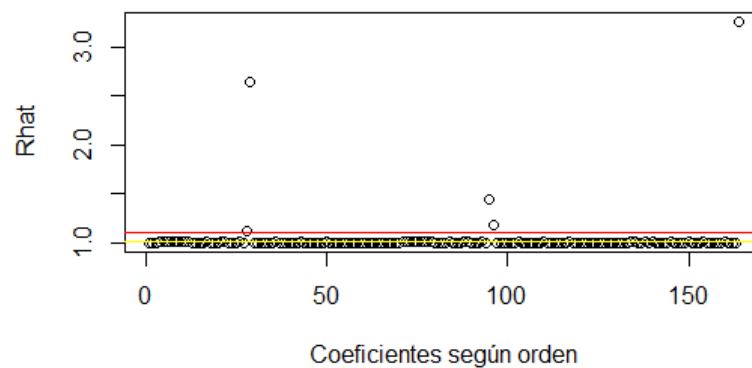
Relaciones y coeficientes estimados		WLS					Bayesiano no informativo					Bayesiano med. informativo				
		Coef.	e.e.	Valor p	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.	
Cargas factoriales																
<i>Patrón de consumo (η_1)</i>	<i>Frecuencia (y_3)</i>	α_{31}	-0.07	0.14	0.97		0.10	0.03	0.00	0.10		0.02	0.01	0.00	0.05	
	<i>Policonsumo (y_4)</i>	α_{41}	0.49	1.03	0.97		0.43	0.15	-0.22	0.41		-0.09	0.15	-0.28	0.24	
	<i>Tiempo de consumo (y_5)</i>	α_{51}	0.33	5.60	0.97		0.28	0.64	-1.01	1.81		-0.05	0.62	-1.17	1.01	
<i>Consumo problemático (η_2)</i>	<i>Tolerancia (y_6)</i>	α_{62}	0.73	0.05	0.00	**	0.71	0.11	0.62	1.05	*	0.58	0.10	0.50	0.89	*
	<i>Abstinencia (y_7)</i>	α_{72}	0.86	0.06	0.00	**	0.82	0.19	0.85	1.59	*	0.72	0.17	0.73	1.39	*
	<i>Cantidad (y_8)</i>	α_{82}	0.87	0.05	0.00	**	0.85	0.20	0.98	1.75	*	0.75	0.17	0.79	1.47	*
	<i>Control (y_9)</i>	α_{92}	0.48	0.04	0.00	**	0.43	0.06	0.27	0.51	*	0.31	0.05	0.22	0.43	*
	<i>Descuido (y_{10})</i>	$\alpha_{10,2}$	0.67	0.05	0.00	**	0.65	0.09	0.54	0.90	*	0.51	0.09	0.43	0.77	*
	<i>Tiempo (y_{11})</i>	$\alpha_{11,2}$	0.65	0.05	0.00	**	0.63	0.09	0.51	0.86	*	0.50	0.08	0.41	0.74	*
	<i>Uso continuado (y_{12})</i>	$\alpha_{12,2}$	0.76	0.05	0.00	**	0.67	0.09	0.57	0.93	*	0.55	0.09	0.48	0.83	*
	<i>Compulsión (y_{13})</i>	$\alpha_{13,2}$	0.84	0.05	0.00	**	0.82	0.17	0.89	1.57	*	0.72	0.16	0.73	1.37	*
<i>Determinantes individuales (ξ_1)</i>	<i>Consumo tabaco y alcohol (x_{14})</i>	$\lambda_{14,1}$	-0.46	0.15	0.00	**	0.15	0.13	0.01	0.48		0.41	0.16	0.15	0.79	*
	<i>Edad primer consumo (x_{15})</i>	$\lambda_{15,1}$	0.52	0.69	0.00	**	-0.55	3.85	-5.66	5.61		-0.42	0.39	-3.06	-1.59	*
	<i>Trastornos emocionales (x_{16})</i>	$\lambda_{16,1}$	-0.08	0.05	0.11		0.01	0.06	-0.11	0.13		0.10	0.06	-0.02	0.22	
<i>Determinantes micro-sociales (ξ_2)</i>	<i>Tabaco y alcohol familia (x_{17})</i>	$\lambda_{17,2}$	0.50	0.06	0.00	**	0.52	0.09	0.44	0.78	*	0.52	0.09	0.43	0.80	*
	<i>Drogas ilegales familia (x_{18})</i>	$\lambda_{18,2}$	0.62	0.05	0.00	**	0.58	0.10	0.54	0.92	*	0.65	0.13	0.61	1.12	*
	<i>Cons. Problem. familia (x_{19})</i>	$\lambda_{19,2}$	0.47	0.08	0.00	**	0.99	0.29	6.30	7.44	*	0.54	0.14	0.40	0.93	*
	<i>Presión social (x_{20})</i>	$\lambda_{20,2}$	0.45	0.06	0.00	**	0.42	0.07	0.31	0.61	*	0.45	0.07	0.37	0.65	*
	<i>Grupo de amigos (x_{21})</i>	$\lambda_{21,2}$	0.67	0.05	0.00	**	0.57	0.08	0.54	0.85	*	0.62	0.10	0.61	0.98	*
<i>Determinantes macro-sociales (ξ_3)</i>	<i>Disponibilidad (x_{22})</i>	$\lambda_{23,3}$	-0.22	0.08	0.01	**	0.05	0.04	0.00	0.15		0.06	0.04	0.00	0.15	
	<i>Escolaridad (x_{23})</i>	$\lambda_{24,3}$	0.75	0.08	0.00	**	-0.03	1.74	-2.60	2.61		-0.07	1.34	-1.91	1.93	
	<i>Ingreso (x_{24})</i>	$\lambda_{24,3}$	0.57	0.07	0.00	**	0.00	0.76	-0.99	1.03		-0.05	0.81	-1.07	1.08	

Relaciones y coeficientes estimados		WLS				Bayesiano no informativo					Bayesiano med. informativo				
		Coef.	e.e.	Valor p	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.
Coeficientes de regresión															
<i>Patrón de consumo (η_1)</i>	<i>Determinante individual (ζ_1)</i>	γ_{11}	-0.75	345.52	0.97		0.56	3.58	-5.28	9.70		-0.79	5.42	-11.96	9.82
	<i>Determinante micro-social (ζ_2)</i>	γ_{12}	0.23	98.25	0.97		0.64	1.82	-1.72	6.48		-0.09	1.63	-3.56	3.13
	<i>Determinante macro-social (ζ_3)</i>	γ_{13}	-0.26	115.93	0.97		0.02	1.31	-2.50	2.79		0.01	1.63	-3.06	3.46
<i>Consumo problemático (η_2)</i>	<i>Patrón de consumo (η_1)</i>	β_{21}	0.79	2.70	0.97		0.57	0.22	-0.36	0.61		-0.20	0.31	-0.61	0.49
Covariancias exógenas															
<i>Determinantes individuales (ζ_1)</i>	<i>Determinantes micro-sociales (ζ_2)</i>	σ_{21}	-0.61	0.16	0.00	**	0.22	0.27	-0.33	0.59		0.66	0.12	0.43	0.87
	<i>Determinantes macro-sociales (ζ_3)</i>	σ_{31}	0.23	0.11	0.03	*	0.00	0.19	-0.31	0.31		0.01	0.19	-0.34	0.35
<i>Determinantes micro-sociales (ζ_2)</i>	<i>Determinantes macro-sociales (ζ_3)</i>	σ_{32}	-0.18	0.07	0.01	*	0.01	0.13	-0.22	0.23		0.02	0.13	-0.22	0.24
Umbral de las variables categóricas															
<i>Frecuencia (y_3)</i>	<i>2 o 4 veces al mes</i>		-0.97	0.06	0.00	**	-0.95	0.06	-1.08	-0.83		-0.97	0.06	-1.10	-0.86
	<i>2 o 3 veces a la semana</i>		-0.64	0.06	0.00	**	-0.61	0.06	-0.72	-0.50		-0.64	0.06	-0.74	-0.53
	<i>4 a 7 veces a la semana</i>		1.76	0.09	0.00	**	1.78	0.09	1.61	1.97		1.76	0.09	1.58	1.95
<i>Policonsumo (y_4)</i>	<i>2 drogas</i>		0.76	0.06	0.00	**	0.95	0.09	0.88	1.24		0.89	0.08	0.75	1.06
	<i>3 drogas o más</i>		1.38	0.07	0.00	**	1.60	0.12	1.56	2.02		1.61	0.10	1.43	1.84
<i>Tolerancia (y_6)</i>	<i>Verdadero</i>		0.51	0.05	0.00	**	0.68	0.10	0.78	1.17		0.64	0.09	0.61	0.97
<i>Abstinencia (y_7)</i>	<i>Verdadero</i>		0.93	0.06	0.00	**	1.15	0.23	1.60	2.52		1.24	0.21	1.44	2.24
<i>Cantidad (y_8)</i>	<i>Verdadero</i>		0.03	0.05	0.63		0.19	0.12	0.14	0.61		0.05	0.11	-0.13	0.28
<i>Control (y_9)</i>	<i>Verdadero</i>		0.38	0.05	0.00	**	0.46	0.07	0.38	0.63		0.40	0.06	0.30	0.54
<i>Descuido (y_{10})</i>	<i>Verdadero</i>		0.60	0.05	0.00	**	0.75	0.10	0.81	1.19		0.71	0.09	0.67	1.00
<i>Tiempo (y_{11})</i>	<i>Verdadero</i>		0.68	0.06	0.00	**	0.83	0.10	0.90	1.28		0.80	0.09	0.77	1.10
<i>Uso continuado (y_{12})</i>	<i>Verdadero</i>		-0.29	0.05	0.00	**	-0.17	0.08	-0.38	-0.08		-0.34	0.08	-0.55	-0.26
<i>Compulsión (y_{13})</i>	<i>Verdadero</i>		0.87	0.06	0.00	**	1.09	0.21	1.57	2.37		1.16	0.19	1.36	2.09

Relaciones y coeficientes estimados		WLS				Bayesiano no informativo					Bayesiano med. informativo				
		Coef.	e.e.	Valor p	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.
<i>Consumo tabaco y alcohol (x₁₄)</i>	<i>Verdadero</i>	-1.78	0.09	0.00	**	-1.77	0.10	-1.99	-1.60		-1.79	0.16	-2.32	-1.70	
	<i>1 vez al mes</i>	-0.87	0.06	0.00	**	-0.87	0.06	-0.98	-0.75		-0.87	0.06	-0.99	-0.76	
<i>Trastornos emocionales (x₁₆)</i>	<i>1 o 2 veces por semana</i>	-0.23	0.05	0.00	**	-0.23	0.05	-0.34	-0.13		-0.24	0.05	-0.34	-0.14	
	<i>3 o 4 veces por semana</i>	0.32	0.05	0.00	**	0.32	0.05	0.22	0.43		0.32	0.05	0.22	0.42	
	<i>5 o más veces por semana</i>	0.66	0.06	0.00	**	0.67	0.06	0.56	0.78		0.66	0.06	0.56	0.78	
<i>Tabaco y alcohol familia (x₁₇)</i>	<i>Verdadero</i>	-0.09	0.05	0.09		0.08	0.06	-0.03	0.22		-0.08	0.06	-0.22	0.02	
<i>Drogas ilegales familia (x₁₈)</i>	<i>Verdadero</i>	0.09	0.05	0.09		0.28	0.07	0.21	0.49		0.09	0.07	-0.01	0.25	
<i>Cons. Problem. familia (x₁₉)</i>	<i>Verdadero</i>	1.30	0.07	0.00	**	2.26	0.63	14.41	16.90		1.29	0.12	1.33	1.79	
	<i>más de 1 año</i>	-1.23	0.07	0.00	**	-1.08	0.07	-1.33	-1.05		-1.23	0.08	-1.54	-1.22	
<i>Presión social (x₂₀)</i>	<i>menos de 1 año</i>	-0.77	0.06	0.00	**	-0.63	0.06	-0.81	-0.57		-0.78	0.07	-1.00	-0.74	
	<i>último mes</i>	-0.23	0.05	0.00	**	-0.09	0.06	-0.21	0.02		-0.23	0.06	-0.37	-0.15	
	<i>Sólo una minoría</i>	-1.26	0.07	0.00	**	-1.06	0.08	-1.44	-1.12		-1.27	0.11	-1.84	-1.41	
<i>Grupo de amigos (x₂₁)</i>	<i>Como la mitad</i>	-0.33	0.05	0.00	**	-0.13	0.06	-0.28	-0.03		-0.32	0.07	-0.54	-0.27	
	<i>La mayoría</i>	0.15	0.05	0.00	**	0.34	0.07	0.29	0.56		0.17	0.07	0.08	0.34	
	<i>Todos o casi todos</i>	0.97	0.06	0.00	**	1.14	0.09	1.21	1.58		0.96	0.09	1.06	1.41	
<i>Disponibilidad (x₂₂)</i>	<i>Verdadero</i>	-0.17	0.05	0.00	**	-0.17	0.05	-0.27	-0.06		-0.17	0.05	-0.27	-0.07	
<i>Escolaridad (x₂₃)</i>	<i>Secundaria</i>	-0.78	0.06	0.00	**	-1.56	0.36	-2.39	-1.03		-1.28	0.22	-1.80	-0.95	
	<i>Universitaria</i>	0.92	0.06	0.00	**	1.72	0.40	1.15	2.65		1.51	0.26	1.13	2.14	
<i>Ingreso (x₂₄)</i>	<i>De €250.000 a €550.000</i>	-0.28	0.05	0.00	**	-0.37	0.07	-0.51	-0.24		-0.36	0.07	-0.50	-0.22	
	<i>De €550.000 a €850.000</i>	0.61	0.06	0.00	**	0.73	0.08	0.59	0.91		0.78	0.09	0.61	0.98	
	<i>Más de €850.000</i>	1.13	0.07	0.00	**	1.39	0.12	1.19	1.69		1.46	0.14	1.22	1.77	
Variancias residuales de las variables endógenas															
<i>Frecuencia (y₃)</i>	ε_3	1.00				0.99					1.00				
<i>Policonsumo (y₄)</i>	ε_4	0.76				0.81					0.99				
<i>Tiempo de consumo (y₅)</i>	ε_5	0.89	2.960	0.000	**	0.92	3.65	51.01	65.49		1.00	3.64	52.15	66.62	
<i>Tolerancia (y₆)</i>	ε_6	0.47				0.50					0.67				

Relaciones y coeficientes estimados	WLS					Bayesiano no informativo					Bayesiano med. informativo				
	Coef.	e.e.	Valor p	Sig.		Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.	Coef.	e.e.	Inf. 2.5%	Sup. 2.5%	Sig.
<i>Abstinencia (y₇)</i>	ε_7	0.27				0.32					0.48				
<i>Cantidad (y₈)</i>	ε_8	0.25				0.28					0.45				
<i>Control (y₉)</i>	ε_9	0.77				0.82					0.90				
<i>Descuido (y₁₀)</i>	ε_{10}	0.55				0.57					0.74				
<i>Tiempo (y₁₁)</i>	ε_{11}	0.58				0.60					0.75				
<i>Uso continuado (y₁₂)</i>	ε_{12}	0.43				0.55					0.70				
<i>Compulsión (y₁₃)</i>	ε_{13}	0.30				0.32					0.48				
<i>Consumo tabaco y alcohol (x₁₄)</i>	ε_{14}	0.79				0.98					0.84				
<i>Edad primer consumo (x₁₅)</i>	ε_{15}	0.73	3.967	0.000	**	0.70	7.98	0.02	23.93		0.82	2.07	20.23	28.28	
<i>Trastornos emocionales (x₁₆)</i>	ε_{16}	0.99				1.00					0.99				
<i>Tabaco y alcohol familia (x₁₇)</i>	ε_{17}	0.75				0.73					0.73				
<i>Drogas ilegales familia (x₁₈)</i>	ε_{18}	0.62				0.66					0.58				
<i>Cons. Problem. familia (x₁₉)</i>	ε_{19}	0.78				0.02					0.71				
<i>Presión social (x₂₀)</i>	ε_{20}	0.80				0.83					0.80				
<i>Grupo de amigos (x₂₁)</i>	ε_{21}	0.55				0.68					0.62				
<i>Disponibilidad (x₂₂)</i>	ε_{22}	0.95				1.00					1.00				
<i>Escolaridad (x₂₃)</i>	ε_{23}	0.44				1.00					1.00				
<i>Ingreso (x₂₄)</i>	ε_{24}	0.67				1.00					1.00				
<i>Patrón de consumo (η_1)</i>	ε_1	0.01				0.12					0.28				
<i>Consumo problemático (η_2)</i>	ε_2	0.37				0.67					0.96				
Variancias de las variables exógenas															
<i>Determinantes individuales (ζ_1)</i>	σ_{11}	1.00				1.00					1.00				
<i>Deteminantes micro-sociales (ζ_2)</i>	σ_{22}	1.00				1.00					1.00				
<i>Determinantes macro-sociales (ζ_3)</i>	σ_{33}	1.00				1.00					1.00				

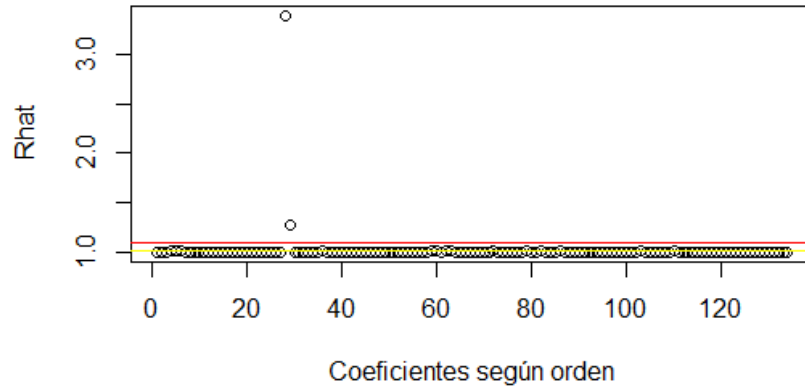
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Anexo 6. Diagnóstico de convergencia R.hat para los modelos de invariancia por sexo.**a) Invariancia configuracional****b) Invariancia de medición débil****c) Invariancia de medición fuerte**

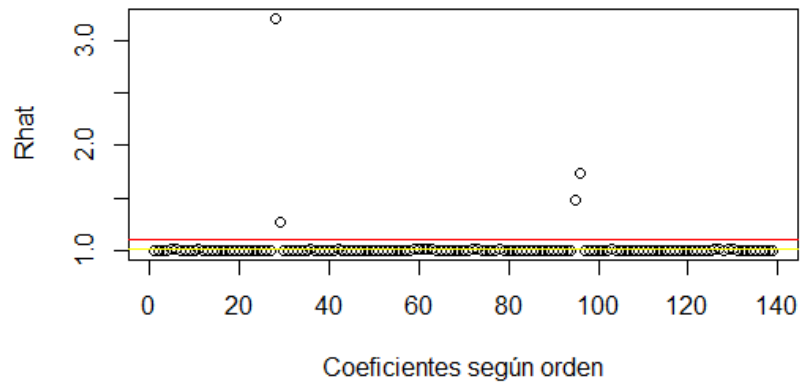
Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.

Anexo 7. Diagnóstico de convergencia R.hat para los modelos de invariancia por edad.

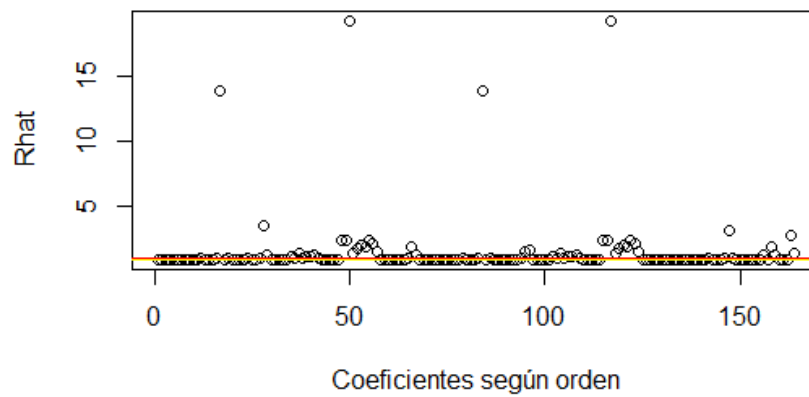
a) Invariancia configuracional



b) Invariancia de medición débil



c) Invariancia de medición fuerte



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, IAFA, 2015.