
ESTUDIO DE LA MEMORIA CONDUCTUAL DE SUSTANCIAS ADICTIVAS MEDIANTE ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES AGRUPADAS

MARCEL ELIPE MIRAVET

Directores
Rafael Ballester Arnal
Jesús Rosel Remírez





Programa de Doctorat en Psicologia

Escola de Doctorat de la Universitat Jaume I

**ESTUDIO DE LA MEMORIA CONDUCTUAL
DE SUSTANCIAS ADICTIVAS MEDIANTE
ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES AGRUPADAS**

Memòria presentada per **Marcel Elipe Miravet**
per a optar al grau de Doctor Internacional per la Universitat Jaume I

Rafael Ballester Arnal

Marcel Elipe Miravet

Jesús Rosel Remírez

Castelló de la Plana, Juliol de 2023

Llicència CC Reconeixement - No Comercial- Compartir Igual (BY-NC-SA)



Aquesta tesi ha rebut el finançament de la Universitat Jaume I de Castelló, amb l'ajuda "PREDOC/2018/15" per a la formació de personal investigador.

Disseny de la portada: Naiara Martínez Gómez

“El mejor profeta del futuro es el pasado”

Lord Byron

Una vegada arribat al final d'aquest viatge, no em puc oblidar d'aquelles persones que, d'una manera o d'una altra, han esta molt a prop aquests darrers anys, i a qui m'agradaria dedicar-los unes sentides paraules.

En primer lloc, voldria agrair tot l'esforç i la dedicació que els meus directors de tesi han esmerçat en mi, tant en la formació acadèmica com en la humanista. A Jesús, per donar-me l'oportunitat de començar en el món acadèmic universitari, i obrir-me les portes no sols al camp de la investigació, sinó per descobrir-me allò que avui en dia més estimo fer. A Rafa, per acceptar el testimoni de la meva formació, per obrir-me les portes d'un món nou, i per donar-me l'opció de poder seguir creixent com a investigador, com a docent, però sobretot com a persona. A tots dos, moltíssimes gràcies. No sé quan us podré tornar tanta gratitud.

En segon lloc, als meus pares, sense els quals tot açò no hagués estat possible. Mare, gràcies per la tendresa i la dedicació que has tingut des de ben aviat cap a mi, encara que a voltes fora un poc desesperant. Pare, gràcies pel temps invertit en la meva formació, i per totes les rialles que encara avui ens omplin de joia els dies. A tots dos, gràcies per l'estima i l'educació que meu regalat al llarg d'aquets trenta anys. Sempre heu sigut un mirall on veure'm reflectit.

També vull tindre unes paraules cap a tots els companys i companyes que he tingut aquets darrers anys a la universitat, però en especial a tot l'equip Salusex, per rebrem com un membre més de la família. A tots, gràcies per deixar-me aprendre de cadascú de vosaltres, i per nodrir-me del millor que teniu a dintre.

Finalment, hi ha una sèrie de persones de les quals no em puc oblidar. A Sara i a Anna, per estimar-me i donar-me tot el vostre suport en els moments més difícils d'aquest trajecte, com son el principi i el final. Al meu oncle Jordi, perquè em sento molt orgullós de poder acabar allò que un dia vas començar. I a tota la colla d'amics de Castelló, Eslida i Vinaròs, perquè els millors moments els he viscut amb vosaltres.

Per acabar aquets agraïments, moltes gràcies a totes les persones que de forma altruista van dedicar tres mesos de la seva vida a emplenar diàriament els registres de dades per poder dur a terme aquesta investigació. Espere que els correus diaris foren, si menys no, entretinguts i didàctics. Vaig gaudir com un xiquet preparant-los dia a dia.

ÍNDICE

BLOQUE I – PRESENTACIÓN Y RESUMEN.....	17
BLOQUE II - MARCO TEÓRICO.....	25
Capítulo 1 – Aspectos conceptuales: definiciones de adicción y hábito	26
1. QUÉ ES UNA ADICCIÓN	27
2. QUÉ ES UN HÁBITO	32
3. FORMACIÓN DE UN HÁBITO	35
4. MECANISMOS NEUROLÓGICOS IMPLICADOS EN LOS HÁBITOS.....	38
5. FACTORES QUE AFECTAN A LA FORMACIÓN DE LOS HÁBITOS.....	42
6. MODIFICACIÓN O CESE DE UN HÁBITO.....	46
7. RESUMEN DEL CAPÍTULO	49
Capítulo 2 - Alcohol	52
1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL ALCOHOL	53
1.1. Definición, características y relación con la salud	53
1.2. Metabolismo y bioquímica del alcohol	55
1.3. Efectos neurológicos	59
2. RELACIÓN DEL ALCOHOL CON LA SALUD.....	62
2.1. Problemas asociados al consumo de alcohol.....	62
2.1.1. Altercados.....	62
2.1.2. Adicción	63
2.1.3. Enfermedades y accidentes de tráfico	64
2.2. Beneficios asociados al consumo de alcohol.....	64
2.2.1. Cardiovasculares.....	64
2.2.2. Otros beneficios.....	67
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL.....	69
3.1. Adolescencia y juventud.....	69
3.2. Entorno social y cultural.....	71
3.3. Económicos	74
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL.....	76
Capítulo 3 - Tabaco	79
1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL TABACO.....	80
1.1. Definición, características y relación con la salud	80
1.2. Farmacocinética y farmacodinámica.....	81
1.2.1. Nicotina	82
1.2.2. Cotinina	83
2. RELACIÓN DEL TABAQUISMO CON LA SALUD	84
2.1. Cáncer y enfermedades respiratorias.....	84
2.2. Neuroticismo y esquizofrenia.....	85

2.3. Motricidad y ciclo del sueño	86
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO	88
3.1. Entorno familiar.....	88
3.2. Sociedad y entorno social.....	89
3.3. Nuevas tecnologías y cinematografía.....	91
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO ...	93
4.1. Tratamientos eficaces	93
4.2. Consecuencias negativas asociadas	95
Capítulo 4 - Cafeína.....	98
1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DE LA CAFEÍNA	99
1.1. Definición, características y relación con la salud	99
1.2. Metabolismo de la cafeína.....	103
1.2.1. Farmacocinética.....	103
1.2.2. Farmacodinámica.....	104
2. RELACIÓN DE LA CAFEÍNA CON LA SALUD.....	106
2.1. Beneficios	106
2.1.1. Cognitivos.....	107
2.1.2. Físicos y orgánicos	108
2.2. Problemas	109
2.2.1. Enfermedades	109
2.2.2. Combinación con otras sustancias	113
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA.....	115
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA	118
Capítulo 5 – Azúcar	122
1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL AZÚCAR.....	123
1.1. Definición, características y relación con la salud	123
1.2. Tipos de azúcares.....	125
1.3. Metabolismo del azúcar.....	128
2. RELACIÓN DEL AZÚCAR CON LA SALUD.....	130
2.1. Beneficios	130
2.1.1. Físicos.....	130
2.1.2. Cognitivos.....	131
2.2. Problemas	133
2.2.1. Físicos y salud general.....	133
2.2.2. Cognitivos.....	135
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR	138
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR .	141

Capítulo 6 - Series Temporales	144
1. QUÉ SON LAS SERIES TEMPORALES	145
1.1. Definición y características de las series temporales.....	145
1.2. Objetivos del análisis de datos mediante series temporales	149
1.3. Componentes y conceptos de una serie temporal	151
1.3.1. Estacionaridad de una serie temporal	151
1.3.2. Tendencia de una serie temporal	153
1.3.3. Estacionalidad de una serie temporal	154
1.3.4. Ciclicidad de una serie temporal	155
1.3.5. Error o Componente Aleatorio de una serie temporal	156
1.4. Análisis adecuado de las series temporales	157
2. ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES	160
2.1. Modelos autorregresivos (AR)	164
2.2. Modelos de medias móviles (MA)	165
2.3. Modelos ARMA y ARIMA	165
2.4. Modelos multinivel.....	169
2.5. Otros modelos con datos intensivos	172
2.5.1. Modelos de curva latente (<i>Latent Growth Models</i>).....	172
2.5.2. Modelos de curva latente por partes (<i>Piecewise Latent Growth Models</i>)	174
2.5.3. Modelos en panel con cargas cruzadas (<i>Cross-Lagged panel models</i>)	176
3. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES	177
3.1. Requisitos en el análisis de los residuales de las Series Temporales	177
3.1.1. Media cero	177
3.1.2. Varianza constante.....	178
3.1.3. Distribución normal.....	178
3.1.4. Ruido blanco.....	179
3.2. Soluciones cuando los requisitos residuales no se cumplen.....	179
3.2.1. Centrado de medias	179
3.2.2. Transformación de datos	180
3.2.3. Remuestreo o <i>bootstrap</i>	181
3.3. Datos perdidos o <i>missing data</i>	182
3.3.1. Opciones <i>listwise and pairwise</i>	182
3.3.2. Imputar datos	184
3.3.3. Estimadores específicos.....	185
BLOQUE III - ESTUDIO EMPÍRICO	188
Capítulo 7 - Objetivos e Hipótesis.....	189
Capítulo 8 - Metodología.....	199
1. PARTICIPANTES	200
2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y VARIABLES	204
2.1. Fase 1	204

2.1.1. Instrumento.....	204
2.1.2. Variables.....	205
2.2. Fase 2.....	208
2.2.1. Instrumento.....	208
2.2.2. Variables.....	208
3. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	210
3.1. Fase 1.....	210
3.2. Fase 2.....	212
3.3. Transformación de los datos.....	214
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	217
Capítulo 9 - Resultados	224
1. FASE 1	225
1.1. Tabaco	226
1.2. Alcohol	227
1.3. Cafeína.....	233
1.4. Azúcar.....	236
2. FASE 2	241
2.1. Tabaco	241
2.1.1. Análisis gráfico de la serie.....	241
2.1.2. Análisis de los datos de la serie	248
2.1.3. Identificación del modelo	250
2.1.4. Estimación del modelo	252
2.1.5. Comprobación de los residuales	257
2.2. Alcohol	258
2.2.1. Análisis gráfico de la serie.....	258
2.2.2. Análisis de los datos de la serie	264
2.2.3. Identificación del modelo	266
2.2.4. Estimación del modelo	268
2.2.5. Comprobación de los residuales	273
2.3. Cafeína.....	274
2.3.1. Análisis gráfico de la serie.....	274
2.3.2. Análisis de los datos de la serie	281
2.3.3. Identificación del modelo	283
2.3.4. Estimación del modelo	285
2.3.5. Comprobación de los residuales	291
2.4. Azúcar.....	292
2.4.1. Análisis gráfico de la serie.....	292
2.4.2. Análisis de los datos de la serie	299
2.4.3. Identificación del modelo	300
2.4.4. Estimación del modelo	302
2.4.5. Comprobación de los residuales	309

BLOQUE IV - DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	311
Capítulo 10 - Discusión	312
1. FASE 1	315
1.1. Objetivo 1: analizar el perfil de consumo de tabaco de los participantes.....	315
1.2. Objetivo 2: analizar el perfil de consumo de alcohol de los participantes ...	317
1.3. Objetivo 3: analizar el perfil de consumo de cafeína de los participantes ...	320
1.4. Objetivo 4: analizar el perfil de consumo de azúcar de los participantes.....	323
2. FASE 2	326
2.1. Objetivo 5: realización de análisis de series temporales	326
2.2. Objetivo 6: realizar modelos multinivel intersujetos en los modelos de series temporales	334
2.3. Objetivo 7: introducir variables de segundo nivel en los modelos de series temporales	337
3. DISCUSIÓN GENERAL	343
Capítulo 11 - Conclusiones.....	359
1. CONCLUSIONES.....	360
2. LIMITACIONES.....	364
3. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	367
BLOQUE V – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	377
BLOQUE VI - ANEXOS	462
Anexo 1. Cuestionarios.....	463
Anexo 2. Imagen y texto de difusión I	469
Anexo 3. Imagen y texto de difusión II	470
Anexo 4. Correo y mensaje para el Cuestionario 1	472
Anexo 5. Correo y mensaje para el registro diario 1	473
Anexo 6. Correos con estrategias de retención.....	474
Anexo 7. Correo e imagen de la última medición	475
Anexo 8. Datos en bruto y datos en limpio	476

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 <i>Evolución de uso hacia dependencia</i>	29
Figura 2.1 <i>Componentes principales del vino</i>	59
Figura 2.2 <i>Componentes cardioprotectores del vino</i>	65
Figura 2.3 <i>Teoría ecológica de Bronfenbrenner (1979)</i>	72
Figura 5.1 <i>Fases para la adicción al azúcar</i>	136
Figura 5.2 <i>Fases para la formación del hábito de consumo</i>	139
Figura 6.1 <i>Representación de diferentes tipos de estacionaridad</i>	152
Figura 6.2 <i>Representación de los diferentes tipos de tendencia</i>	153
Figura 6.3 <i>Representación de estacionalidad anual</i>	155
Figura 6.4 <i>Representación de un proceso cíclico</i>	156
Figura 6.5 <i>Representación de componentes aleatorios</i>	157
Figura 6.6 <i>Representación gráfica de un LGM</i>	174
Figura 6.7 <i>Representación de un eje de coordenadas de un PLGM</i>	175
Figura 6.8 <i>Representación gráfica de un PLGM</i>	175
Figura 6.9 <i>Representación gráfica de un CLPM</i>	176
Figura 8.1 <i>Distribución de la muestra según su edad</i>	200
Figura 8.2 <i>Distribución de la muestra según su edad y su género</i>	201
Figura 8.3 <i>Distribución de la muestra según su situación laboral</i>	202
Figura 8.4 <i>Distribución de la muestra según su situación sentimental</i>	203
Figura 9.1 <i>Consumo diario de cigarrillos a lo largo de los 3 meses de medición</i>	242
Figura 9.2 <i>Consumo diario de cigarrillos a lo largo de los 3 meses de medición en función del género</i>	244
Figura 9.3 <i>Consumo diario de cigarrillos para cada sujeto</i>	245
Figura 9.4 <i>Consumo diario de cigarrillos en función del día de la semana</i>	246
Figura 9.5 <i>Consumo diario de cigarrillos por día de la semana en función del género</i> ..	247
Figura 9.6 <i>Consumo diario de cigarrillos por día de la semana en función de cada sujeto</i>	248
Figura 9.7 <i>ACF y PACF para la variable tabaco</i>	251
Figura 9.8 <i>Consumo medio diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición</i>	259
Figura 9.9 <i>Consumo diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición en función del género</i>	260
Figura 9.10 <i>Consumo diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto</i>	261
Figura 9.11 <i>Consumo diario de alcohol en función del día de la semana</i>	262
Figura 9.12 <i>Consumo diario de alcohol durante la semana en función del género</i>	263
Figura 9.13 <i>Consumo medio de alcohol durante la semana para cada sujeto</i>	264
Figura 9.14 <i>ACF y PACF para la variable alcohol</i>	267
Figura 9.15 <i>Consumo diario de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición</i>	275
Figura 9.16 <i>Consumo medio de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición en función del género</i>	277
Figura 9.17 <i>Consumo medio de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto</i>	278
Figura 9.18 <i>Consumo medio de cafeína en función del día de la semana</i>	279
Figura 9.19 <i>Consumo medio de cafeína durante la semana en función del género</i>	280

Figura 9.20	<i>Consumo medio de cafeína durante la semana para cada participante</i>	281
Figura 9.21	<i>ACF y PACF para la variable cafeína</i>	284
Figura 9.22	<i>Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición</i>	292
Figura 9.23	<i>Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición en función del género</i>	294
Figura 9.24	<i>Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto</i>	295
Figura 9.25	<i>Consumo diario de azúcar a lo largo de la semana</i>	296
Figura 9.26	<i>Consumo medio de azúcar a lo largo de la semana en función del género</i>	297
Figura 9.27	<i>Consumo diario de azúcar a lo largo de la semana para cada sujeto</i>	298
Figura 9.28	<i>ACF y PACF para la variable azúcar</i>	301

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1 <i>Matriz de datos retardos para la variable $Y_{t,j}$</i>	160
Tabla 6.2 <i>Distintos tipos de transformación de las puntuaciones Y_t</i>	181
Tabla 9.1 <i>Descriptivos sobre el consumo de tabaco</i>	226
Tabla 9.2 <i>Edades de consumo inicial y habitual</i>	228
Tabla 9.3 <i>Bebidas alcohólicas más consumidas y frecuencias de consumo</i>	229
Tabla 9.4 <i>Conductas realizadas con un consumo excesivo de alcohol</i>	230
Tabla 9.5 <i>Análisis sobre la percepción de un consumo más elevado de lo habitual</i>	232
Tabla 9.6 <i>Tipos de bebidas consumidas y frecuencias de consumo</i>	234
Tabla 9.7 <i>Análisis sobre la opinión del consumo propio de cafeína</i>	235
Tabla 9.8 <i>Tipo de edulcorante utilizado y cantidad</i>	236
Tabla 9.9 <i>Frecuencia de consumo de bollería</i>	237
Tabla 9.10 <i>Frecuencia de consumo de chocolate</i>	238
Tabla 9.11 <i>Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas y golosinas</i>	239
Tabla 9.12 <i>Consumo de azúcar con estrés e intento por reducir su consumo</i>	240
Tabla 9.13 <i>Consumo de tabaco según el día de la semana</i>	248
Tabla 9.14 <i>Datos en bruto y homoscedásticos para el consumo de cada participante</i> ...	250
Tabla 9.15 <i>Ajuste de los distintos modelos de tabaco</i>	253
Tabla 9.16 <i>Parámetros de M1 para la variable tabaco</i>	253
Tabla 9.17 <i>Parámetros de M2 para la variable tabaco</i>	255
Tabla 9.18 <i>Parámetros de M3 para la variable tabaco</i>	255
Tabla 9.19 <i>Parámetros de M4 para la variable tabaco</i>	256
Tabla 9.20 <i>Prueba Ljung-Box de correlación serial para los residuales</i>	258
Tabla 9.21 <i>Consumo de alcohol según el día de la semana</i>	265
Tabla 9.22 <i>Ajuste de los distintos modelos de alcohol</i>	268
Tabla 9.23 <i>Parámetros de M1 para la variable alcohol</i>	269
Tabla 9.24 <i>Parámetros de M2 para la variable alcohol</i>	270
Tabla 9.25 <i>Parámetros de M3 para la variable alcohol</i>	271
Tabla 9.26 <i>Parámetros de M4 para la variable alcohol</i>	272
Tabla 9.27 <i>Parámetros de M5 para la variable alcohol</i>	273
Tabla 9.28 <i>Consumo de cafeína según el día de la semana</i>	282
Tabla 9.29 <i>Ajuste de los distintos modelos de cafeína</i>	286
Tabla 9.30 <i>Parámetros de M1 para la variable cafeína</i>	286
Tabla 9.31 <i>Parámetros de M2 para la variable cafeína</i>	287
Tabla 9.32 <i>Parámetros de M3 para la variable cafeína</i>	288
Tabla 9.33 <i>Parámetros de M4 para la variable cafeína</i>	289
Tabla 9.34 <i>Parámetros de M5 para la variable cafeína</i>	290
Tabla 9.35 <i>Consumo de azúcar según el día de la semana</i>	299
Tabla 9.36 <i>Ajuste de los distintos modelos del azúcar</i>	303
Tabla 9.37 <i>Parámetros de M1 para la variable azúcar</i>	303
Tabla 9.38 <i>Parámetros de M2 para la variable azúcar</i>	304
Tabla 9.39 <i>Parámetros de M3 para la variable azúcar</i>	305
Tabla 9.40 <i>Parámetros de M4 para la variable azúcar</i>	306
Tabla 9.41 <i>Parámetros de M5 para la variable azúcar</i>	307

BLOQUE I

PRESENTACIÓN Y RESUMEN

PRESENTACIÓN

La presente tesis doctoral consta de tres bloques principales, los cuales han sido redactados siguiendo un enfoque clásico en el campo de la investigación, y que en conjunción con el resto de bloques, adquiere un significado y una coherencia completa.

El bloque inicial representa el marco teórico de la tesis, el cual está formado por seis capítulos. En el primero de ellos se mencionan los conceptos de adicción y hábito, haciendo una diferenciación entre ambos términos. Además, se hace hincapié en el contexto de los hábitos conductuales, como es su formación o su cese. Los siguientes cuatro capítulos están dedicados a cada una de las cuatro sustancias de estudio de esta investigación; en concreto al alcohol, al tabaco, a la cafeína y al azúcar. Todos estos capítulos tienen una estructura similar. En primer lugar, se hace un barrido histórico, se define, y se analizan las características y el metabolismo de cada sustancia. En segundo lugar, se resaltan los problemas y los beneficios asociados a la salud que tiene el consumo de cada una de ellas. En tercer lugar, se estudian los factores y las variables implicadas en la formación del hábito de consumo de cada sustancia. Y finalmente, se exponen las formas de cesar o modificar los consumos de las mismas. Para culminar con el bloque teórico, el sexto capítulo analiza en profundidad el sistema de análisis estadístico utilizado en esta tesis, las series temporales agrupadas. Empezando por definir y hacer un barrido de los conceptos más importantes de las series temporales, se avanza hasta los tipos más relevantes de análisis longitudinales, haciendo especial hincapié en el utilizado en la presente tesis doctoral, los modelos autorregresivos. Para finalizar con el capítulo (y por ende con el

bloque teórico), se verán ciertos requisitos que se tienen que tener en cuenta a la hora de utilizar este tipo de análisis; así como los problemas y las posibles soluciones que pueden adoptarse para solventar estas condiciones.

El siguiente bloque de esta tesis hace referencia al estudio empírico. Está compuesto por tres capítulos distintos. En el primero de ellos (y el séptimo de la tesis) se encuentran los objetivos y las hipótesis de la tesis. El octavo capítulo hace referencia al método *per se*, donde se describe la muestra, los instrumentos utilizados, el procedimiento seguido en esta investigación, y se especifican los análisis realizados. Para terminar este bloque, en el noveno capítulo aparecen los resultados de la tesis. Primeramente, mostrando las características de consumo para cada sustancia en los participantes, y en segundo lugar se presentan los modelos de series temporales obtenidos para cada sustancia.

Para terminar, aparece el bloque correspondiente con la discusión y las conclusiones principales. En el capítulo de la discusión se comentan los resultados en función de su orden de aparición en el bloque metodológico, relacionándolos con la literatura científica encontrada. Mientras que en las conclusiones se hace un resumen más general y amplio de la tesis en su conjunto, se comentan las limitaciones de la misma, y finalmente se esbozan futuros estudios que se podrían derivar de esta tesis.

RESUMEN

Las investigaciones relacionadas con el estudio del paso del tiempo como variable central son poco frecuentes en el ámbito de la salud. Sin embargo, en otros campos sí que existe una tradición más extendida en cuanto al análisis de las series temporales, como es el ámbito de la econometría. Ahora bien, en el campo de la psicología, esta técnica es poco utilizada y conocida. Por ese motivo, el principal objetivo de esta tesis ha sido utilizar el análisis de series temporales para estudiar el consumo de cuatro sustancias adictivas, como son el tabaco, el alcohol, la cafeína o el azúcar; con la intención de pronosticar futuros consumos a partir de la ingesta en días anteriores de estas mismas sustancias.

La muestra de esta investigación estaba formada por un total de 59 personas, de los cuales 34 eran mujeres y 25 eran hombres. La edad de los participantes oscila entre los 22 y los 64 años, siendo la media de 32,41 años (DT = 9,93). Para los hombres, la media de edad era de 33,96 años (DT = 10,73), mientras que para las mujeres fue de 31,26 años (DT = 9,29). Los datos fueron recogidos mediante dos cuestionarios *ad hoc*. El primer de ellos recogía información personal y sociodemográfica del sujeto, así como en los hábitos de consumo de las cuatro sustancias. El segundo cuestionario *ad hoc* evaluó de forma diaria, y durante 3 meses seguidos, el consumo de cada una de las cuatro sustancias de interés.

En lo referente a los resultados, para el tabaco se obtuvo un modelo autorregresivo con dos semanas de retardos significativos. Para el alcohol, se obtuvo un modelo autorregresivo con 5 semanas de retardos significativos en el tiempo. Además, este modelo ha resultado ser multinivel para el séptimo retardo, por lo que cada participante tendrá su

coeficiente específico para este retardo. La cafeína ha obtenido un modelo autorregresivo con cuatro semanas de retardos significativos, donde la variable *dummy* día de la semana también es significativa; lo que indica que el consumo de esta sustancia depende de lo que se consumió un mes atrás en el tiempo, pudiendo hacer pronósticos concretos para cada día de la semana. Finalmente, el modelo del azúcar ha también resultados ser autorregresivo con cuatro semanas de retardos significativos. Además, este modelo ha resultado ser multinivel para el primer retardo.

Aunque el modelo autorregresivo del tabaco no obtuvo tantos retardos significativos como el resto de modelos, para todas las sustancias se ha podido pronosticar cuáles serán los consumos de los participantes en función de su consumo en días previos. Además, se han obtenido modelos de distinta complejidad, los cuales incluían variables *dummy* o componentes multinivel en cuanto a la persona. Los resultados aquí obtenidos demuestran la gran utilidad de este tipo de análisis, los cuales facilitan conocer los futuros consumos de las personas. De esta forma, en caso de querer reducir o eliminar el consumo de alguna sustancia, resulta más sencillo saber qué días son más problemáticos, o en cuales hay que prestar más atención para evitar posibles recaídas.

ABSTRACT

Research related to the study of the passage of time as a central variable are infrequent in the health's area. However, in other disciplines there is a more widespread tradition of time series analysis, such as in the econometrics' field. However, this technique is less used and little known in psychology. For this reason, the main objective of this thesis has been to use time series analysis to study the consumption of four addictive substances, such as tobacco, alcohol, caffeine and sugar, with the intention of forecasting future consumption based on the intake of these substances on previous days.

The sample consisted of a total of 59 people, of whom 34 were women and 25 were men. The age of these participants ranged from 22 to 64 years, with a mean of 32.41 years ($SD = 9.93$). For men, the mean age was 33.96 years ($SD = 10.73$), while for women it was 31.26 years ($SD = 9.29$). Data were collected using two *ad hoc* questionnaires. The first one collected personal and socio-demographic information on the subject, as well as on the consumption habits of the four substances. The second *ad hoc* questionnaire assessed in a daily way (and for 3 consecutive months) the consumption of each of the four substances of interest.

According to the results, an autoregressive model with two weeks of significant lags was obtained for the tobacco. For the alcohol, an autoregressive model was obtained, with 5 weeks of significant lags. Moreover, this model was multilevel for the seventh lag, so that each participant will have its own coefficient for it. Caffeine has obtained an autoregressive model with four weeks of significant lags, where the day of the week *dummy* variable is

significant; showing that the consumption of this substance depends on what was consumed one month ago, being able to make specific forecasts for each day of the week. Finally, an autoregressive model with four weeks of significant lags was found for the sugar. Furthermore, this model was multilevel for the first lag, so that each participant will have his or her own value for this coefficient.

Although the autoregressive model for tobacco did not have as many significant lags as the other models, it was possible to predict the participants' consumption for all substances, according to their consumption on previous days. In addition, four autoregressive models of different complexity were obtained, which included *dummy* variables or multilevel components at the *between* level. The results obtained demonstrate the great usefulness of time series analysis, which makes it easier to find out people's future consumption. In this way, in the event of wanting to reduce or eliminate a substance consumption, these results could help to know which days are more problematic, or on which days it is necessary to pay more attention, in order to avoid possible consumption relapses.

BLOQUE II

MARCO TEÓRICO

**Capítulo 1 - Aspectos conceptuales:
definiciones de adicción y hábito**

Capítulo 2 - Alcohol

Capítulo 3 - Tabaco

Capítulo 4 - Cafeína

Capítulo 5 - Azúcar

Capítulo 6 - Series Temporales

Capítulo 1 – Aspectos conceptuales: definiciones de adicción y hábito

1. QUÉ ES UNA ADICCIÓN	27
2. QUÉ ES UN HÁBITO	32
3. FORMACIÓN DE UN HÁBITO	35
4. MECANISMOS NEUROLÓGICOS IMPLICADOS EN LOS HÁBITOS.....	38
5. FACTORES QUE AFECTAN A LA FORMACIÓN DE LOS HÁBITOS.....	42
6. MODIFICACIÓN O CESE DE UN HÁBITO.....	46
7. RESUMEN DEL CAPÍTULO	49

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

En el presente capítulo se va a poner en contexto qué es una adicción y qué es un hábito, y en qué se diferencian ambos términos. También se explicará en profundidad cómo se forman los hábitos, y qué factores influyen en la adquisición y el mantenimiento de estos. Finalmente, se verá qué métodos existen para la eliminación o la modificación de los mismos.

1. QUÉ ES UNA ADICCIÓN

Una adicción se define como la dependencia que padecen las personas hacia ciertas sustancias o conductas. Esta dependencia genera una serie de comportamientos dirigidos a satisfacer una necesidad intrínseca de recompensa, bienestar o alivio de malestares generados por la ausencia de un estímulo sin importar las consecuencias negativas que generen esos comportamientos o lo perjudiciales que puedan llegar a ser para la salud.

Desde el punto de vista de la psicología clásica, se considera la adicción como una dependencia física y/o psicológica a una sustancia o conducta. Cuando una persona no dispone de esa sustancia o no puede llevar a cabo ese comportamiento, se genera en el organismo una sensación de insatisfacción, malestar y/o nerviosismo, que da lugar a la búsqueda de esa sustancia o a la realización de dicha conducta, para así reinstaurar la sensación de bienestar y placer generadas al llevar a cabo esa acción. Sin embargo, nuestro campo ha evolucionado, y los criterios más recientes evalúan el concepto de adicción desde distintos puntos de vista.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Existen autores que definen la adicción hacia una sustanci) como un desorden crónico en su uso. Este desorden se caracteriza por la búsqueda y el consumo de dicha droga, a pesar de las considerables consecuencias negativas que este comportamiento genera (Feltenstein & See, 2008). Por su parte, Koob (2009) define una adicción como un trastorno crónico repetido, que se caracteriza por tres puntos. El primer punto es la aparición de la compulsividad o *craving*, que se define como la búsqueda compulsiva dirigida al consumo de la sustancia. En segundo lugar, aparece la falta de control que la persona tiene para cesar el consumo de una sustancia. En tercer y último lugar, se da la aparición de estados de ánimo irritantes, nerviosismo o fluctuaciones emocionales. Aquí aparecería el síndrome de abstinencia, el cual emerge al no tener la posibilidad de acceder a la droga o al consumo de esta.

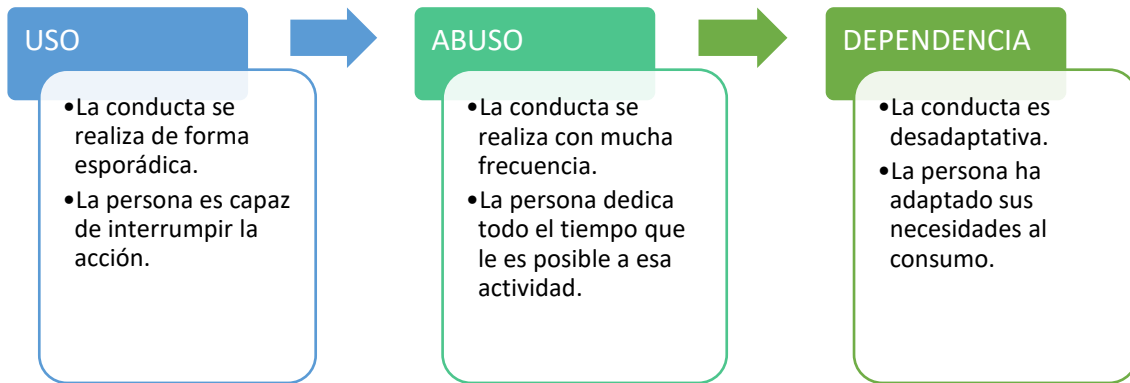
Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adicción como “una enfermedad física y psicoemocional que crea una dependencia o necesidad hacia una sustancia, actividad o relación. Se caracteriza por un conjunto de signos y síntomas, en los que se involucran factores biológicos, genéticos, psicológicos y sociales. Es una enfermedad progresiva y fatal, caracterizada por episodios continuos de descontrol, distorsiones del pensamiento y negación ante la enfermedad”.

Lo que está claro es que, para llegar hasta llegar al punto de padecer una adicción, tiene que existir un consumo habitual previo. En la Figura 1.1 se puede observar cómo las personas pueden pasar de un consumo ocasional a la adicción a una sustancia o una conducta, y por lo tanto a la dependencia de esta.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Figura 1.1

Evolución de uso hacia dependencia



El primer paso para la aparición de una adicción es el consumo de una sustancia o la realización de una conducta. En ese primer momento el consumo o la realización de la conducta es ocasional, la persona elige de forma consciente y voluntaria el momento en que lo hace. Queda por aclarar que el individuo es capaz de interrumpir la acción del consumo sin ningún tipo de problemas, dado que no existe malestar o disgusto alguno por el cese de esa actividad o consumo.

Una segunda fase para la formación de una adicción es el abuso de una sustancia o realización en bucle de una conducta. A estas alturas la persona dedica casi toda su energía y su tiempo al consumo de la droga o a la realización de la conducta de forma desadaptativa, dejando de lado otras actividades o relaciones debido al enfoque exclusivo hacia el consumo de la sustancia.

Finalmente, el tercer paso sería la dependencia. Llegados a este punto, la persona ha adaptado su vida y sus necesidades alrededor de la sustancia o conducta adictiva. Todas las necesidades emocionales, afectivas, de autoafirmación, superación de

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

obstáculos o retos son reemplazadas por la necesidad imperiosa del consumo de la sustancia.

Queda por lo tanto claro que, para llegar a la adicción, se ha de seguir un proceso de uso, abuso y dependencia. Sin embargo, no todas las personas que consumen repetidamente una sustancia o llevan a cabo una conducta con frecuencia son adictos. El manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales (DSM-5) establece una serie de criterios diagnósticos que han de cumplirse para considerar el consumo de una sustancia como adicción estable en el tiempo (American Psychiatric Association, 2013). Poniendo como ejemplo las sustancias de alcohol o tabaco, los criterios diagnósticos que establece el DSM-5 para un trastorno en el consumo son los siguientes:

Patrón problemático de consumo de alcohol/tabaco que provoca un deterioro o malestar clínicamente significativo y que se manifiesta al menos por dos de los hechos siguientes en un plazo de 12 meses:

1. Se consume alcohol/tabaco con frecuencia en cantidades superiores o durante un tiempo más prolongado del previsto.
2. Existe un deseo persistente o esfuerzos fracasados de abandonar o controlar el consumo de alcohol/tabaco.
3. Se invierte mucho tiempo en las actividades necesarias para conseguir alcohol/tabaco, consumirlo o recuperarse de sus efectos.
4. Ansias o un poderoso deseo o necesidad de consumir alcohol/tabaco.
5. Consumo recurrente de alcohol/tabaco que lleva al incumplimiento de los deberes fundamentales en el trabajo, la escuela o el hogar.
6. Consumo continuado de alcohol/tabaco a pesar de sufrir problemas sociales o interpersonales persistentes o recurrentes, provocados o exacerbados por los efectos del alcohol.
7. El consumo de alcohol/tabaco provoca el abandono o la reducción de importantes actividades sociales, profesionales o de ocio.
8. Consumo recurrente de alcohol/tabaco en situaciones en las que provoca un riesgo físico.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

9. Se continúa con el consumo de alcohol/tabaco a pesar de saber que se sufre un problema físico o psicológico persistente o recurrente, probablemente causado o exacerbado por el alcohol.
10. Tolerancia, definida por alguno de los siguientes hechos:
 - a. Una necesidad de consumir cantidades cada vez mayores para conseguir la intoxicación o el efecto deseado.
 - b. Un efecto notablemente reducido tras el consumo continuado de la misma cantidad.
11. Abstinencia, manifestada por alguno de los siguientes hechos:
 - a. Presencia del síndrome de abstinencia.
 - b. Se consume para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.

Como se observa en los criterios diagnósticos, un trastorno en el consumo implica una elevada dependencia a dicha sustancia. Sin embargo, como ya se ha comentado, no todas las personas llegan a desarrollar un trastorno en el consumo, sino que realizan consumos más controlados y no tan desadaptativos. Por lo tanto, una vez que se ha definido y especificado las características de un consumo desadaptativo, donde la persona es dependiente a dicha sustancia, conviene definir el concepto de hábito, y ver en qué aspectos se diferencia del concepto de adicción.

2. QUÉ ES UN HÁBITO

Desde un punto de vista más clásico, se considera un hábito como una adquisición que se ha hecho de una asociación entre un estímulo y una respuesta (Hull, 1943). En la mayoría de los casos, esta asociación se produce porque la respuesta que genera el estímulo es interpretada como placentera, o que genera un beneficio o satisfacción al sujeto que la recibe.

Desde el punto de vista del condicionamiento clásico, se define un hábito como el fortalecimiento incremental entre un estímulo y una respuesta (E-R), de acuerdo con las contingencias de refuerzo que operan en una situación determinada de aprendizaje (Adams & Dickinson, 2018).

Pero si buscamos una definición actual y sencilla, se puede escoger la de Graybiel (2008), el cual define el hábito como una conducta que se hace con frecuencia, la mayoría de las veces sin el uso de la consciencia. Estos hábitos pueden ser categorizados como “neutros”, “positivos” o “negativos”, en función de las consecuencias que acarrearán a la persona que los lleva a cabo.

Estos hábitos tienen una gran influencia en la vida diaria y el comportamiento habitual de las personas. Esto es así porque son capaces de cesar ciertas conductas y llevar a cabo otras en su lugar. Unos ejemplos bastante sencillos de hábitos serían las costumbres, ciertos rituales rutinarios o acciones que se hacen sin pensar. Una de las características de estos hábitos es que se adquieren, en los primeros momentos, de forma consciente y de forma repetitiva. Sin embargo, con el tiempo se llevan a cabo

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

automáticamente, sin necesidad de prestar atención en ellos, permitiendo a la persona centrar su foco atencional en otras tareas consideradas como más importantes (Gasbarri et al., 2014).

Pero los hábitos no solo se refieren al mero hecho de llevar a cabo ciertos comportamientos, sino que también pueden asociarse al consumo de sustancias. Un ejemplo bastante sencillo y común es el consumo de café. Cuando a una persona, ya sea en su trabajo, en su centro de estudio, o en el lugar que se encuentre le entra sueño (estímulo), se genera una respuesta (tomar un café) dirigida a sosegar los efectos que genera ese estímulo. La persona aprende que esa asociación tiene una consecuencia positiva (activarse mentalmente) y, por lo tanto, cada vez que aparezca el estímulo del cansancio, automáticamente lo asociará con el consumo de cafeína. Este sería un ejemplo bastante sencillo y una forma bastante común de explicar por qué la gente consume una taza de café por las mañanas o cuando se notan fatigados o somnolientos. Se ha adquirido como hábito el consumo de esta sustancia para activarse y poder empezar a trabajar o realizar las tareas el día a día.

Como se ha visto, un hábito es una conducta que se repite con regularidad, que no requiere de un foco atencional y que además es aprendida. Por lo tanto, la diferencia con una adicción parece bastante clara. Aunque ambas son conductas que se han aprendido, la adicción requiere de un foco atencional y emocional muy elevado; pues como se ha dicho, se requiere de una fase de dependencia donde la vida del sujeto gira alrededor de la conducta o sustancia. Además, una adicción conlleva estados de ánimos irritantes, de nerviosismo elevado; y una dejación de la persona hacia su propia integridad, abandono de las relaciones sociales, afectuosas y/o emocionales con otros seres humanos.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Ahora bien, llegados a este punto, la pregunta que se plantea es, ¿se puede hacer del consumo de una sustancia un hábito sin que llegue a ser una adicción? La respuesta es bastante sencilla: sí. Es más, la mayoría de las personas tiene hábitos de consumo de determinadas sustancias sin que sean adictos a ellas. De nuevo, un ejemplo podría ser el hecho de tomar un café por la mañana para despejarse; otro ejemplo sería beber una cerveza cuando se está en un bar con los amigos; comer un pedazo de chocolate después del postre, etc. Por lo tanto, queda bastante claro que las personas pueden desarrollar un hábito conductual o de consumo sin la necesidad de que este hábito llegue a ser una adicción. Por lo tanto, el siguiente epígrafe estará enfocado a la adquisición y aprendizaje de los hábitos.

3. FORMACIÓN DE UN HÁBITO

Antes de definir qué es un hábito, cabe hacer una diferenciación de términos. Generalmente suele confundirse un hábito con una acción dirigida a una meta (Gasbarri et al., 2014). Aunque por sí solo el tema da para una extensa disertación, mi intención aquí es solamente diferenciar ambos conceptos.

Una acción dirigida hacia una meta hace referencia a la respuesta que una persona da para conseguir un resultado determinado (Respuesta-Resultado). En este caso, la respuesta que se lleva a cabo está mediada por la expectativa de resultado que se va a obtener. Es decir, aquí entra en juego la consciencia de quien realiza la respuesta, dado que se lleva a cabo porque se espera obtener un resultado deseable (Dickinson, 1985; Dickinson, 1994; Vandaele & Janak, 2018). Son acciones que no se realizan de manera diaria. Por lo tanto, si los resultados pasan a ser desagradables, o no son los que el sujeto desea, se cambiará la conducta para obtener otro resultado más favorable. Un ejemplo sencillo puede ser las horas de estudio (respuesta) que un alumno dedica para obtener un 10 en un examen (resultado). Si al recibir la nota, esta no es la que esperaba desde un primer momento, el alumno cambiará las horas de estudio (respuesta), para conseguir la calificación (resultado) que aspiraba desde el principio.

Por su parte, un hábito está basado en la asociación estímulo-respuesta (E-R). Esta asociación ha sido aprendida con las repeticiones de la conducta. A medida que aumentan las repeticiones, las intenciones y las metas se vuelven de forma gradual en objetivos secundarios, siendo la acción en sí misma la que cobra relevancia. Este hábito tiene la característica de repetirse cada vez que aparece el estímulo, aunque la respuesta

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

cambie y pase a ser menos deseable. Los hábitos son, por lo tanto, comportamientos inflexibles, rígidos y difíciles de modificar (Amodio & Ratner, 2011; Balleine & Dickinson, 1998; Carden & Wood, 2018; Dickinson et al., 2018; Ostlund & Balleine, 2008; Vandaele & Janak, 2018). Un ejemplo de hábito es la conducta tabáquica. Durante la adolescencia, periodo en que generalmente se empieza a fumar, una persona asocia el tabaco con mayor refuerzo social, deseabilidad, disminución de la ansiedad o estrés, entre otras consecuencias. Sin embargo, con el paso de los años puede convertirse en una práctica muy insalubre, dando lugar a múltiples patologías. En este caso, la persona tiene tan arraigado el hábito de fumar que, aunque le esté provocando malestar o problemas de salud, sigue repitiéndolo de forma continua. Es incapaz (o tiene muchas dificultades) de modificar o eliminar esa conducta.

Cabe decir que ambos términos (acción dirigida a una meta y hábito) están muy relacionados. De hecho, una acción dirigida a una meta puede llegar a convertirse en un hábito, si este ocurre con mucha frecuencia, es decir, si la asociación se repite varias veces en el tiempo, de forma que la persona pueda aprender esa asociación. Sin embargo, también puede ocurrir el caso contrario. En situaciones donde el hábito está “recién aprendido”, si ocurre una modificación ambiental y del resultado que se obtiene, el sujeto puede pasar de un hábito a una acción dirigida a una meta, y por lo tanto cambiar su respuesta para obtener otro resultado mejor (Vandaele & Janak, 2018).

Sin embargo, cuando se habla de consumo de sustancias adictivas, esto último resulta muy complicado. Este tipo de sustancias, ya sean legales o ilegales, provocan un desequilibrio entre la acción dirigida a la meta y el hábito. Este desequilibrio daría lugar a una formación acelerada del hábito de consumo, lo cual dificultaría en gran medida la

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

posibilidad de “deshacer” el hábito y volver a una conducta dirigida a una meta (Everitt & Robbins, 2005, 2016; Vandaele & Janak, 2018).

Por lo tanto, las sustancias adictivas pueden llegar a formar hábitos de consumo. Ahora bien, sin la necesidad de que este consumo sea considerado una adicción. El hecho de que llegue a ser una adicción (o no) se supeditará a la existencia o no de una dependencia hacia esa sustancia, es decir, que la vida de la persona gire alrededor o esté centrada en esta sustancia, así como de ciertos criterios clínicos establecidos previamente en los manuales de diagnóstico de enfermedades.

4. MECANISMOS NEUROLÓGICOS IMPLICADOS EN LOS HÁBITOS

Desde el punto de vista conductista, un hábito es el aprendizaje de la asociación entre un estímulo y una respuesta, el cual ha sido adquirido mediante la repetición con el tiempo. Con el avance de las nuevas tecnologías, se ha podido comprender este aprendizaje en términos neurobiológicos. Por lo tanto, hoy en día se conoce con claridad qué sustancias químicas, conexiones y partes del cerebro están implicadas en el aprendizaje, modificación y/o el cese de un hábito.

En cuanto a la implementación de un hábito, todos los estudios apuntan a que la principal estructura implicada son los ganglios basales (Amaya & Smith, 2018; Horn, 2018; Harricharan et al., 2017; Patterson & Knowlton, 2018; Carden & Wood, 2018). A pesar de la gran cantidad de sustancias adictivas que existen (heroína, alcohol, tabaco, cocaína, cafeína, ...), y de las numerosas actividades que pueden llegar a causar una adicción (juegos de azar, conductas sexuales, uso de internet etc.), todas ellas tienen un punto en común: la activación que generan en el sistema de recompensa del cerebro (Harricharan et al., 2017). Esta activación se traduce en un aumento de la actividad dopaminérgica en el sistema mesocorticolímbico (Feltenstein & See, 2008). Aquí, en el centro de la recompensa, es donde se producen los impulsos de dopamina. Estos impulsos se dirigen a los ganglios basales, especialmente al núcleo accumbens y al núcleo caudado. El núcleo accumbens se sabe con certeza que es la región directamente relacionada con el placer y el deleite que prosigue al consumo de sustancias o a la realización de ciertas actividades placenteras (Castro et al., 2015).

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Además, el sistema mesocorticolímbico también genera proyecciones de dopamina, las cuales van dirigidas a zonas como el hipocampo y la amígdala (Feltenstein & See, 2008). Estas estructuras están altamente relacionadas en el aprendizaje y la memoria. Por lo tanto, es evidente que todas estas regiones juegan un papel fundamental a la hora de asociar las sensaciones placenteras generadas por el consumo de sustancias adictivas con la formación de los hábitos de consumo (Goodman & Packard, 2016; Kutlu & Gould, 2016; Luo et al., 2013).

Sin embargo, los ganglios basales están formados por un gran número de estructuras, las cuales tienen una función específica por separado. Un ejemplo sería el núcleo caudado. Esta región parece ser la encargada de mediar en los procesos de acciones dirigidas a conseguir una meta (Yin et al., 2004, 2005; Yin & Knowlton, 2004). Si esta región resulta dañada por alguna razón, los sujetos con lesiones en esta zona pierden la capacidad de poder evaluar el tipo de resultado. Por lo tanto, se verían obligados a utilizar más sus hábitos aprendidos que las acciones dirigidas a metas (Packard et al., 1989).

Por su parte, el núcleo putamen es la zona encargada como tal de la formación de los hábitos. La formación de los hábitos ocurre cuando una “descarga” de dopamina entra al núcleo putamen. La mayoría de las investigaciones llevadas a cabo con fMRI (resonancia magnética funcional, en inglés) sugieren que las neuronas dopaminérgicas del núcleo putamen estarían relacionadas con el aprendizaje del hábito. La prueba fundamental es que, cuando se interrumpe el flujo dopaminérgico, ya sea de forma controlada o por la existencia una lesión en las neuronas dopaminérgica de esa zona, se reduce la actividad del núcleo putamen, y por lo tanto se debilita o impide por completo

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

el aprendizaje de los hábitos (Daw & O'Doherty, 2014; Nebe et al., 2018; Wood & Rüdiger, 2016).

Aunque el núcleo putamen sería el máximo responsable del aprendizaje de los hábitos, hay otras zonas que estarían relacionadas con otras cualidades de los hábitos, como, por ejemplo, su fuerza. De todos es sabido que las preferencias juegan un papel muy importante a la hora de realizar una conducta u otra. Esas preferencias no son innatas, sino que se han adquirido con la repetición de las acciones y la evaluación de los resultados que estas han acarreado. Por lo tanto, aquellos hábitos que producen mejores resultados serán los que más se repitan. Aunque los hábitos se aprenden de la misma forma, es decir, se activan los mismos circuitos neuronales, esta activación puede llegar a tener mayor o menor fuerza. Investigaciones recientes demuestran que aquellos hábitos que generan mayores resultados placenteros generan una menor activación de las áreas cerebrales encargadas del control cognitivo (de Wit et al., 2009; Gremel et al., 2016; Gremel & Costa, 2013; Smith et al., 2012; Thorn et al., 2010).

Llegado a este punto, se han mencionado las zonas que interactúan en la formación de un hábito cuando este conlleva resultados deseados. Pero, ¿qué ocurre con los hábitos que se forman para evitar o prevenir situaciones desagradables? Póngase por caso que una persona escoge el camino largo para ir al trabajo, dado que el camino corto pasa por un barrio con un alto índice de criminalidad, donde en el pasado ha sufrido algún atraco. Esta persona ha incorporado como hábito ir al trabajo por el camino largo, para así evitar posibles incidentes. Pues bien, los estudios llevados a cabo con humanos y roedores sugieren que, tanto los hábitos que generen refuerzo positivo como los hábitos que evitan un aspecto negativo podrían utilizar los mismos mecanismos

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

neuronales. Sin embargo, este tipo de estudios son todavía escasos (Asem & Holland, 2013; Gillan et al., 2016; Gillan & Robbins, 2014).

Como se puede observar, existen otros factores, algunos internos y otros externos, que juegan un papel importante a la hora de aprender un hábito. En el siguiente punto se van a tratar aquellas con mayor relevancia y que más se han investigado.

5. FACTORES QUE AFECTAN A LA FORMACIÓN DE LOS HÁBITOS

Las personas están expuestas a una gran cantidad y diversidad de ambientes y personas desde que nacen (familia, vecindario, pueblo o ciudad, medios tecnológicos y de la información, cultura, etc.), los cuales modulan quienes son y cómo se comportan. Sin embargo, hay ciertas características innatas (componentes genéticos hereditarios), que vienen dadas desde la formación en el útero materno, y que también definen cómo van a ser. Estos factores heredados pueden llegar a influir en la formación de hábitos de consumo o de comportamiento en el futuro. Por lo tanto, el consumo de ciertas sustancias puede llegar a estar modulado por estas variables.

Una de las mejores formas para comprender cómo se forma un hábito desde un punto de vista genético son los estudios de gemelos, teniendo en cuenta especialmente aquellos que han sido separados al nacer. Los estudios de Cadoret et al. (1986) y Heath y Martin (1994) concluyen que el consumo de sustancias adictivas, como el alcohol o el cannabis, por parte de los padres biológicos se correlaciona fuertemente con el consumo de sus hijos biológicos, a pesar de que estos vivan con una familia adoptiva desde edades muy tempranas. Sin embargo, el alcohol y el cannabis no son las únicas sustancias adictivas estudiadas. La investigación de Lessov et al. (2004) llevada a cabo con gemelos, muestra la relevancia del componente genético en el consumo de nicotina.

Por otra parte, la exposición prenatal a ciertas sustancias adictivas acarrea problemas en la formación de los fetos y el desarrollo posterior de los niños y niñas (Horn, 2018). La mayoría de las investigaciones estudian la influencia que tiene el

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

consumo de alcohol, tabaco y cocaína en el desarrollo de los fetos y, posteriormente, de los menores (Gray & Henderson, 2006; Ostrea et al., 1992; Ramsay & Reynolds, 2000). Se ha demostrado ampliamente cómo el consumo de drogas por parte de las madres produce una gran variedad de enfermedades en los menores, tanto físicas como mentales (nacimientos prematuros, malformaciones físicas, síndrome del alcohol fetal, TDAH, ...). Sin embargo, los problemas van más allá de la infancia. Estudios longitudinales relacionan este consumo de las madres con efectos duraderos en la conducta posterior de sus hijos en cuanto a consumo de sustancias adictivas (Fergusson, 1999; Taylor & Warner Rogers, 2005).

Aunque una gran cantidad de estudios muestren evidencias a favor de un componente genético en el consumo de sustancias adictivas (Kendler et al., 2003; Osler et al., 2001; Yates et al., 1996), el componente ambiental también juega igualmente un papel muy relevante (lo que en términos de personalidad se denomina el debate “*Nature vs Nurture*”, es decir, el peso de la biología contra el peso del ambiente).

Un ejemplo es el caso de la familia. Estudios y metaanálisis muestran cómo un entorno familiar poco cohesionado o desestructurado, en el cual es bastante habitual la existencia de consumo de drogas por parte de los familiares más allegados, y con estilos educativos hacia los hijos demasiado estrictos o demasiado permisivos, da lugar a un consumo de drogas por parte de los menores de esa familia (Horn, 2018; Nutt et al., 2006; Mielgo-López et al., 2012).

Los contextos más cercanos, como puede ser el barrio o la zona de residencia también juegan un papel fundamental en el hábito de consumo de sustancias adictivas.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Así, en zonas con altos índices de criminalidad o comunidades desfavorecidas, donde existe la venta y/o consumo de estupefacientes, es más factible el consumo de drogas por parte de los jóvenes, incluso en edades muy tempranas (Sampson et al., 1997; Jencks & Meyer, 1990)

Los centros educativos también se relacionan con el consumo de sustancias adictivas. Estudios llevados a cabo en Estados Unidos señalan que el bajo rendimiento académico, fenómenos como la exclusión o *bullying* y el absentismo escolar se asocian con un uso problemático de las drogas (Nutt et al., 2006).

Finalmente, los recientes avances tecnológicos y artísticos, como el cine, la música o incluso los videojuegos, se asocian de forma extensa con hábitos de consumo. El consumo de drogas en películas por parte de los actores y actrices; los anuncios de tabaco y alcohol en la televisión; la naturalidad con la que cantantes presumen de consumir drogas; la reciente aparición del consumo de sustancias por parte de los personajes de videojuegos, etc.; todos estos hechos se traducen en una gran fuente de influencia hacia las personas, especialmente los menores y adolescentes, dando lugar al inicio de hábitos de consumo (Hickman, 2002; Blackman, 2004; Nutt et al., 2006; Forsyth & Malone, 2016; Leonardi-Bee et al., 2016).

A pesar de que los factores mencionados pueden llegar a ser perjudiciales, también pueden jugar un papel protector en muchos casos. Un ejemplo sería vivir en entornos familiares cohesionados. Familias con un alto nivel de comunicación entre los miembros y donde existe una atención emocional hacia los hijos parecen ser factores protectores hacia el consumo de sustancias (García et al., 2012)

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

Como se ha mencionado hasta ahora, las personas están expuestas a situaciones o contextos que favorecen el desarrollo de hábitos de consumo. Estos hábitos tienen un aprendizaje rápido. Sin embargo, el cese o la modificación de un hábito no es tan sencillo como lo es su formación. En el siguiente punto se abordará este tema de forma más detallada.

6. MODIFICACIÓN O CESE DE UN HÁBITO

Como se ha mencionado en el apartado anterior, muchos de los hábitos de consumo han sido adquiridos por el contexto social en el que se exponen las personas (Horn, 2018). Generalmente, el inicio en el consumo de sustancias suele producirse en la adolescencia, periodo en el cual la persona es más susceptible a llevar a cabo nuevas experiencias. Se ha comprobado que el consumo de sustancias adictivas durante este periodo produce cambios en el desarrollo de ciertas regiones cerebrales, como el córtex prefrontal (Robbins et al., 2007). Estos cambios cerebrales facilitan la formación de nuevos hábitos, además de producir una fuerte asociación entre el consumo de sustancias y el contexto social al que están ligadas. Aquí, en el contexto social, es donde subyace la dificultad para eliminar o modificar los hábitos de consumo. La mayoría de los estudios concluyen que las personas asocian ciertos lugares o contextos sociales con el consumo de sustancias y el mantenimiento de este (Berridge & Robinson, 2016; Corbit & Janak, 2016; Crombag et al., 2008). Además, estos condicionamientos se producen con muy pocas repeticiones, provocando una asociación muy fuerte entre la sustancia y el contexto (Loughlin et al., 2017; Schmitzer-Torbert et al., 2015).

Por lo tanto, la clave para modificar o eliminar estos hábitos parece ser actuar sobre el contexto en el que el hábito se sustenta, más que en el hábito de consumo en sí mismo. La mayoría de las terapias cognitivo-conductuales utilizadas para el cese de hábitos se centran en teorías de aprendizaje basadas en adicciones (Horn, 2018). Estas terapias intentan:

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

1. Ayudar al paciente a reconocer y enfrentarse a las situaciones en las que se puede dar un consumo o una recaída de la sustancia,
2. Proporcionar un conjunto de herramientas para entrenar habilidades de afrontamiento. Aquí el paciente sigue unas pautas que el terapeuta le va dando a través de la práctica, como el juego de roles, ensayos de comportamiento si se dan situaciones de exposición a la droga, o incluso práctica en contextos reales de consumo.

Un estudio llevado a cabo por el UKATT Research Team, con 700 pacientes alcohólicos, demuestra que un tratamiento de 2 a 3 meses de duración aumenta significativamente los días de abstinencia a la bebida. Además, se reduce tanto la frecuencia con la que se bebía, como la ingesta de grandes cantidades de alcohol en cortos periodos de tiempo (Horn, 2018).

Queda comprobado que el entrenamiento para hacer frente a las exposiciones donde suele consumirse la sustancia es efectivo. Como la formación de un hábito requiere de respuestas repetidas en ciertos ambientes, la modificación de estos ambientes o la reestructuración de las respuestas promueven el cese o el cambio de esos hábitos (Carden & Wood, 2018). Póngase como ejemplo una persona con obesidad, la cual que tiene como hábito comer un trozo de tarta cada vez que entra hambrienta a la cocina. Mediante este tipo de terapias, se proporcionan una serie de herramientas que hacen que esta persona cambie su hábito. Por lo tanto, un cambio en el ambiente, como puede ser poner una bandeja de frutas encima de la mesa, o que no haya tarta en la nevera; sumado a los efectos de la terapia, produce un cambio en la conducta. Esta variación ambiental, sumada al cambio de mentalidad que se ejercita juntamente con el

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

terapeuta, provoca un cambio en la respuesta. Por lo tanto, ahora esta persona escogerá comer fruta en vez de tarta. De esta forma, el consumo repetido de fruta provocará un cambio de hábito con consecuencias positivas, como la pérdida de peso y, por ende, la mejora de la salud.

El estudio anterior fue llevado a cabo con una muestra que padecía una enfermedad crónica (Carden & Wood, 2018). Pero no todas las personas que consumen una sustancia adictiva tienen por qué ser consumidores patológicos o adictos. La mayoría de los hábitos de consumo lo llevan a cabo personas sin ningún tipo de trastornos adictivos. Por lo tanto, sería interesante el estudio de cese de hábitos negativos en población general antes de que comenzaran a tener consecuencias negativas serias. Eso fue lo que hicieron autores como Barrueco et al. (2001) y McAfee et al. (2008a). Ambos investigadores se centraron en el abandono del hábito tabaquista utilizando dos tipos de terapias. Por una parte, terapia cognitivo-conductual y, por otra, terapia de sustitución de nicotina. Estos autores encontraron que aquellos participantes que seguían durante 8 semanas una terapia combinada conseguían mayores tasas de éxito en el abandono del hábito tabaquista durante los doce meses siguientes a la finalización de la terapia.

Es decir, el seguimiento de terapias o tratamientos mejora los resultados en cuanto al cese de hábitos de consumo. Estos resultados abren la puerta a todas aquellas personas que, queriendo eliminar el consumo de alguna sustancia que le está causando problemas de salud, no pueden conseguir dejar de consumirla por sí solas.

7. RESUMEN DEL CAPÍTULO

La diferencia entre una adicción y un hábito puede dar lugar a confusión, pero los contrastes son bastante claros. Una adicción requiere un nivel y un foco atencional y emocional muy elevados, donde la vida del sujeto gira alrededor de la sustancia (o del estímulo que sea), que además conlleva estados de ánimos irritantes y de nerviosismo elevado si no se tiene acceso a la misma; y una dejación de la persona hacia su propia integridad, abandono de las relaciones sociales, afectuosas y/o emocionales con otros seres humanos. Sin embargo, un hábito es una conducta que se realiza con una frecuencia elevada, aunque la mayoría de las veces sin el uso de la consciencia. Y aunque también hay hábitos (por ejemplo, de consumo de sustancias) que no sean muy salubres, la incapacidad para llevarlos a cabo no genera la irritabilidad, la necesidad imperiosa de consumir, ni todas las consecuencias negativas que sí conlleva una adicción. Es muy importante que se tenga en cuenta este punto, pues cuando no se tiene acceso al estímulo que sea, la diferencia entre hábito y adicción se refleja muy claramente.

Como se ha visto, para la formación de los hábitos se requiere la repetición de la conducta, en la que la aparición de un estímulo de forma repetitiva da como consecuencia una misma respuesta común. Con la repetición de esta conducta, la respuesta queda “guardada” en nuestro cerebro, gracias al papel que juegan los ganglios basales (núcleo putamen), responsables de almacenar esa asociación y repetirla en el futuro cuando aparezca de nuevo el estímulo. Los hábitos que se desarrollen van a depender de muchos factores, como la genética que se ha heredado, o los distintos ambientes a los que las personas van a estar expuestos. Por lo tanto, una de las formas

CAPÍTULO 1: ASPECTOS CONCEPTUALES: DEFINICIONES DE ADICCIÓN Y HÁBITO

más eficaces de modificar o cesar un hábito es influir directamente sobre los ambientes a los que se expone una persona, dándole además diferentes herramientas para mejorar el éxito en esta tarea, evitando así que vuelva a generarse ese hábito de nuevo.

Capítulo 2 - Alcohol

1.	DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL ALCOHOL	53
1.1.	Definición, características y relación con la salud	53
1.2.	Metabolismo y bioquímica del alcohol	55
1.3.	Efectos neurológicos	59
2.	RELACIÓN DEL ALCOHOL CON LA SALUD	62
2.1.	Problemas asociados al consumo de alcohol.....	62
2.1.1.	Altercados.....	62
2.1.2.	Adicción	63
2.1.3.	Enfermedades y accidentes de tráfico	64
2.2.	Beneficios asociados al consumo de alcohol.....	64
2.2.1.	Cardiovasculares.....	64
2.2.2.	Otros beneficios.....	67
3.	FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL.....	69
3.1.	Adolescencia y juventud.....	69
3.2.	Entorno social y cultural.....	71
3.3.	Económicos	74
4.	CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL.	76

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL ALCOHOL

1.1. Definición, características y relación con la salud

Una bebida alcohólica es todo aquel líquido que en su composición química está presente el etanol, también conocido como alcohol etílico. Dentro de los alcoholes, y en función de la forma en las que han sido elaborados, podemos distinguir dos grandes tipos. El primero de ellos son los obtenidos mediante la fermentación, como puede ser la cerveza, el vino o el hidromiel. Estos alcoholes se caracterizan por el uso de levaduras que convierten los azúcares de las frutas o cereales en alcohol. Estos tipos de alcoholes se caracterizan por tener un contenido en alcohol no superior a los 15-17 grados.

Por su parte, el segundo gran grupo de alcoholes son los destilados. A pesar de haber existido previamente una fermentación de los frutos o cereales para convertir los azúcares en alcohol, posteriormente se destila el alcohol para aumentar su graduación. Una vez que se ha fermentado el brebaje, el líquido obtenido se almacena en un alambique, el cual es calentado a temperaturas por debajo de los 100 grados centígrados. Esto es así porque el alcohol tiene un punto de ebullición menor que el agua, por lo que se convierte en vapor, mientras que el agua permanece en estado líquido. De esta forma, el alcohol se evapora, y mediante la condensación del alambique se convierte en líquido en otro recipiente. De esta forma se consiguen alcoholes más puros, es decir, con mayor graduación de alcohol. Un ejemplo de bebidas destiladas pueden ser la ginebra, el whisky o el ron. Los alcoholes destilados se caracterizan por tener una concentración de alcohol de entre 40 y 70 grados, dependiendo de la bebida que se quiera obtener.

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

La historia del alcohol se remonta aproximadamente al año 7000 a. e. c (antes de la era común). Todo parece indicar que en esta época ya se encontraron restos de bebidas alcohólicas en ciertas regiones de China y varios territorios situados entre los ríos Tigris y Éufrates. Sin embargo, no es hasta la época de los egipcios donde existen referencias claras a la elaboración y el consumo de bebidas como la cerveza o el vino (Gately, 2008). Desde esta época, el alcohol ha sido mayoritariamente consumido en reuniones o celebraciones, partiendo de la época de los faraones, pasando por los años de los griegos y los romanos, hasta llegar a la época actual (Fairbairn & Sayette, 2014). Algunos estudios revelan que la mayoría del consumo de alcohol está asociado con estados de ánimo positivos, un descenso de las emociones negativas y con un aumento de la sensación de inclusión social y grupal (Aan Het Rot et al., 2008; Armeli et al., 2003).

El alcohol ha estado siempre presente en las mesas y banquetes de todo el mundo, sin importar la clase social o el nivel socio-económico de las personas; si bien es cierto que las personas con mayor nivel económico se lo podían permitir con más frecuencia (Gately, 2008). Siempre se había considerado que el alcohol era sinónimo de riqueza, fama, poder y salud. Esta última, sin embargo, no se había conseguido demostrar hasta el desarrollo de las nuevas tecnologías y el avance de la ciencia. De igual forma, tampoco se habían conseguido desenmascarar con certeza cuáles eran las consecuencias negativas que acarrearía el consumo de alcohol para la salud de las personas.

En cuanto a los beneficios del alcohol, destaca el fenómeno llamado “*French Paradox*”. Este término fue acuñado en el año 1981 por tres investigadores franceses, los cuales se percataron que había una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares en su país en comparación con otros países como Estados Unidos, a

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

pesar de que los galos consumían cantidades más elevadas de grasas saturadas (Haseeb et al., 2017). En el año 1991, la cadena televisiva estadounidense CBS emitió un reportaje, en el cual el investigador francés Serge Renaud afirmaba, después de realizar un estudio científico, que este fenómeno se debía al consumo de vino tinto por parte de los franceses (Simini, 2000). Muchos artículos se han escrito desde esa fecha investigando este tema, demostrando la mayoría de ellos que el vino ciertamente posee propiedades cardioprotectoras (Fragopoulou et al., 2018; Haseeb et al., 2017; Iriti & Varoni, 2014). Sin embargo, existen también ciertos problemas asociados al alcohol. Enfermedades como la cirrosis, la obesidad, la anemia, enfermedades cardiovasculares, la demencia o el síndrome de Wernicke-Korsakoff (en los casos más graves), son algunas de las enfermedades que más se asocian al consumo de esta sustancia (Suter, 2005).

1.2. Metabolismo y bioquímica del alcohol

El alcohol es una sustancia que se ingiere por vía oral. Cuando este llega al intestino delgado es absorbido a través de la mucosa, pasando directamente al torrente sanguíneo, donde se distribuye por todos los órganos y por el Sistema Nervioso Central (SNC) (Gentry, 2000). Para ser procesado y posteriormente eliminado, esta sustancia ha de filtrarse por el hígado. Es en este órgano donde se lleva a cabo la descomposición del etanol para su posterior eliminación a través de la orina. Sin embargo, este proceso no es tan conocido, a pesar de que es en él donde se dan lugar a los componentes cancerígenos del alcohol.

Una vez el etanol ha llegado al hígado, existen dos grandes etapas para su metabolismo. En la primera de ellas entra en acción una enzima llamada alcohol

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

deshidrogenasa (ADH), la cual se encuentra especialmente en el citosol. Esta enzima es la encargada de oxidar el etanol, transformándolo en una sustancia muy tóxica llamada acetaldehído. Esta sustancia cancerígena ha de ser retransformada para su eliminación. Aquí es donde empezaría la segunda etapa. En esta fase, entra en juego otra enzima denominada aldehído deshidrogenasa (ALDH), la cual transforma el acetaldehído en acetato y ácido acético, los cuales son más sencillos de eliminar para el organismo (Dyr, 2017; Mitchell et al., 2014; Rosenthal & Glew, 2009; Suter, 2005).

El párrafo anterior representaría el proceso normal de descomposición del etanol. Sin embargo, cuando existe un consumo continuado de alcohol durante muchos años o un consumo masivo en poco tiempo (lo que en inglés se conoce como *binge drinking*), el organismo produce una gran cantidad de ADH para eliminar el etanol. No obstante, la otra encima (ALDH) se produce a una menor velocidad, lo que hace que el acetaldehído se acumule en el organismo. La mayoría de estudios indican que esta acumulación de acetaldehído es la que da lugar a daños hepáticos, así como a una mayor aparición de células cancerosas. Estos mismos estudios demuestran que el efecto carcinogénico del alcohol se debe principalmente al acetaldehído, el cual interfiere en la síntesis de ADN, influye en la capacidad de reparación del mismo, y su unión a las proteínas celulares provoca la disfunción celular, siendo responsable de cánceres como el de hígado, intestino delgado y en cierta medida también se relaciona con el cáncer de mama (Dyr, 2017; Jelski et al., 2008a, 2008b; Mitchell et al., 2014).

Sin embargo, el consumo de alcohol también da lugar a que ocurran otras patologías, como la obesidad, hipertensión y enfermedades cardíacas. Se trata de una sustancia con un alto contenido en calorías, las cuales se acumulan en forma de grasa con facilidad si no se queman rápidamente. Se estima que el valor calórico del alcohol

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

ronda los 7.1 Kcal/gr. Esta cantidad puede parecer pequeña, pero si lo comparamos con las 4 Kcal/gr de los carbohidratos o las 9 Kcal/gr de las grasas, se observa que es un valor reseñable. Por lo tanto, las calorías del alcohol han de tenerse en cuenta en el balance energético de una persona. Además, hay que tener en consideración que la gran mayoría de las veces el alcohol se toma acompañado de algún refresco u otra bebida azucarada. Por este motivo, diversos estudios han encontrado una relación positiva entre la ingesta de alcohol y el aumento de grasa corporal (Suter et al., 1997). También se ha demostrado que el hecho de consumir alcohol da lugar a un aumento del apetito. En algunos casos, la toma de alcohol suele acompañarse con el consumo de comida o de aperitivos, los cuales contienen un alto contenido en ácidos grasos. Por lo tanto, las calorías del alcohol se sumarian a los de estos alimentos, provocando un incremento en las calorías totales consumidas (Tremblay et al., 1995; Tremblay & St-Pierre, 1996; Westerterp-Plantenga & Verwegen, 1999). Estas calorías tienden a acumularse en forma de grasa, especialmente en zonas abdominales. Hasta hace relativamente pocos años no estaba claro por qué se acumulaba en esta zona y no en otras. Sin embargo, la mayoría de los estudios llevados a cabo parecen indicar que es debido a los cambios endocrinos provocados por el alcohol. El aumento de la secreción de cortisol se asocia con un patrón de distribución de grasa alterado, el cual hace que esta se acumule especialmente en la zona abdominal (Björntorp, 1997).

Otra consecuencia de estos cambios endocrinos son las fluctuaciones en los niveles de insulina del cuerpo. El consumo de alcohol provoca que se reduzcan los niveles de glucosa en sangre, provocando un descenso en los niveles de insulina. Por lo tanto, personas que padezcan de diabetes pueden sufrir una hipoglucemia, pudiendo

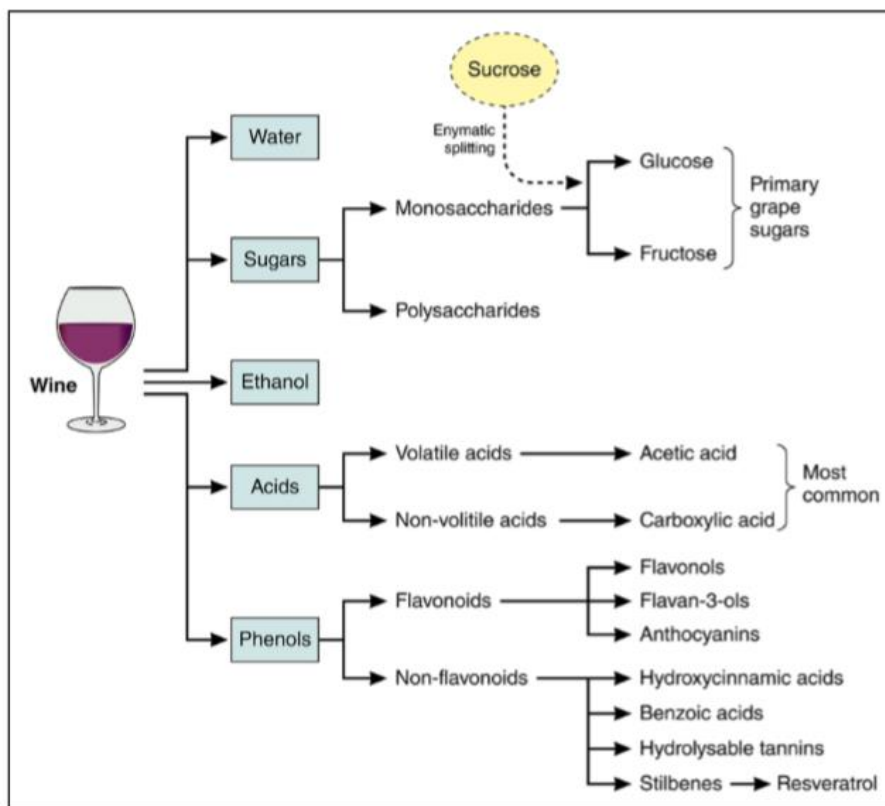
CAPÍTULO 2: ALCOHOL

causar problemas graves si no se tiene a mano una dosis de insulina (Lazarus et al., 1997; Mayer et al., 1993; van de Wiel, 1998).

Por último, hay que añadir que no todos los aspectos del alcohol son negativos. El alcohol, especialmente el vino y la cerveza, tienen componentes beneficiosos para la salud. En lo relativo a la cerveza, esta aporta sales minerales y carbohidratos, los cuales nos permiten reponer estas biomoléculas que se queman por la actividad física diaria. Estudios recientes han demostrado que la ingesta de una cerveza después de realizar ejercicio físico funciona de forma similar a la de una bebida isotónica, pues aporta las sales y los carbohidratos gastados durante el ejercicio. Además, reduce la presión arterial, lo que se traduce en un descenso de accidentes cardiovasculares (Gorinstein et al., 1997; Jiménez-Pavón et al., 2015). En cuanto al vino, los efectos son mayores si cabe. El vino está constituido por cinco grandes componentes: agua, azúcar, etanol, ácidos y fenoles (Figura 2.1, extraída de Haseeb et al., 2017). Estos últimos, y más concretamente los polifenoles, son los que contienen las propiedades beneficiosas del vino. De forma breve, comentar que los flavonoides y la quercetina son sustancias con propiedades antioxidantes, antihipertensivas, antiinflamatorias y protectoras contra enfermedades isquémicas del corazón (Haseeb et al., 2017; Iriti & Varoni, 2014).

Figura 2.1

Componentes principales del vino



1.3. Efectos neurológicos

El alcohol, y más concretamente el etanol, es un depresor del SNC, que forma parte del grupo de los sedantes, junto a los barbitúricos y las benzodiazepinas. La absorción de esta sustancia es muy rápida. Debido a su bajo peso molecular, solamente tarda 5 minutos en circular por el sistema sanguíneo, alcanzando la máxima concentración a partir de los 30 minutos. Las bebidas con mayor graduación de alcohol alcanzan el pico de concentración en sangre más rápidamente que aquellas con menor graduación (Mitchell et al., 2014). Sin embargo, los efectos en el SNC son los mismos.

La zona cerebral más afectada por el alcohol es el córtex orbitofrontal (OFC), que es el encargado de administrar la flexibilidad de la conducta motivada. Los últimos

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

estudios apuntan que esta región ha sido identificada como la principal región alterada en la adicción a las drogas de abuso, entre ellas el alcohol (Everitt et al., 2007; Fettes et al., 2017). Además, recientes informes apuntan que es esta zona la que juega un papel primordial en la motivación y la dependencia hacia el alcohol. Se ha comentado que el OFC es la parte más afectada por el alcohol. Sin embargo, esta zona tiene un gran número de conexiones con otras regiones. Distintos estudios han demostrado que la conectividad del OFC con zonas como la amígdala, el estriado ventral, el área tegmental ventral y el giro parahipocampal se ven afectadas por el consumo de alcohol, produciendo un funcionamiento alterado de estas estructuras, y por lo tanto las funciones que ellas desempeñan (Heilbronner et al., 2016; Hoover & Vertes, 2011).

Una de las características del OFC es que codifica los estímulos del ambiente, así como los resultados de las conductas llevadas a cabo. Esta codificación permite generar representaciones de valor para guiar el comportamiento motivado hacia una conducta determinada. El problema ocurre cuando los estímulos se codifican de forma errónea. En el caso del alcohol, existe un desajuste a la hora de codificar los estímulos y las consecuencias que sus efectos provoca. Por consiguiente, cuando una persona experimenta los primeros contactos con el alcohol, asocia un resultado positivo al contexto y las consecuencias del consumo (pasarle bien con los amigos, establecer nuevas relaciones sociales, descenso de la timidez, mayor oportunidad de conseguir relaciones amorosas y/o sexuales, etc.). Con la repetición de estos comportamientos, se produce una desregulación del OFC, provocando un paso de conducta motivada a hábito, de forma que siempre que se den lugar a contextos asociados con el ocio, los amigos y la bebida, se tenderá a consumir alcohol. Pues bien, el problema aparece en el momento que ocurren consecuencias negativas (vómitos, desinhibición, peleas, resaca al

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

día siguiente, etc.). En esos casos, la desregulación que ya ha tenido lugar previamente en el OFC provoca que la persona no sea capaz de redirigir la conducta, de forma que en el futuro se continuarán llevando a cabo los mismos comportamientos de consumo, a pesar de que estén asociados con algunas consecuencias negativas (Lak et al., 2014; Lebreton et al., 2015; van Duuren et al., 2009). Estos estudios llegan a la conclusión de que consumos continuados en el tiempo provocan desregulación en los circuitos del OFC, así como cambios estructurales y pérdida de masa neuronal. Esto provoca que las conexiones del OFC con las regiones comentadas en el párrafo anterior se vean afectadas, dando lugar a respuestas desadaptativas ante esa sustancia, ese contexto y los estímulos que la rodean.

Revertir esta situación no es sencillo. Se requieren terapias especializadas, llevadas a cabo por profesionales de la salud. El estudio llevado a cabo por Sullivan y Pfefferbaum (2005) deja entrever que existe una mejora en las conexiones y un aumento de masa neuronal en la región OFC con una abstinencia prolongada del alcohol. La confirmación de este estudio viene de la mano de Demirakca et al. (2011). En la investigación que llevaron a cabo utilizando imágenes por resonancia magnética estructural evidencian que los pacientes que siguen una terapia de 3 meses de abstinencia del alcohol muestran mayor volumen de materia gris en el OFC en comparación con aquellos pacientes que sufren recaídas.

2. RELACIÓN DEL ALCOHOL CON LA SALUD

2.1. Problemas asociados al consumo de alcohol

2.1.1. Altercados

Una de las problemáticas asociadas al consumo de alcohol son las reyertas que ocurren como consecuencia de un consumo excesivo de este y de otras sustancias. Con frecuencia, especialmente los fines de semana, (que es cuando más alcohol y drogas se consume) el uso excesivo de alcohol y drogas da lugar a disputas, en las cuales ha de intervenir la policía, y que a menudo acaban con denuncias y visitas al juzgado (Casswell et al., 1993; Wells et al., 2005).

Aunque estas trifulcas son llevadas a cabo por personas de todas las edades, ocurren principalmente entre la gente más joven. Las estadísticas muestran como las personas con edades comprendidas entre los 18 y los 26 años son las más propensas a participar en peleas (White & Hingson, 2013). Un estudio llevado a cabo en el 2009 por Hingson et al. (2009) estima que, durante los años 1998 y 2005, el alcohol fue el causante de 599.000 lesiones no intencionadas, 646.000 asaltos, 97.000 agresiones sexuales y 1.800 muertes al año entre estudiantes universitarios de los Estados Unidos. A parte de estos conflictos, el alcohol y las drogas también aumentan el número de ataques raciales y homófobos. El estudio llevado a cabo por McCabe et al. (2010) encontró que más de dos tercios de personas que forman parte de colectivos LGTBI experimentaron ataques discriminatorios por su expresión de género o por su orientación sexual, habiendo un consumo excesivo de alcohol de por medio.

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

2.1.2. Adicción

Aunque el alcohol no está entre las tres drogas más adictivas del planeta (las cuales serían la heroína, la cocaína y la nicotina), sí que es una sustancia que genera una fuerte adicción. Sin embargo, cuando se habla de adicción al alcohol, mucha gente no tiene en cuenta otros productos que se mezclan con este. Son los denominados “combinados” o “cubatas”. La mayoría de los adictos al alcohol consumen más cubatas que alcohol por sí solo (Cheng et al., 2012). Estudios de campo encontraron que la cafeína está relacionada con la intoxicación etílica en los bares. Es decir, hay una mayor probabilidad de que los consumidores que acaban con una intoxicación etílica hayan consumido cafeína junto con el alcohol (Thombs et al., 2011). Además, varios estudios han encontrado que aquellas personas que beben combinados de alcohol son más propensas a continuar bebiendo a pesar de su alto estado de embriaguez, si se comparan con bebedores que no mezclan el alcohol con otras bebidas (Heinz et al., 2013; Marczyński et al., 2011). Esto es así debido a la activación producida por la cafeína, que disminuye la percepción de intoxicación etílica en las personas e incrementa el deseo de seguir bebiendo. El mecanismo neurológico es el siguiente: la cafeína bloquea los receptores de adenosina, por lo tanto, impide que esta haga su efecto sedante (Nagy et al., 1990; Yao et al., 2002). Además, la combinación de alcohol y cafeína afectan a los niveles de dopamina. Como la cafeína bloquea la adenosina, se experimenta un aumento de dopamina, la cual aumenta las propiedades de refuerzo que de por sí ya tiene el alcohol (Ferre, 2008; Garrett & Griffiths, 1997; Shook & Jackson, 2011).

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

2.1.3. Enfermedades y accidentes de tráfico

Se ha demostrado que el alcohol es el causante de un gran número de enfermedades, además de estar relacionado directamente con otras patologías. Así, por ejemplo, el cáncer de hígado, enfermedades cardiovasculares o la obesidad se relacionan directamente con el consumo de alcohol (OMS, 2019). Además, la hipertensión, arritmias y diabetes están también muy relacionadas con el consumo de esta sustancia (Haseeb et al., 2017; Suter, 2005). Otros autores van más allá, y relacionan el consumo de alcohol con conductas de riesgo. Así, se ha encontrado que el consumo de alcohol está asociado con la práctica de conductas sexuales de riesgo, como no hacer uso del preservativo en relaciones sexuales orales, vaginales y anales (Berger et al., 2013; Miller, 2012; Snipes & Benotsch, 2013; Morell-Mengual et al., 2022).

Por si fuera poco, se incrementa en gran medida la probabilidad de sufrir accidentes de tráfico (Rehm et al., 2009; White & Hingson, 2013). Según datos oficiales de la DGT (Dirección General de Tráfico) y del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF), un 49% de los conductores fallecidos en accidentes de tráfico en 2020 dieron positivo en alcohol y/o drogas (DGT, 2021).

2.2. Beneficios asociados al consumo de alcohol

2.2.1. Cardiovasculares

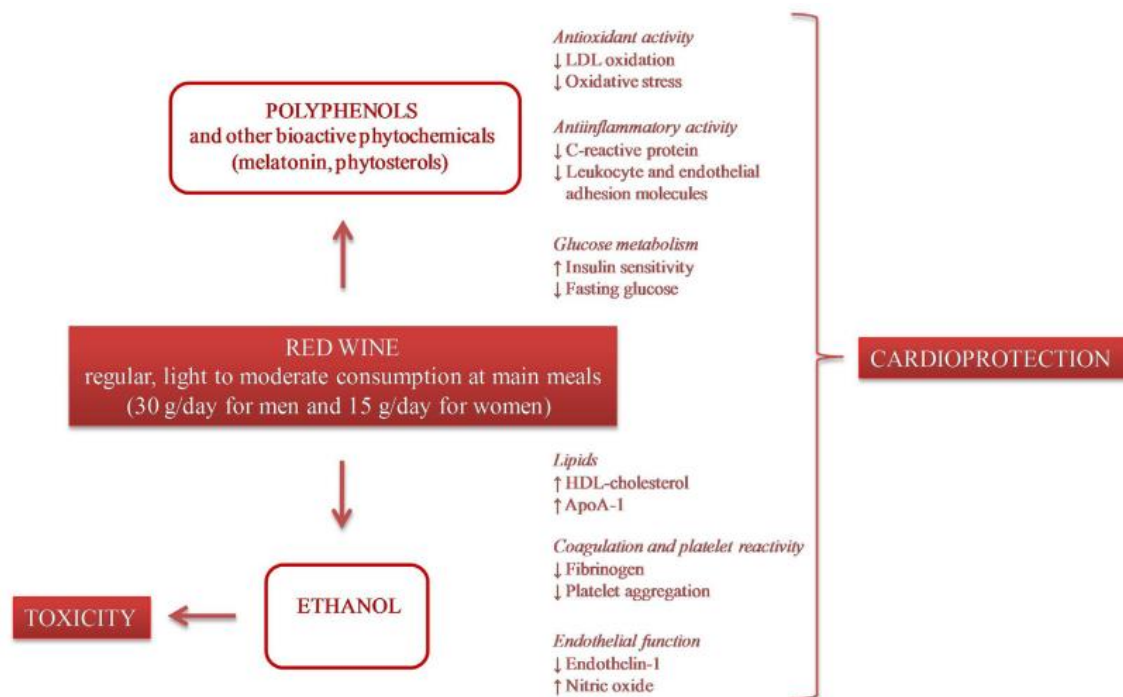
En las últimas décadas se ha investigado ampliamente las propiedades cardiovasculares del alcohol, especialmente las del vino. Como se ha comentado en apartados anteriores, los polifenoles como los flavonoides y la quercetina son los

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

componentes que aportan las propiedades cardioprotectoras del vino tinto (Figura 2.2, extraída de Iriti y Varoni (2014)). Sin embargo, otros componentes como los fitoesteroles son capaces de disminuir en un 30% la absorción de colesterol en el intestino, así como el colesterol en general (Cartron et al., 2003; Joosten et al., 2008; Kechagias et al., 2011; Marangoni & Poli, 2010; Sharpe et al., 1995). Todos estos componentes se encuentran principalmente en las pepitas y la piel de la uva.

Figura 2.2

Componentes cardioprotectores del vino



Otros estudios han comparado el consumo de vino tinto con el de otras bebidas, como la cerveza, la ginebra, o el vino blanco. En cuanto a la cerveza, no se encontraron beneficios cardiovasculares asociados a esta bebida (Gorinstein et al., 1997; Salonen et al., 1983). En alcoholes como la ginebra (la cual se extrae del enebro) o el vino blanco, sí que se vio un ligero descenso en parámetros como la tensión; o que contenían

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

propiedades antiinflamatorias, pero fueron poco significativos (Estruch et al., 2004; Sacanella et al., 2007).

También se ha discutido si otras bebidas, como son el zumo de uva, de arándanos o el vino tinto sin alcohol tendrían las mismas propiedades que el vino tinto. Pues bien, si al vino tinto se le elimina el etanol, este no pierde sus propiedades cardioprotectoras (Chiva-Blanch, Urpi-Sarda, Llorach, et al., 2012; Chiva-Blanch, Urpi-Sarda, Ros, et al., 2012; de Curtis et al., 2005; Karatzi et al., 2005; Noguer et al., 2012). Otras bebidas, como el zumo de uva roja también demostraron sus propiedades a la hora de reducir las probabilidades de sufrir enfermedades cardíacas (Stein et al., 1999).

Aunque está comprobado que las bebidas no alcohólicas (como los zumos de frutos rojos o el vino sin alcohol) tienen las mismas propiedades beneficiosas que el vino tinto, el consumo de zumos está asociado mayoritariamente a los niños. Además, en la cultura de nuestro país predomina la costumbre de beber vino tinto, ya sea junto con las comidas o como aperitivo.

Dado que el consumo de este tipo de bebidas alcohólicas está ligado a ciertas consecuencias negativas para la salud, las autoridades y gobiernos de distintos países implantaron el término UBE (Unidad de Bebida Estándar), con la finalidad de tener un marco de referencia en cuanto al consumo de alcohol. Aunque cada país tiene unos valores distintos, en España una UBE equivale a 10 gramos de alcohol puro o etanol. A partir de la utilización de esta medida, la OMS publicó unas directrices, las cuales recomiendan no consumir más de 2 UBE al día, dejando al menos dos días sin beber a la semana. Otras asociaciones, como la Asociación Americana del Corazón proponen un

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

consumo máximo de 1-2 UBE de vino tinto al día, el cual está asociado con un descenso en el riesgo de enfermedades cardíacas (Goldberg et al., 2001; Lichtenstein et al., 2006).

2.2.2. Otros beneficios

Aparte de los beneficios cardiovasculares asociados al alcohol, este se ha asociado con otras ventajas para la salud. Una de ellas es la prevención de la diabetes. Consumos moderados de alcohol han demostrado a largo plazo un decremento en el riesgo de padecer diabetes de tipo II (Beulens et al., 2012; Shai et al., 2007).

Aunque el consumo excesivo de alcohol puede dar lugar a distintos tipos de cáncer, un consumo moderado de vino tiene beneficio para prevenir diversos tipos de cánceres, como el de pulmón (Chao et al., 2011), el de colon (Anderson et al., 2005) o el de piel (Freedman et al., 2003). Además, el meta-análisis llevado a cabo por Song et al. (2012) demuestra la protección que tiene el consumo moderado de vino contra el cáncer rectal.

Aunque todavía queda mucho por investigar en cuanto a los beneficios neurológicos del alcohol, parece que algunos componentes del vino tienen efectos neurológicos beneficiosos. Es el caso del componente químico llamado resveratrol. Esta sustancia está inversamente relacionada con la progresión del deterioro cognitivo en personas de mediana edad (Nooyens et al., 2014). Además, se ha probado que tiene efectos neuroprotectores contra la enfermedad de Parkinson (Li et al., 2012). Así mismo, esta sustancia también aumenta la densidad mineral de los huesos en personas de la tercera edad (Felson et al., 1995; Feskanich et al., 2009), además de facilitar la absorción y la formación de estructuras óseas (Mobasheri & Shakibaei, 2013).

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

Si se analizan los beneficios sociales derivados del consumo de alcohol, estudios como el de Aan Het Rot et al. (2008) afirman que en las interacciones sociales que se producen más a menudo y donde está presente el alcohol se asocian con una mejora del estado de ánimo y de la inclusión social, así como la disminución de las emociones negativas. Si se estudia el consumo de alcohol como tal, este tiene la capacidad de reducir el afecto negativo e incrementar el positivo, ya sea en reuniones sociales o simplemente delante de estímulos que generan un malestar en la persona (Bartholow et al., 2011).

Pero sin duda, el tema más estudiado ha sido el consumo de alcohol en reuniones sociales. La revisión llevada a cabo por Fairbairn y Sayette (2014) concluye que el alcohol realza el estado de ánimo en eventos sociales al “desconectar” los procesos mentales que están involucrados en el rechazo social.

Para finalizar este apartado, destacar un aspecto relacionado con los seres más queridos, como son la familia y los amigos más cercanos. El hecho de beber en compañía de amigos se asocia con un mejor bienestar emocional, además de ser un factor protector frente al alcoholismo; mientras que beber delante de desconocidos tiene el inconveniente de favorecer el desarrollo de la adicción al alcohol (Fairbairn & Sayette, 2014). Si el alcohol se consume junto a familiares, también da lugar a un aumento del bienestar emocional, pero este es menor en comparación con el bienestar generado al beber junto con amigos (Fairbairn & Sayette, 2014).

3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL

3.1. Adolescencia y juventud

La adolescencia es el período de desarrollo humano donde los niños pasan por la pubertad hasta llegar a la juventud. Aunque existen opiniones muy dispares en cuanto a la duración de esta etapa, parece que la más extendida es la que considera la adolescencia como una fase la cual se extiende desde los 11 hasta los 19 años. Desde esta edad, hasta los 24 o 25 años abarcaría la juventud, y a partir de ese momento empezaría la edad adulta.

La adolescencia está marcada por desajustes hormonales, predecesores de los cambios físicos y de comportamiento de los jóvenes. En esta etapa se experimentan un elevado número de evoluciones (físicas, sexuales, psicológicas, conductuales, etc.). Una de las características de esta etapa de la vida es la apertura a la experiencia, que se traduce en la realización de nuevos comportamientos, así como en el inicio del consumo de nuevas sustancias, como el alcohol, el tabaco u otras drogas. También es cierto que esta etapa se caracteriza por su baja asertividad, la cual unida a la presión grupal son las causantes de la mayoría de los consumos. De esta forma, los hallazgos realizados indican que existen dos grandes fuentes de influencia, las proximales y las distales. Las proximales serían aquellas que están más cerca de la persona, como los amigos, familiares, etc. Por su parte, las distales son las más alejadas, como las normas sociales, la legislación, la cultura, etc. Revisiones como la realizada por Salvy et al. (2014) indican que las fuentes proximales (como estar cerca de personas cercanas que consumen alcohol) son predictoras de la conducta de consumo por parte de los jóvenes.

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

La mayoría de los estudios realizados en consumo de alcohol temprano se centra en jóvenes de entre 13 y 21 años. En estas edades es cuando se da un mayor consumo de esta sustancia, especialmente en fenómenos como el “botellón” (*binge drinking* en inglés). Este tipo de consumo se caracteriza por la toma de 5 o más bebidas alcohólicas en una sola sentada. El estudio de Kuntsche et al. (2015) quiso averiguar los motivos por los cuales los jóvenes europeos se iniciaban en el consumo de alcohol. Este autor encontró que las principales razones fueron los motivos sociales, seguidos de los motivos de mejora personal, afrontamiento y por último por los motivos de conformidad.

En estas edades tan tempranas también ocurren con frecuencia fluctuaciones emocionales, como consecuencia de los cambios hormonales y de las situaciones vividas (en mayor o menor medida) y etiquetadas como estresantes. Autores como Dvorak et al. (2014) quisieron estudiar cómo estas emociones se relacionan en mayor o menor medida con el consumo de alcohol. Con una muestra de 1758 adolescentes, estos autores encontraron 4 grandes hallazgos: (a) dificultades en el control de impulsos se asociaban con un mayor consumo de alcohol, (b) la falta de claridad emocional se asoció con un aumento en el consumo de alcohol y con la aparición de problemas asociados a este consumo, (c) dificultades con conductas dirigidas a una meta durante la experimentación de emociones negativas dan lugar a consecuencias negativas por el uso del alcohol, y por último, (d) la no aceptación de las propias emociones da lugar a una mayor frecuencia en el consumo de alcohol.

Para finalizar este apartado, me gustaría hacer referencia a edades más tardías, como la juventud e inicio de la edad adulta. En estas edades la mayoría de los hábitos ya se han formado, pero es aquí donde da lugar el asentamiento definitivo de los mismos,

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

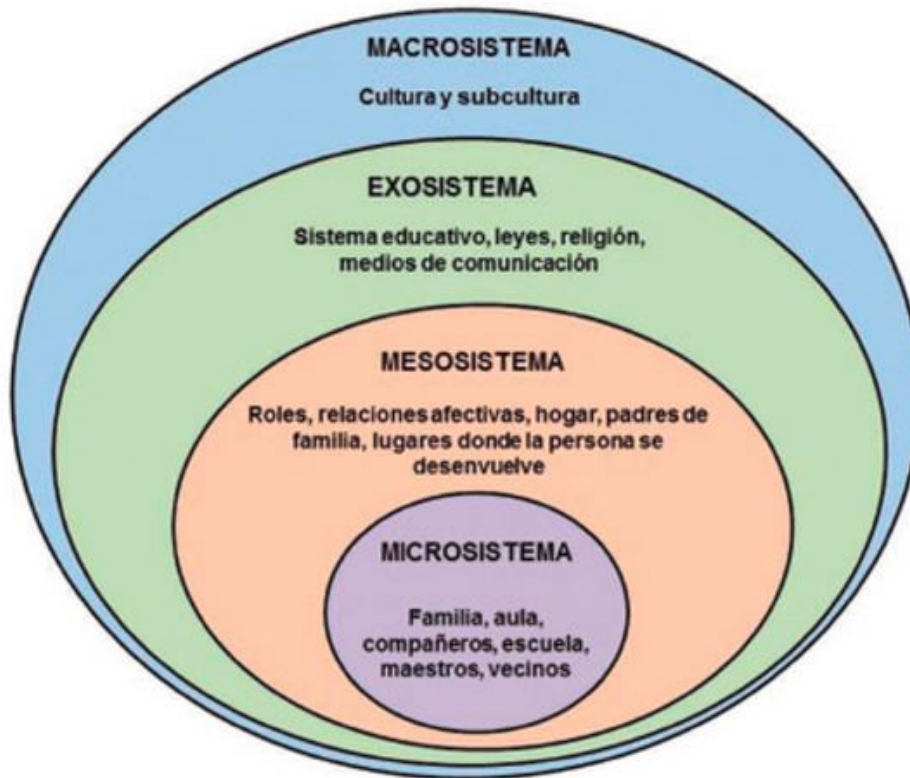
producidos por la maduración personal, así como por el hecho de tener mayor independencia personal y económica (Arnett, 2016). Al cumplir los 18 años, mucha gente empieza a trabajar, lo cual les proporciona la capacidad económica para abandonar el hogar familiar, iniciando una vida sin ninguna supervisión parental, con lo que ello conlleva. Por otra parte, se encuentran los jóvenes que no trabajan, pero asisten a la universidad. Muchos de ellos salen de casa y conviven en residencias universitarias o pisos compartidos. Estas situaciones dan lugar a conocer gente nueva en situaciones similares, lo que aumenta las probabilidades de hacer nuevas amistades y experimentar con el alcohol (Simons-Morton et al., 2016). La prolongación de este estilo de vida durante 4 o 5 años hace que se consoliden las amistades, así como los hábitos de consumo, los cuales perduran en el tiempo, a pesar de que ese estilo de vida se acabe una vez finalizados los estudios.

3.2. Entorno social y cultural

Los factores culturales juegan un papel fundamental en la persona, ya sea para su desarrollo como ser humano, para definir sus gustos y aficiones, o incluso para marcar sus patrones de conducta ante ciertas situaciones o estímulos. Pues bien, el entorno social y cultural que rodea a las personas también influye en la formación de hábitos de consumo. La teoría ecológica de Bronfenbrenner (Figura 2.3, extraída de Bronfenbrenner & Ceci, 1994) se basa en el desarrollo del individuo y de sus conductas, el cual está envuelto por 4 sistemas: Micro, Meso, Exo y Macrosistema.

Figura 2.3

Teoría ecológica de Bronfenbrenner (1979)



El primero de ellos es el Microsistema. Autores como Cruz et al. (2012), Mares et al. (2011), Trucco et al. (2014) y Walsh et al. (2014) encontraron que un mayor consumo de alcohol en entornos familiares cercanos se traduciría en un aumento del consumo de alcohol en adolescentes y jóvenes adultos de esas familias. Sin embargo, el entorno familiar también puede suponer un factor protector, pues un entorno familiar y social cohesionado supone un factor protector contra el consumo de alcohol y drogas (Ramirez et al., 2012; H. R. White et al., 2006).

En el Mesosistema se encontrarían las relaciones con el vecindario y zonas habitadas con regularidad. La revisión bibliográfica llevada a cabo por Sudhinaraset et al. (2016) muestra cómo en vecindarios y barrios empobrecidos existe un 150% más de

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

probabilidades de un consumo excesivo de alcohol por parte de los vecinos si se compara con zonas residenciales con mayor poder adquisitivo.

En el Exosistema encontramos las redes sociales y los medios de comunicación. Desde hace muchos años, productos como el alcohol o el tabaco han sido anunciados en televisión, radio, prensa o, recientemente, aplicaciones o redes sociales. Este marketing invasivo ha resultado ser eficaz para aumentar su consumo, en el sentido de que los individuos desarrollan creencias positivas sobre el consumo de alcohol, creyendo que socialmente es aceptable y atractivo (McKee et al., 2011), dando lugar a consumos excesivos (Tanski et al., 2015). En los últimos años, la publicidad se ha centrado especialmente en los jóvenes. Se ha demostrado que la publicidad dirigida a este colectivo hace que beban más, en comparación con otros jóvenes no expuestos o personas más mayores, expuestas o no a los anuncios (Snyder et al., 2006). Sin embargo, son pocas las medidas legales al respecto, a pesar de ser una problemática creciente. Un estudio llevado a cabo por Nhean et al. (2014) señala que, solamente en Facebook, hay más de 1000 perfiles oficiales de bebidas alcohólicas. Además, más de dos tercios de los anuncios que aparecen en Youtube hacen referencia al alcohol. Lo más preocupante es que estos anuncios están accesibles a menores de edad (Barry et al., 2015). Todo este bombardeo publicitario facilita la visión del consumo de alcohol como algo natural y atractivo, favoreciendo que las personas que los visualizan desarrollen pensamientos positivos ante esos los hábitos de consumo.

Por último, en el Macrosistema se encontrarían los valores culturales y costumbres de la sociedad. En nuestro país, la bebida suele estar muy asociada con las celebraciones, fiestas o las comidas. Sin embargo, aspectos como el género también están presentes. Autores como Dolezal et al. (2000) sugieren que los hombres de

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

ascendencia latina tienden a demostrar su hombría comportándose conforme a los valores culturales. Por lo tanto, en este tipo de sujetos existe un mayor consumo de alcohol, para así reafirmarse como “seres superiores” y mostrar su masculinidad. Es decir, el hábito de consumo es adquirido para demostrar a los demás su masculinidad.

3.3. Económicos

Sin duda, las fluctuaciones en la economía mundial han afectado los hábitos de consumo de alcohol en la población. Durante los últimos 10-15 años se ha investigado ampliamente cómo la crisis económica ha propiciado estos cambios. Un ejemplo lo encontramos en la revisión sistemática llevada a cabo por Bryden et al. (2013), quien señala que el desempleo provocado por la recesión se asoció con un incremento en el consumo de alcohol, así como un aumento la aparición de trastornos por consumo de alcohol. Otra de las graves consecuencias de la crisis han sido los desahucios. Además, aquellas personas que fueron desahuciadas tenían 10 veces más probabilidades de desarrollar alcoholismo (Fazel et al., 2008). Un resumen de las consecuencias de la crisis aparece en el meta-análisis realizado por Collins (2016), donde se indica que las consecuencias de la recesión económica, tales como las dificultades económicas en del hogar familiar, en el puesto de trabajo o en la disminución de los ahorros familiares; se relacionan con un mayor consumo de alcohol. Por último, y para cerrar este subapartado, mostrar los resultados del metaanálisis llevado a cabo por de Goeij et al. (2015), que revisa las consecuencias de la crisis a lo largo de países de toda Europa, Asia, América y Oceanía. En esta investigación, se alcanzan dos conclusiones fundamentales: (a) la crisis económica no generó un aumento del consumo de alcohol; lo que hizo que la gente aumentara el consumo de alcohol fue el aumento del estrés, la

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

ansiedad y las frustraciones que sentían a causa de la crisis. Aquellas personas que, a pesar de sufrir los efectos de la crisis, consiguieron lidiar con estos aspectos psicológicos, se mantuvieron al margen del consumo problemático; y (b) la gente gastó menos dinero para comprar bebidas alcohólicas durante los tiempos de dificultad financiera. Aunque estas son las conclusiones generales, siempre existe algunas contradicciones. Por ejemplo, España sería una de las excepciones. En este estado, durante los años de crisis aumentó significativamente el consumo elevado de alcohol, así como los casos de dependencia hacia esta sustancia (Gili et al., 2013).

4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL ALCOHOL

El alcohol es, junto con el tabaco, una de las sustancias hacia la que más recursos y atenciones se han destinado para reducir o cesar su consumo. Y es que la ingesta de esta sustancia es legal en casi todos los estados del mundo, a excepción de un pequeño grupo de países, todos ellos situados en África, Asia del Sur u Oriente Medio.

El alcohol, como ya se ha comentado anteriormente, es una sustancia altamente adictiva, el consumo de la cual empieza en edades muy tempranas. De hecho, se estima que alrededor de un 71% de la población mundial de entre 12 y 65 años consume esta sustancia (Reséndiz et al., 2018). Sin embargo, el porcentaje que llega a desarrollar adicción hacia el alcohol es muy pequeño (en torno al 2-3% en población latina, según el estudio de Reséndiz et al., 2018). Es por eso que la mayoría de los esfuerzos dedicados a combatir el consumo de esta sustancia están orientados hacia personas que en realidad no son alcohólicas; es decir, que no cumplen con los criterios de adicción al alcohol (en este último caso, entrarían además otros servicios, como salud mental o las Unidades de Conductas Adictivas (UCA), por ejemplo). Sin embargo, en la sociedad siempre destaca más (o al menos, tienen más visibilidad) los programas dedicados a personas diagnosticadas de alcoholismo (como Alcohólicos Anónimos, UCAs u otros servicios de salud mental).

Sea cual sea la población diana, los diversos programas que existen tienen una característica en común. Y es que, según la revisión sistemática llevada a cabo por Michie et al. (2012), la gran mayoría de los programas para reducir (o cesar) el consumo de alcohol se basan en técnicas de modificación de conducta (TMC). Dentro de estas técnicas se engloban una cantidad diversa de intervenciones. En este mismo estudio se

CAPÍTULO 2: ALCOHOL

identificaron un total de treinta intervenciones distintas para hacer frente al consumo de alcohol. Véanse: aumentar la motivación y la autoeficacia, ofrecer recompensas en función del esfuerzo o del progreso, llevar a cabo entrevistas motivacionales para conocer los objetivos del paciente y llevarlos a cabo, o realizar intervenciones en ambientes familiares y sociales, entre otras muchas (Michie et al., 2012). Pero si se atiende a las más comunes o habituales, estas serían: la gestión de la exposición ambiental, las ayudas interpersonales, las terapias formales de ayuda, la autogestión conductual y la organización de actividades alternativas (Metrik et al., 2003). Y es que la gran parte de los grupos de terapia o las sesiones terapéuticas individuales que se hacen desde las distintas asociaciones u organizaciones trabajan principalmente con este tipo de intervenciones, ya sea con una sola o con varias a la vez.

El uso o la implementación de un tipo de intervención u otra dependerá de diversas variables. Por un lado, del centro o asociación en concreto; pues en función del personal que allí trabaje o de su metodología de trabajo, se llevará a cabo un tipo de intervención (o intervenciones) en concreto. Por otro lado, de los propios objetivos de la persona que acude al servicio. En dos estudios llevados a cabo, uno con adolescentes y el otro con población adulta, el objetivo inicial de los pacientes era reducir su consumo de alcohol, no eliminarlo por completo (D'Amico et al., 2001; Klingemann, 2001). De hecho, reducir el consumo de alcohol es la tónica más habitual según los estudios, más que alcanzar un consumo cero, objetivo enfocado principalmente a personas que han sido diagnosticadas con un trastorno por abuso o dependencia al alcohol (Klingemann, 2001).

Por tanto, en función de los objetivos de la persona, y de la asociación u organismo que dirija la TMC, se llevará a cabo un tipo de intervención u otra.

Capítulo 3 - Tabaco

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL TABACO.....	80
1.1. Definición, características y relación con la salud	80
1.2. Farmacocinética y farmacodinámica.....	81
1.2.1. Nicotina	82
1.2.2. Cotinina	83
2. RELACIÓN DEL TABAQUISMO CON LA SALUD	84
2.1. Cáncer y enfermedades respiratorias.....	84
2.2. Neuroticismo y esquizofrenia.....	85
2.3. Motricidad y ciclo del sueño	86
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO	88
3.1. Entorno familiar.....	88
3.2. Sociedad y entorno social.....	89
3.3. Nuevas tecnologías y cinematografía.....	91
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO ...	93
4.1. Tratamientos eficaces	93
4.2. Consecuencias negativas asociadas.....	95

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DEL TABACO

1.1. Definición, características y relación con la salud

El tabaco es una planta, cuyo componente principal, la nicotina, se encuentra especialmente en las hojas de este arbusto. Los orígenes de esta planta se sitúan en la zona andina de Sudamérica, en concreto en la zona de Perú y Ecuador. Según las investigaciones, se estima que el tabaco se empezó a utilizar entre el año 5.000 y el año 3.000 a. e. c. (Gately, 2003). Según los historiadores, en sus inicios era utilizado como medicina natural, con la finalidad de tratar el dolor de ciertas partes del cuerpo (especialmente la cabeza), como los oídos, los ojos o para aliviar el dolor dental (Balls, 1962); aunque también es cierto que se masticaba y se fumaba con regularidad. No fue hasta la llegada de Cristóbal Colón a América que el tabaco se introdujo en Europa, siendo la península ibérica el primer lugar donde se cultivó esta planta en el “viejo continente”. Durante cientos de años el tabaco fue utilizado tanto por las clases más pobres como por las más altas, siendo cultivado en América y ciertas partes de Europa. A principios del siglo XVII su uso se amplió a otras regiones del planeta, como Asia o India. Por su parte, la producción en cadena no se inició hasta finales del siglo XVII y principios del siglo XVIII, momento en el cual se produce una expansión masiva del tabaco y de su consumo a nivel mundial. En cuanto a la actualidad, al inicio de los años noventa se empezaron a publicar revistas dedicadas exclusivamente al tabaco, haciendo muy popular el uso de esta sustancia, llegando a registrarse más de 1.200 marcas de tabaco en todo el mundo. En España el uso del tabaco estaba permitido en todos los lugares hasta la primera ley antitabaco del año

CAPÍTULO 3: TABACO

1988, donde se habilitaron zonas para fumadores. Hasta esa fecha, se podía fumar en cualquier lugar, como hospitales, colegios, transportes públicos o centros de trabajo. Aunque la primera ley fue en el año 1988, no fue hasta 2006 donde entró en vigor una ley mucho más restrictiva, prohibiendo totalmente fumar en colegios, hospitales o en el transporte público. Hoy en día en España cuenta con la ley antitabaco de 2011, la cual es más restrictiva y comprende mayores sanciones que la anterior. A partir de esta última ley muchos fumadores han empezado a utilizar cigarrillos electrónicos, también conocidos como vaporizadores, pues su uso no está prohibido actualmente, debido a que todavía existe un vacío legal que abarca su uso. Es por eso que se está planteando una nueva ley antitabaco que incluya estos nuevos aparatos dispensadores de nicotina.

Respecto al tabaco y su relación con la salud, son muchos los estudios que vinculan el consumo de esta sustancia con una gran variedad de enfermedades (en los siguientes apartados se estudiará con detenimiento). Aunque en un principio las hojas de tabaco se consumían por si solas de forma medicinal, las industrias tabacaleras han ido añadiendo progresivamente sustancias adictivas tóxicas, como son alquitranes, sulfatos, o químicos radiactivos como plomo o polonio, afectando de distintas formas a la salud de las personas.

1.2. Farmacocinética y farmacodinámica

La nicotina es una sustancia estimulante presente en el tabaco, la cual juega un papel muy relevante en consumo de tabaco. Existe otra sustancia, llamada cotinina, la cual también está presente en el tabaco, pero en menor cantidad. Aunque es también una

CAPÍTULO 3: TABACO

sustancia estimulante, no tiene unos niveles tan elevados como la nicotina. A continuación se describirán cada una de estas sustancias y sus propiedades.

1.2.1. Nicotina

La nicotina es un alcaloide cuyos efectos se manifiestan rápidamente a nivel neurológico. Debido a su bajo peso de base, solamente tarda entre 10 y 20 segundos en cruzar la barrera hematoencefálica. Se estima que cada cigarrillo contiene 1 mg de nicotina, y que un fumador inhala un promedio de 10-80 mg de nicotina diarios (Salin-Pascual, 2003). La absorción de la nicotina depende de muchos factores (tipo de tabaco, si el humo es o no es inhalado, el tipo de filtro que se utiliza, etc.). En general, el tabaco rubio es más ácido que el que negro o el que se fuma en pipa. Además, la nicotina del tabaco rubio se absorbe en los alvéolos, mientras que el tabaco fumado en pipa o cigarros (puros) se absorbe en la boca (Salin-Pascual, 2003). Aunque la nicotina tiene una vida media en el cuerpo de 2 horas, la exposición repetida a esta sustancia hace que permanezca en el organismo una media de 6-8 horas (Benowitz et al., 1983). La eliminación de la nicotina tarda entre 2 y 3 horas, y es metabolizada principalmente en el hígado, aunque también en el cerebro y los pulmones (Benowitz et al., 1982; Benowitz & Jacob, 1994). Esta sustancia actúa a través de los receptores nicotínicos, activando tanto zonas de materia blanca, como el lóbulo temporal, núcleo putamen o el córtex cingulado anterior y medio; como zonas de materia gris, como son el córtex prefrontal, cingulado anterior, córtex parietal superior o el cerebelo (Kumari et al., 2003; Wang et al., 2015).

CAPÍTULO 3: TABACO

1.2.2. Cotinina

La cotinina es un alcaloide producido por el metabolismo de la nicotina. Su absorción es la misma que la nicotina, es decir, la cotinina pasa al torrente sanguíneo por la boca, los pulmones y en el hígado (después de ser producida por la metabolización de la nicotina). A diferencia de la nicotina, su vida media en el torrente sanguíneo es más larga, concretamente entre 19 y 24 horas (Benowitz & Sharp, 1989; Benowitz et al., 1983). De igual forma que la nicotina, su eliminación se produce a través de la orina, previa metabolización por el hígado.

Una de las características de esta sustancia es que tiene menos efectos perjudiciales para la salud que la nicotina cuando es utilizada con fines terapéuticos (menor riesgo cardiovascular y menor efecto adictivo). Por otro lado, la cotinina tiene la característica de provocar ciertas mejoras en cuanto a salud mental. Según Moran (2012), la cotinina ha mostrado mejorar ciertas aptitudes en modelos de animales, como la memoria de trabajo (*working memory*), la atención, reducir las reacciones de miedo o ansiedad, además de jugar un papel beneficioso en la enfermedad de Alzheimer o el trastorno de esquizofrenia. Asimismo, parece que la cotinina tiene una función desinflamatoria en ciertos receptores nicotínicos (nAChRs), lo que favorecería a reducir tanto la neuroinflamación como la disminución de plasticidad sináptica, lo que se traduciría en una menor muerte de neuronas dopaminérgicas, mejorando la salud de personas afectadas por la enfermedad de Parkinson (Barreto et al., 2015).

2. RELACIÓN DEL TABAQUISMO CON LA SALUD

El tabaco está altamente relacionado con la salud, no solo de forma negativa, sino que en ciertos aspectos existe una relación positiva (como se ha mencionado en apartados anteriores). A continuación se mencionaran aquellos aspectos de la salud que se relacionan con frecuencia con el consumo de tabaco.

2.1. Cáncer y enfermedades respiratorias

El tabaco está relacionado con la aparición de distintas enfermedades, siendo la más letal de ellas el cáncer. Sin embargo, existen otros trastornos respiratorios que pueden aparecer con más frecuencia debido al tabaco, no solo en aquellos que fuman, sino en los llamados “fumadores pasivos”, es decir, personas que no fuman pero que están en entornos o rodeados de personas que fuman a su alrededor, y por lo tanto aspiran el humo.

En lo referente al cáncer, el tabaco se relaciona directamente con más de 15 tipos distintos de cánceres. Se estima que el cáncer de laringe es el que está provocado en mayor medida por el tabaco con una relación del 84%, seguido por el cáncer de pulmón, con un 82%. En tercer lugar, estaría el cáncer de tracto urinario bajo, con una relación del 50% con el tabaco. Otros tipos de cáncer como el de orofaringe, esófago, cavidad bucal, hígado y estómago están en el rango de 20% al 50% (Agudo et al., 2012).

Por su parte, ser fumador pasivo también se relaciona con un incremento de enfermedades respiratorias, las cuales se agravan si los que están expuestos son niños. El estudio llevado a cabo por Johnson et al. (2019) revela que los menores rodeados por dos o

CAPÍTULO 3: TABACO

más fumadores activos, los cuales fuman en su presencia, presentan un aumento significativo de enfermedades como bronquitis, neumonía o laringotraqueobronquitis (también conocida como *Crup*).

2.2. Neuroticismo y esquizofrenia

Aunque no existe una relación de causa-efecto entre el tabaco y el neuroticismo, sí que existen estudios donde se demuestra que aquellas personas que fuman regularmente o que son adictas al tabaco puntúan significativamente más alto en este factor de personalidad (Kawakami et al., 2000; Terracciano et al., 2008). De igual forma, los fumadores habituales puntúan de forma más elevada en aspectos como ansiedad, depresión, hostilidad o estado de ánimo negativo. Por lo tanto, la salud de quien puntúe alto en neuroticismo no solo se vería afectada por el mayor consumo de tabaco (y sus consecuencias), sino que también se vería afectado por un peor estado de ánimo, mayor estrés y más ansiedad en su vida diaria.

En cuanto a la esquizofrenia, se ha encontrado que la ratio de fumadores es más alta en personas diagnosticadas con esta enfermedad, en comparación con muestra no clínica (Fang et al., 2019; Zhang et al., 2013). En concreto, entre un 70%-90% en población clínica frente al 20% de la población normal (Buckley, 1998). Una de las posibles hipótesis que se plantea sobre este hecho es que estas personas aumenten significativamente su consumo de tabaco por el efecto de recompensa (placer) que genera el tabaco debido a su efecto agonista de la dopamina, el cual aliviaría los déficits cognoscitivos de la enfermedad (Kumari et al., 2003). Sin embargo, un estudio muy reciente afirma que el consumo prolongado de tabaco incrementa significativamente el riesgo de padecer esquizofrenia y

CAPÍTULO 3: TABACO

depresión (Wootton et al., 2020). Aunque el estudio utiliza un método de análisis muy novedoso (con variables genéticas), y a pesar de que cuenta con una muestra clínica de 37.000 personas con esquizofrenia y más de 100.000 casos controles, cabe decir que está ligado a un cierto número de limitaciones, teniendo que ser replicado en el futuro para verificar (o no) sus hallazgos. Sin embargo, es la primera investigación que se aventura a dibujar una posible relación de causa-efecto entre el consumo de tabaco y el posterior desarrollo de esquizofrenia, por lo que hay que ser cautelosos sacando conclusiones.

2.3. Motricidad y ciclo del sueño

Como se ha mencionado anteriormente, el tabaco se ha relacionado con diversos trastornos del movimiento, como por ejemplo el Parkinson. Aunque los primeros metaanálisis sobre el tema muestran estudios donde prueban que el tabaco tiene un papel perjudicial para esta enfermedad, sigue existiendo una mayoría de investigaciones que aboga por el sentido contrario, es decir, la neuroprotección (Grandinetti et al., 1994). Por una parte, parece que la nicotina y la cotinina detienen la degeneración de neuronas dopaminérgicas (Janson et al., 1989), además de los efectos antiinflamatorios comentados anteriormente. Por otra parte, todo indica que los fumadores tienen bajos niveles de enzimas monoamino oxidasa (MAO), lo que reduciría la destrucción de las neuronas dopaminérgicas. Algunos estudios también parecen indicar que el síndrome de Tourette es sensible al consumo de tabaco. En concreto, si el tabaco (nicotina) es consumido junto al haloperidol (medicamento indicado para algunos síntomas de este trastorno), reduce

CAPÍTULO 3: TABACO

significativamente los tics de los pacientes, además de mejorar la atención y concentración de algunos sujetos (Sanberg et al., 1997; Silver, 1990).

En lo que se refiere al ciclo del sueño, los estudios existentes van en la dirección de que el tabaco reduce las horas de descanso. Diversos estudios encontraron que aquellas personas que fuman diariamente reportan menos horas de sueño y peor calidad en el descanso (Afandi, 2013; Arbinaga, 2019; Fatima et al., 2016). Por otro lado, un estudio llevado a cabo con vapeadores (o cigarrillos electrónicos) afirma que las mujeres reportan peor calidad de sueño al padecer más interrupciones durante las horas de sueño, en comparación con los hombres que utilizan vapeadores, con personas fumadoras de cigarrillos no-electrónicos (convencionales) o con personas no fumadoras (Boddu et al., 2019).

Un dato curioso lo aportan aquellos estudios que investigaron el funcionamiento de los parches de nicotina durante el ciclo del sueño. Estudios como el de Gillin et al. (1994) estudiaron el efecto de estos parches en población con depresión mayor y en población normal. Los resultados resultaron ser sorprendentes, mostrando un aumento significativo en los despertares durante la noche y un descenso en el sueño REM en población normal; sin embargo, en población que sufre depresión el efecto fue el contrario, es decir, se registraron aumentos significativos en el tiempo de sueño REM.

3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO

El tabaco, al ser una sustancia adictiva, requiere de cierto tiempo para que su consumo pase de ser esporádico a ser continuo. Aunque no está claro qué elemento es el más influyente para la formación de este hábito tan insalubre, existen una serie de factores que rodean a la persona y que poseen un gran peso para influir en que un individuo acabe fumando.

3.1. Entorno familiar

Sin duda, uno de los factores a tener en cuenta es el papel que el entorno familiar juega, especialmente con la aceptabilidad o rechazo que este grupo muestra respecto al consumo de tabaco. Investigaciones llevadas a cabo en los años 80 ya apuntaban al núcleo familiar como una de las posibles causas para el inicio del consumo de tabaco. Vlajinac et al. (1989) encontraron en su investigación dos hallazgos de gran importancia. En primer lugar, sobre el 60% de los fumadores habituales empezaron a fumar antes de los 19 años; y, en segundo lugar, aquellos que empezaron a fumar antes de los 19 años fueron altamente influenciados por sus padres (en el caso de las mujeres, les influían más sus madres, y en el caso de los hombres, los padres eran quien más les influenciaban). Estudios longitudinales más recientes, como el de Melchior et al. (2010) indican que, sobre todo, el hecho de que la madre fume (más que el padre) está relacionado con el consumo de tabaco por parte de los jóvenes, controlando otras variables como el género o el nivel socio-económico familiar. Por último, investigaciones llevadas a cabo en los últimos años remarcan que el hecho de

CAPÍTULO 3: TABACO

tener familiares que fuman en casa, en el coche, o que tienen normas permisivas acerca del consumo de tabaco tienen una gran influencia en el consumo de tabaco de los jóvenes. En concreto, el núcleo familiar tiene una *Odds Ratio* entre 2 y 5 veces mayor en comparación con aquellos que no fuman (de Andrade et al., 2017; Osman et al., 2019).

3.2. Sociedad y entorno social

El factor interpersonal es uno de los que más peso tienen en el desarrollo del hábito. El entorno social, el grupo de amigos, la propia cultura del país donde se reside o las leyes que existen pueden llegar a facilitar en gran medida que una persona se inicie en el consumo de tabaco. Uno de los ámbitos que siempre es tenido en cuenta son los centros educativos. Estudios como el de Villanti et al. (2011) y Yu et al. (2015) revelan la gran importancia que tienen los centros educativos, ya sea para la formación del hábito tabaquista (con la ausencia de talleres o proyectos educativos para los menores) como para evitar que se inicie en este (si existe una buena educación sobre la salud y sobre consumo de sustancias, y si existe un marco antitabaco eficaz). La sociedad también juega un papel importante, especialmente en el caso de los jóvenes que son menores de edad. Estudios como el de Yang y Schaninger (2010) revelan cómo el atractivo (tanto personal como social) que rodea al tabaco y a los fumadores puede ser utilizado como un espejo o un marco de referencia por los adolescentes, los cuales quieren verse reflejados en él, y por lo tanto se inicien en el consumo de tabaco. Hertel y Mermelstein (2012) exploraron ese mismo camino, es decir, si la autopercepción de la propia persona (“me siento atractivo

CAPÍTULO 3: TABACO

cuando fumo”) se ve favorecida por la aceptabilidad que la sociedad tiene frente al tabaco. Si esto es así, esta conducta seguirá realizándose.

La cultura y las leyes de cada país también influyen en el hecho de fumar. Países con leyes antitabaco más estrictas parecen ser más eficaces en lo que a bajo número de fumadores se refiere (Jamrozik, 2004). Aun así, según la OMS (2019), Europa es el continente donde hay mayor número de fumadores existe (28% de la población), a pesar de las leyes antitabaco aplicadas por la unión europea y/o por los propios países miembros; estadísticas muy superiores a continentes como América o el sudeste asiático (17% ambos), o a la media global (21%).

Por último, el entorno más cercano de amistades tiene un gran peso, especialmente en edades tempranas en las que todavía se está formando la personalidad del individuo y éste es más vulnerable a desarrollar nuevas adicciones. Investigaciones como las de Ali et al. (2016) o Moore et al. (2018) afirman que es más probable probar el tabaco por primera vez si este es ofrecido por un amigo que fuma, en comparación que probarlo por uno mismo. Otras investigaciones, como la realizada por Schuler et al. (2019) o Burk et al. (2012) afirman que la presión social ejercida por los amigos más cercanos (en jóvenes con edades comprendidas entre los 12 y los 14 años) facilita el inicio en el consumo continuado de tabaco. Sin embargo, esta última investigación refiere que a partir de los 17 años este efecto disminuye, y por tanto la presión social y de las amistades ya no sería tan relevante para empezar a fumar, lo cual deja entrever una conclusión: cuanto más inmadura es la persona, más influenciable puede llegar a ser, y por lo tanto existe mayor probabilidad que se inicie en el consumo de esta y de otras sustancias adictivas (Burk et al., 2012).

CAPÍTULO 3: TABACO

3.3. Nuevas tecnologías y cinematografía

Otra variable a tener en cuenta son las Técnicas de Información y Comunicación (TIC). Desde que se inventaron la radio y la televisión en la primera mitad del siglo XX, la publicidad ha estado muy presente en nuestras vidas. En lo referido al tabaco, este ha sido publicitado en gran cantidad de medios, como el cine, la radio, el teatro o la televisión, entre otras. Sin embargo, con la entrada de la ley antitabaco a nivel europeo en 2005 (en España no se aplicó hasta el 2006 con la ley estatal de antitabaco), se prohibió la publicitación de esta sustancia en toda la UE a todos los niveles, por lo que desaparecieron todos los anuncios de televisión, radio, vallas publicitarias, etc.

Ahora bien, aunque no se pueda publicitar abiertamente, sí que es común ver escenas de series, películas o videojuegos en donde los y las protagonistas aparecen fumando (lo que vendría a ser publicidad subliminal). Como se ha comentado anteriormente, este tipo de apariciones puede influir en los adolescentes para iniciarse en el consumo de tabaco. Esto lo saben las compañías tabaqueras, y lo han explotado especialmente a nivel cinematográfico. El meta-análisis longitudinal realizado por Leonardi-Bee et al. (2016) analiza el consumo de tabaco en películas contemporáneas. Esta investigación explora hasta qué punto el visionado de películas donde los actores principales aparecen fumando son un atractivo para los jóvenes para consumir tabaco. Los resultados son muy claros: a mayor exposición a este tipo de escenas, hay un 40% más de posibilidades de que posteriormente esos jóvenes acaben fumando. Los videojuegos son otro elemento a tener en cuenta. Aunque su aparición es bastante más reciente que la del séptimo arte, la revisión sistemática llevada por Forsyth y Malone (2016), en la cual evalúan diversos artículos

CAPÍTULO 3: TABACO

donde se estudia la relación entre videojuegos y tabaquismo, muestra que existe una correlación alta y significativa entre jugar una gran cantidad de horas semanales a videojuegos en los que aparecen personajes fumando explícitamente y el consumo de tabaco por parte de los jugadores (los valores de esta correlación varían según el tipo de juego, ya sea de aventuras o de violencia explícita, por ejemplo).

Ahora bien, con la aparición de las plataformas móviles como AndroidTM o iOS en los últimos años, ha aparecido un gran número de aplicaciones y juegos que han sido diseñados con la finalidad de promover y fomentar la salud y el bienestar. En lo referente al tabaco, existen aplicaciones para registrar el consumo de tabaco personal, así como juegos para concienciar en contra del consumo de esta sustancia. Pues bien, las investigaciones realizadas por Rath et al. (2015) y Duncan et al. (2018) evalúan dos de estos juegos, los cuales van dirigidos a potenciar el rechazo al tabaco, ambos enfocados a la prevención del uso del tabaco y otras sustancias similares (marihuana, hachís, etc.). Ambos estudios llegan a la misma conclusión: aquellos juegos diseñados para concienciar sobre la peligrosidad del consumo de tabaco son efectivos, provocando un cambio o mejora en las actitudes hacia el consumo de tabaco, potenciando la autoeficacia, el conocimiento y las intenciones hacia el descenso en el consumo de tabaco.

4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL TABACO

Sin duda, una de las sustancias de las que más cuesta desengancharse es el tabaco. Un gran porcentaje de fumadores que intenta abandonar este hábito acaba recayendo antes del primer año. La falta de motivación, la ansiedad y el estrés generados por el cese del consumo, la presión social, la adicción al tabaco y el hábito *per se* generado son las barreras más argumentadas a la hora de (no) dejar el tabaco (Twyman et al., 2014). Y es que, sin la ayuda adecuada, resulta muy complicado no volver a fumar de forma definitiva. En este apartado se comentarán algunos de los tratamientos más utilizados que funcionan, si bien cada persona es diferente y puede conseguir dejar de fumar de muchas formas distintas. Finalmente, se comentarán cuáles son los indicadores de abstinencia más comunes en aquellas personas que intentan dejar de fumar.

4.1. Tratamientos eficaces

Una de los métodos más utilizados por los fumadores que quieren dejar el tabaco es la terapia de reemplazo de la nicotina. Existen varios métodos para reemplazar la nicotina del tabaco: uno de ellos es el uso de chicles que liberan gradualmente nicotina; otro es el uso parches transdérmicos que se adhieren a la piel durante un tiempo determinado y liberan nicotina al torrente sanguíneo; también existen los rociadores bucales/nasales (también conocidos como *sprays*); el uso de pastillas de nicotina para chupar y liberar nicotina gradualmente, etc. La ventaja de utilizar estos métodos es su alta efectividad, pues quienes lo han utilizado han tenido el doble de éxito para dejar de fumar frente a aquellos que no

CAPÍTULO 3: TABACO

han utilizado ningún método de reemplazo. Ahora bien, muchas personas utilizan estos métodos sin consultar previamente con su médico o farmacéutico, lo cual es un grave error, pues se autoadministran una dosis de nicotina que no les corresponde (dada la situación personal de cada individuo), lo que conlleva más probabilidades de recaer, además de padecer posibles efectos secundarios por un exceso de nicotina en el organismo.

Por otra parte, existen también tratamientos farmacológicos para dejar de fumar. Medicamentos como la vareniclina o el bupropion (financiados ambos por el ministerio de sanidad), han mostrado una gran eficacia para ayudar a aquellos fumadores a abandonar el tabaco, encontrándose sus tasas de éxito alrededor del 35% (Thomas et al., 2022). Además, la combinación de tratamientos farmacológicos con tratamientos de reemplazo de la nicotina o terapias psicológicas han mostrado un gran éxito en cuanto a la abstinencia total hacia el tabaco (Thomas et al., 2022).

Por lo general, y como se comentaba en el párrafo anterior, tanto las terapias de reemplazo de nicotina como los tratamientos farmacológicos suelen combinarse con otros métodos, como tratamientos psicológicos o terapias grupales, los cuales suponen un respaldo en el ámbito psicológico y emocional. Normalmente estos programas suelen alargarse varios meses. La mayoría de ellos suelen empezar varias semanas antes de que las personas dejen de fumar, en forma de concienciación y preparación. Durante estas semanas se fijan unas pautas y metas para los fumadores, llegando incluso a fijar una fecha para dejar de fumar. La terapia suele alargarse hasta varios meses después de dicha fecha, para evitar recaídas y poder afrontar los síntomas de la abstinencia y el peso emocional por el cese del tabaco. La duración de estas terapias suele variar, dependiendo de si se trata de

CAPÍTULO 3: TABACO

terapias individuales (se adapta a las necesidades de la persona) o terapias de grupo (del tamaño del grupo y del número de sesiones que este tenga fijadas de antemano). Aunque no hay muchas investigaciones que evalúen cuál es la duración exacta que el seguimiento de estas terapias debería tener, parece que los estudios que hay sugieren que las terapias que se alargan hasta 8 semanas (2 meses) después de la fecha marcada para dejar el tabaco son las más efectivas (Barrueco et al., 2001; McAfee et al., 2008b). Ambos estudios concluyen que la combinación de terapias de reemplazo de nicotina junto con terapias grupales que se alargan hasta dos meses después del cese del tabaco consigue mayores porcentajes de éxito durante el primer año de abstinencia (entendiendo éxito como ausencia de recaídas).

Ahora bien, el éxito de abandonar el consumo de tabaco también está ligado a otras variables, muchas de ellas personales. Estudios como el de Leal et al. (2010) o Llambí et al. (2008) concluyen que la motivación personal, practicar deporte regularmente y el grado de dependencia que se tenga a la nicotina son variables que hay que controlar si se quiere tener éxito en el cese del hábito tabaquista. Dentro de la motivación podría incluirse el grado de adhesión al tratamiento, es decir, no abandonarlo antes de que este concluya, lo cual resulta muy importante para garantizar el éxito de la combinación de ambas terapias.

4.2. Consecuencias negativas asociadas

Una de las consecuencias de dejar el tabaco es la aparición del síndrome de abstinencia, el cual puede dar lugar a diferentes síntomas, los cuales pueden variar en función de la persona y del grado de dependencia que esta tenga al tabaco. Estudios llevados a cabo en la década de los 90 ya afirmaban que aquellas personas que habían

CAPÍTULO 3: TABACO

sufrido con anterioridad depresión eran más propensas a volver a desarrollarla cuando intentaban dejar el tabaco, especialmente durante las primeras semanas (Bock et al., 1996; Glassman, 1993). Según la revisión bibliográfica que realizó Glassman (1993), el 75% de los fumadores que en el pasado había padecido depresión llegaban a experimentar un estado de ánimo más bajo durante la primera semana de abstinencia. Por su parte, el mismo estudio revelaba que en muestra no clínica, es decir, aquellos que nunca habían sufrido depresión, este porcentaje alcanzaba el 30%. Revisiones llevadas a cabo posteriormente reafirman a estos primeros estudios, ampliando la lista de síntomas de la abstinencia de depresión a otros, como la ira, irritabilidad, ansiedad, diaforesis (término médico utilizado para referirse a la sudoración excesiva), tensión o incluso disforia emocional (Kassel et al., 2003; Lara-Rivas et al., 2007). Por último, resaltar el estudio longitudinal llevado a cabo por Lawrence y Williams (2016). Estos autores estudiaron durante 17 años seguidos las ratios de tabaquismo en la población clínica y no clínica de los Estados Unidos mediante la encuesta nacional de salud, realizada anualmente. El análisis de los datos reveló que la proporción de fumadores que sufren ansiedad y depresión (población clínica) no ha descendido significativamente en los 17 años en que se realizó la recogida de datos, mientras que en la población no clínica sí que se han producido descensos. Esto demuestra la dificultad que tiene este grupo de la población para dejar de fumar. Consecuentemente, tanto las campañas para dejar de fumar como las terapias deberían tener especialmente en cuenta las personas con este tipo de patologías, pues tienen mayores tasas de dependencia al tabaco y menores tasas de éxito, siendo una de las poblaciones más descuidadas para dejar de fumar y, por tanto, una de las que más atención requiere.

Capítulo 4 - Cafeína

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DE LA CAFEÍNA	99
1.1. Definición, características y relación con la salud	99
1.2. Metabolismo de la cafeína.....	103
1.2.1. Farmacocinética.....	103
1.2.2. Farmacodinámica.....	104
2. RELACIÓN DE LA CAFEÍNA CON LA SALUD.....	106
2.1. Beneficios	106
2.1.1. Cognitivos.....	107
2.1.2. Físicos y orgánicos	108
2.2. Problemas	109
2.2.1. Enfermedades	109
2.2.2. Combinación con otras sustancias.....	113
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA.....	115
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA	118

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUIMICA DE LA CAFEÍNA

1.1. Definición, características y relación con la salud

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina, en su composición química) es un tipo de alcaloide, perteneciente al grupo de las xantinas. Como molécula, la cafeína es un sólido cristalino, de sabor amargo, la cual pertenece al grupo de los estimulantes, dado que es un activador del sistema nervioso central, al ser un antagonista de los receptores de adenosina.

Aunque se cree que el consumo de cafeína se remonta al año 3000 a. e. c. (puesto que en esa época ya se consumían ciertas cortezas, hojas o frutos de ciertas plantas que aliviaban la fatiga y estimulaban el cuerpo y la mente, y que hoy en día sabemos que contenían cafeína), no es hasta el siglo IX que encontramos documentos que acreditan el consumo de cafeína (y más concretamente, café), tal y como la conocemos hoy en día. Sin embargo, la molécula de cafeína no fue descubierta hasta el siglo XIX, donde el científico alemán Ferdinand Runge consiguió aislar dicho componente químico y asignarle el nombre por el cual la conocemos en la actualidad (Depaula & Farah, 2019). A partir de ese momento empezó a formar parte del grupo de sustancias denominadas “estimulantes”.

Se puede afirmar que la cafeína es la sustancia psicoactiva más popular y más consumida del planeta, donde alrededor del 80% de la población mundial la consume diariamente de una u otra forma (Weibel et al., 2021). Su consumo está principalmente dirigido a mitigar los efectos de somnolencia y cansancio, así como activar el cuerpo, despejar la mente y aumentar el nivel de alerta del organismo. De forma natural, la cafeína

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

se encuentra en distintas partes de las plantas (y no solo de la planta del café), como las hojas, los frutos, las semillas o incluso las raíces. Algunos ejemplos serían los granos de café, las hojas de té, las nueces de cola, los granos de cacao, la yerba de mate o las bayas de guaraná. Un mito bastante extendido es que la cafeína del café es distinta a la que podemos encontrar en las distintas plantas o infusiones mencionadas anteriormente. Nada más lejos de la realidad. Aunque coloquialmente se intente diferenciar entre los distintos tipos de cafeína en función de la infusión que tomamos (cafeína, teína, mateína, guaranína, ...), lo cierto es que solamente existe un estimulante, que es la cafeína. Esta confusión procede de la intención de diferenciar de qué planta se obtiene esta molécula, aunque en realidad todas ellas tienen el mismo estimulante, ya sea en mayor o menor cantidad.

Una de las plantas más conocidas y consumidas (y a la cual debemos el nombre a la cafeína) es el café. Esta planta tiene sus orígenes en África, concretamente en las zonas de Etiopía y Yemen. Aunque su origen es africano, parece bastante claro que los colonos españoles la extendieron por las Américas después de su llegada a este continente. Esto fue debido principalmente a dos razones. En primer lugar, la creciente demanda en Europa de esta sustancia, ya que el continente africano no podía abastecer a todo el mercado del viejo continente. Y, en segundo lugar, por el clima más proclive que ofrecían los países sudamericanos para el cultivo de este fruto, ya que requiere de ciertas condiciones de temperatura, humedad y altitud que en Europa y en África no se dan.

Aunque existen muchas variedades de café, podemos diferenciar entre 4 grandes especies:

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

1. Arábica: variedad más cultivada en el mundo. El 80% de la producción mundial del café corresponde a esta especie.
2. Robusta: aunque menos cultivada, se adapta mejor a otros climas que la especie anterior. Su contenido en cafeína es un 2-3% superior al de la arábica.
3. Libérica: cultivado principalmente en zonas asiáticas, es el que menor cantidad de cafeína contiene.
4. Excelsa: de menor calidad y sabor mucho más fuerte que el resto, por lo que el consumidor medio no lo prefiere y, por lo tanto, es menos comercializada.

Por otra parte, encontramos el té. El té es la infusión por antonomasia. De hecho, es la bebida más consumida en todo el mundo (a excepción del agua), por delante del café, los refrescos o la cerveza. Sus orígenes parecen estar en China. Cuenta la leyenda que, ya en el año 5000 a. e. c., el emperador Shen Nung descubrió por casualidad este brebaje. Sin embargo, no hay datos documentados hasta el año 250 a. e. c., donde en este mismo país se hacían hervir las hojas del té (*Camellia sinensis*) para darle sabor al agua. Al igual que el café, el té requiere de ciertas condiciones para su cultivo. En concreto, esta planta se adapta mejor a las alturas, a poder ser en climas tropicales o subtropicales, con abundantes lluvias. Por lo tanto, países como China, India, Kenia o Sri Lanka son los mayores productores a nivel mundial de esta planta. Aunque hoy en día existe una gran variedad de tés, podemos distinguir entre cuatro grandes formas trabajar las hojas de té, dependiendo del tamaño en que se fragmenten las hojas, su grado de oxidación y su tiempo de fermentación:

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

1. Té blanco: suelen gastarse las hojas más jóvenes que han recibido poca luz, y por lo tanto no han desarrollado clorofila. Estas hojas solamente son secadas.
2. Té verde: el más conocido y comercializado. Las hojas del té son fragmentadas y secadas rápidamente después de su recolección.
3. Té Oolong: con un grado de fermentación media de sus hojas, su gusto es muy aromático y frutal.
4. Té Negro: en esta variedad las hojas del té tienen una fermentación más larga, lo cual le proporciona una mayor cantidad de cafeína.

Por otro lado, otra forma común de consumir cafeína hoy día es a través de refrescos o bebidas energéticas. En ambos casos, la cafeína es introducida de forma artificial. Al contrario que con el café y el té, las cuales incluyen esta molécula de forma natural, en estas bebidas se incorpora mediante procesos sintéticos (fabricada y añadida artificialmente en el laboratorio). La principal diferencia entre los refrescos y las bebidas energéticas es la cantidad de cafeína que contiene cada uno de ellos. En general, las bebidas energizantes contienen el doble (o incluso el triple) de cafeína, en función de cada marca comercial. Una característica de ambas bebidas son los ingredientes adicionales que se les añade, los cuales pueden afectar al efecto estimulante de la cafeína. Por un lado, en los refrescos de cola sería el azúcar. El estudio realizado por Adan y Serra (2010), afirma que la combinación de la cafeína con el azúcar mejora la atención y la memoria verbal de las personas. Por otro lado, estarían las bebidas energéticas. Una fuente de confusión en este tipo de bebidas es el papel que juega la taurina. Aunque popularmente esta molécula se etiqueta un estimulante, científicamente no se han encontrado dichos efectos activadores (Giles et al., 2012). De

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

hecho, sus efectos serían los contrarios, puesto que la taurina estimula los potenciales de acción en las neuronas GABAérgicas, las cuales reducen la neurotransmisión cerebral (Curran & Marczynski, 2017). Por lo tanto, el único estimulante que juega un papel relevante en este tipo de bebidas es la gran cantidad de cafeína que contiene, y no la taurina.

Como se ha mencionado anteriormente, la cafeína es el psicoactivo más consumido del planeta. Las tres bebidas anteriores son las tres formas más habituales de ingerirla para conseguir una mayor activación, siendo el café la más habitual que tiene la gente para activarse (71%), seguida de los refrescos y bebidas energéticas (16%) y del té (12%) (Heckman et al., 2010)). Aun así, esta sustancia también puede consumirse mediante chicles, tabletas, geles o pastillas, algo muy habitual en gente que practica algún deporte y quiere mejorar sus marcas (Morris et al., 2019). En el siguiente apartado se describirá cómo se metaboliza y cómo reacciona el organismo frente a este estimulante.

1.2. Metabolismo de la cafeína

1.2.1. Farmacocinética

La absorción de la cafeína ocurre en el tracto digestivo, siendo de alrededor del 20% en el estómago, y del 80% en el intestino delgado (Arnaud, 2011; Blanchard & Sawers, 1983). Se estima que el pico de cafeína en sangre se consigue entre los 10 y los 60 minutos después de su ingesta (Depaula & Farah, 2019), siendo la media de 30 minutos aproximadamente (Nehlig, 2018). Según los estudios, la vida media de esta sustancia en el

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

torrente sanguíneo varía entre las 3 y 5 horas, dependiendo de la persona, e influyendo también otras variables como la edad o el género (Lozano et al., 2007; Nawrot et al., 2003). La cafeína es sintetizada en el hígado, principalmente por el citocromo P450CYP (Nawrot et al., 2003), el cual promueve su desmetilación, y su posterior descomposición química en tres componentes principales: la paraxantina (la más abundante), la teobromina y la teofilina. Por su parte, la cafeína es eliminada a través de la orina, previo paso por los riñones (Depaula & Farah, 2019). Al igual que con la absorción, la excreción varía en función de diversas variables, como la edad, el género, el consumo de otras sustancias como el tabaco (Nawrot et al., 2003), o incluso el nivel de hormonas o el uso de anticonceptivos (Nehlig, 2018).

1.2.2. Farmacodinámica

Como se ha comentado, la cafeína es estimulante, produciendo la activación del sistema nervioso central, y moderando las rutas dopaminérgicas. Sin embargo, el estudio de Ferré (2016) sugiere que la cafeína actúa principalmente en los receptores de adenosina, y no en los de dopamina, como se creía. Existen 3 tipos de receptores de adenosina (A1, A2 (A2A y A2B) y A3). Según el estudio de Willson (2018) los efectos psicoestimulantes asociados a la cafeína se deben principalmente al efecto antagonista sobre los receptores A1 y A2A, teniendo como consecuencia un efecto potenciador de las vías dopaminérgicas. Los efectos que la cafeína genera en el organismo son muy amplios. Afecta desde el estado de ánimo, la conducta de las personas, el ciclo del sueño, actúa como moderador en ciertas enfermedades neurodegenerativas, o también llegando a afectar al sistema cardiovascular,

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

incrementando el rendimiento físico y mental, o modulando los niveles de glucosa o calcio en sangre. Dado que estos efectos merecen ser destacados de forma más exhaustiva, en el siguiente apartado serán comentados, agrupados en efectos beneficiosos para la salud, o, por el contrario, perjudiciales para la misma.

2. RELACIÓN DE LA CAFEÍNA CON LA SALUD

El consumo de cafeína afecta no solo a nuestro comportamiento, sino que genera una serie de respuestas en el organismo, ya sean efectos beneficiosos, como efectos perjudiciales. Entre los efectos beneficiosos, encontramos el aumento del estado de ánimo, la alerta y respuesta a los diferentes estímulos, la mejora del rendimiento físico, efectos antiinflamatorios y antioxidantes, efectos antibacterianos, o descenso en la probabilidad de padecer enfermedades neurodegenerativas, o el descenso de padecer enfermedades hepáticas. Por otra parte, el consumo (excesivo y/o prolongado) de cafeína también se asocia con algunas patologías o alteraciones temporales corporales. Por ejemplo, aumento de la irritabilidad, nerviosismo, problemas para conciliar el sueño, problemas cardíacos, alteración funcional de algunos órganos, e incluso la sobredosis o muerte en los casos más extremos.

Tanto los efectos beneficiosos como los efectos perjudiciales del consumo de cafeína serán explicados a continuación de forma detallada.

2.1. Beneficios

Dentro de los beneficios que conlleva el consumo de cafeína, podemos destacar dos bloques. Por una parte, los beneficios a nivel cognitivo y psicológico; y, por otra parte, aquellos beneficios considerados de índole física/orgánica.

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

2.1.1. Cognitivos

Primeramente, se ha demostrado que el consumo de cafeína mejora significativamente el procesamiento de la información. El metaanálisis llevado a cabo por Irwin et al. (2020) afirma que, en concreto, se ven mejorados tanto la velocidad como la precisión del procesamiento de la información.

En cuanto al rendimiento de la función ejecutiva, la mayoría de los estudios revisados en el metaanálisis de Irwin et al. (2020) afirman que el consumo de cafeína mejora esta función. Es más, a mayor consumo de cafeína, mayor es el incremento de la función ejecutiva.

En lo que respecta a la memoria, el estudio de Rogers et al. (2005) afirma que aquellos que consumen cafeína obtienen mejores resultados en tareas de memoria, aunque el tamaño del efecto de esa mejora fue entre bajo y medio. Por otra parte, un estudio muy interesante es el que realizaron Alharbi et al. (2018), quienes encontraron que aquellos que consumieron café de la variedad *arábica* obtuvieron mejores puntuaciones en tareas de memoria, en comparación con los que consumieron la variedad *robusta*.

En lo que concierne a la atención, en el estudio de Irwin et al. (2020) observaron que el consumo de cafeína mejoró el rendimiento en tareas de rapidez y precisión de la atención en 24 de los 27 artículos revisados en su metaanálisis.

Otro punto muy estudiado ha sido el consumo de cafeína y su relación con enfermedades neurodegenerativas. Principalmente, dos patologías han sido las más estudiadas: el Parkinson y el Alzheimer. Primero, el metaanálisis de Costa et al. (2010) afirma que los consumidores de cafeína tienen un 25% menos de riesgo de padecer la

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

enfermedad de Parkinson. Además, el metaanálisis de Liu et al. (2016) encontró que aquellos que presentan un consumo elevado de cafeína tienen un 27% menos de riesgo de desarrollar Alzheimer, en comparación con los que ostentan un consumo bajo de esta sustancia estimulante.

Por último, en el trabajo realizado por Chtourou et al. (2019) observaron que los consumidores de cafeína obtenían mejoras en diversos aspectos mencionados anteriormente (memoria, atención), encontrándose también mejorías significativas en el estado de ánimo.

2.1.2. Físicos y orgánicos

El efecto que ejerce la cafeína en la mejora de las prestaciones físicas ha sido ampliamente estudiado, sobre todo en el ámbito deportivo. En la revisión realizada por Depaula y Farah (2019), observó que el consumo de cafeína mejoraba distintos aspectos físicos, como la capacidad respiratoria y la coordinación. Asimismo, también disminuía la sensación de cansancio y el dolor experimentado por la práctica deportiva.

El tiempo que tardamos las personas en reaccionar también se ve afectado por el consumo de cafeína, disminuyendo significativamente tal y como aumenta la dosis de cafeína consumida (Depaula & Farah, 2019).

La cafeína también genera un efecto antiinflamatorio en el organismo y en sus células, pues regula los mecanismos antagonistas de la adenosina al contener citoquinas antiinflamatorias (Tauler et al., 2016).

Finalmente, se ha demostrado que la cafeína ejerce un papel protector en el hígado. En el año 2016, una revisión publicada en la prestigiosa revista “The Lancet Oncology”

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

determinó que el consumo de cafeína (en especial, el café) genera un efecto protector en el hígado ante patologías como la cirrosis y el cáncer de hígado (Loomis et al., 2016).

2.2. Problemas

Aunque en el apartado anterior se han comentado todas las ventajas a nivel de salud que conlleva el consumo de cafeína, su consumo también ha demostrado que tiene una serie de inconvenientes. Si bien en dosis medias el consumo de cafeína no acarrea inconvenientes para las personas, es en dosis altas o muy altas cuando genera problemas graves para la salud (Report of the Scientific Committee for Food, 1991). A continuación se detallarán cuáles son los problemas que se derivan de su consumo. Además, se analizará qué ocurre cuando esta sustancia es consumida conjuntamente con otras sustancias, y qué efectos comporta para la salud.

2.2.1. Enfermedades

Aunque niveles de consumo bajos y medios no conllevan problemas graves para la salud, dosis más elevadas de esta sustancia son peligrosas para las personas, pues es en estos casos cuando podría ocurrir la toxicidad. Según el DSM-V, la intoxicación por cafeína (también conocido como cafeinismo) ocurre cuando: (a) se consumen más de 250 mg de cafeína en una ingesta, y (b) aparecen 5 o más síntomas relacionados con su consumo poco tiempo después de éste (American Psychiatric Association, 2013). Aun así, algunos estudios sugieren que el cafeinismo ocurre cuando se consumen dosis mayores de 1,5 o 2 gr de cafeína al día. Cuando se dan estos niveles de consumo, la sintomatología es

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

muy diversa, experimentándose desde nerviosismo, ansiedad, irritabilidad, problemas para dormir o conciliar el sueño, dolor de cabeza; hasta problemas más físicos, como taquicardia, agitación muscular o convulsiones, arritmias cardíacas o problemas gastrointestinales. Aunque muy poco inusual, también pueden darse muertes por intoxicación de cafeína. Si bien la cantidad a partir de la cual la cafeína puede ser letal varía en función de diversas variables y casos, autores como Kerrigan y Lindsey (2005) apuntan a que consumos por encima de los 5-6 gr podrían ser letales en la mayoría de las personas, aunque haya casos de supervivencia por encima de esa cantidad. Si bien los consumos mencionados anteriormente son puntuales, también pueden darse consumos elevados prolongados en el tiempo. Esto fue lo que analizaron autores como Depaula y Farah (2019), quienes concluyen en su revisión que aquellas personas que consumen de forma crónica más de 400 mg al día de cafeína pueden desarrollar sintomatología como problemas musculares y gastrointestinales. Esta sintomatología sería más grave tal y como aumenta el consumo medio de cafeína.

En cuanto el estado de ánimo, la mayoría de estudios no encuentra afectos adversos en su consumo (Depaula & Farah, 2019; Nawrot et al., 2003). Sin embargo, como se ha mencionado en este mismo punto, el consumo elevado de cafeína puede aumentar el nerviosismo y la irritabilidad, por lo que el estado de ánimo de una persona puede verse afectado por estos cambios.

Una de las características de la cafeína es la activación que genera en el organismo. Por lo tanto, sus efectos en el campo del sueño han sido ampliamente estudiados. La revisión realizada por Wikoff et al. (2017) revela que dosis por debajo de los 400 mg al día

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

generan algún tipo de interferencia en el sueño (tiempo que se tarda en quedarse dormido, menor descanso en general, o más despertares por la noche), especialmente cuando el consumo está más próximo a las horas de irse a la cama. Sin embargo, la tolerancia parece tener un papel distinto. En la revisión de Nawrot et al. (2003) encontraron que aquellos que de por sí ya tienen de base un consumo elevado de cafeína, parecen experimentar menos alteraciones en los patrones del sueño en comparación con sujetos que no estén tan acostumbrado a tomar dosis de cafeína tan elevadas de forma regular.

A nivel metabólico, se ha estudiado cómo afecta el consumo de cafeína en los niveles de calcio. A modo de resumen, diversas revisiones sugieren que el consumo de medio de cafeína (entre 200 y 400 mg/día) no tiene afectación significativa; sin embargo, podrían darse problemas en la absorción de calcio cuando se dan consumos superiores a los 500 mg/día, especialmente en mujeres de avanzada edad que incorporan poco calcio en sus dietas (Depaula & Farah, 2019; Nawrot et al., 2003; Wikoff et al., 2017).

La afectación de la cafeína a la fertilidad, desarrollo fetal o problemas como abortos es otra temática relevante y estudiada minuciosamente. Desde los años 70 hasta principios de siglo XXI, una gran cantidad de estudios analizaron estos aspectos. En cuanto a la fecundidad, las 3 revisiones analizadas llegan a la misma conclusión, y es que no se ha demostrado que consumos por debajo de los 400 mg/día afecten a la fecundidad (Depaula & Farah, 2019; Nawrot et al., 2003; Wikoff et al., 2017). En lo concerniente a la fertilidad, no existen efectos contrastados para las mujeres; aunque para los hombres parece que el consumo de 400 mg/día o más de cafeína se traduce en una menor movilidad y densidad temporal de espermatozoides. Por último, se ha analizado si el consumo de cafeína puede

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

tener alguna afectación al feto. En todos los artículos y revisiones analizadas, queda patente que un consumo igual o por debajo de los 300 mg/día no acarrearán ningún problema para el feto, ya sea por parto prematuro, parto del feto muerto, malformaciones durante el embarazo o enfermedades que pueda desarrollar el feto (Depaula & Farah, 2019; Nawrot et al., 2003; Wikoff et al., 2017). Aunque no se hayan encontrado evidencias en contra de la salud, las autoridades sanitarias recomiendan a las mujeres embarazadas un consumo que no sea superior a los 200 mg/día (Report of the Scientific Committee for Food, 1991).

El efecto que ejerce la cafeína sobre el aumento de la presión arterial ha dado lugar a una gran afluencia de estudios. A forma de resumen, las revisiones llevadas a cabo por Guessous et al. (2014) y de Giuseppe et al. (2019) concluyen que el consumo de cafeína en dosis razonables (200-300 mg/día) no conllevan ningún problema cardíaco. Es más, ambos estudios concluyen que la ingesta de estas dosis de cafeína reduce el riesgo de padecer enfermedades cardíacas, especialmente en hombres. El problema aparece cuando las personas padecen otras enfermedades o cumplen una serie de requisitos (fumar, beber, comer copiosamente, tener altos niveles de colesterol, padecer mucho estrés en el trabajo, etc.). Es en estos casos cuando dosis muy altas de cafeína pueden acarrear problemas cardíacos. Sin embargo, los estudios de cohorte afirman que la cafeína es el menor de los problemas cuando se dan esas circunstancias.

Finalmente, diversos estudios quisieron estudiar si el consumo de cafeína se relacionaba con el aumento de probabilidad de padecer algún tipo de cáncer. Ambas revisiones llevadas a cabo por Nawrot et al. (2003) y Depaula y Farah (2019) afirman que el consumo de cafeína no se ha relacionado con ningún tipo de cáncer. Ahora bien, Depaula

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

y Farah (2019) encontraron que aquellos consumidores de cafeína con ingestas por encima de los 300 mg/día tenían una OR más elevada de padecer cáncer de vejiga. Sin embargo, en estos estudios no controlaron otras variables muy relevantes, como el hecho de ser fumador (uno de los cánceres más probables relacionados con el tabaquismo es el de vejiga) o beber alcohol. Por lo tanto, todo parece indicar que el consumo de esta sustancia es completamente seguro para la salud (Report of the Scientific Committee for Food, 1991; EFSA, 2015).

2.2.2. Combinación con otras sustancias

Es habitual que el consumo de cafeína se vea acompañado por el de otras sustancias. El caso más frecuente es el del azúcar, el cual suele mezclarse con la mayoría de bebidas (o alimentos) que contienen cafeína; como son el café, las infusiones o con bebidas carbonatadas o energéticas. Cabe puntualizar que en los últimos años se han vuelto muy populares estas últimas bebidas, las cuales contienen grandes cantidades no solo de cafeína (más de 300 mg por litro de media), sino también de azúcar o taurina, entre otras sustancias. Por si fuera poco, una parte de la población (especialmente los más jóvenes) suele combinar las bebidas energéticas con bebidas alcohólicas en contextos lúdicos o festivos, lo cual genera una mezcla altamente peligrosa por las consecuencias que puede acarrear para la salud (Roemer & Stockwell, 2017). Pero antes de comentar este peligroso cóctel, la investigación de Giles et al. (2012) estudió cuales eran los efectos de las 3 sustancias (azúcar, cafeína y taurina) por separado en el organismo, para después poder relacionar qué sustancia es la que realmente potencia los efectos que tienen otras sustancias

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

tóxicas en el organismo cuando se consumen de forma simultánea (por ejemplo, el alcohol). Para ello, analizaron el efecto del azúcar, la cafeína y la taurina por sí solas y mezcladas entre ellas, evaluando distintos aspectos, como el estado de ánimo y el desarrollo en distintas tareas cognitivas. Los autores concluyeron que la cafeína (y no el azúcar, la taurina, o la interacción entre todas ellas) era la responsable de generar cambios en el desempeño de tareas cognitivas y el estado de ánimo.

Ahora bien, como se ha comentado anteriormente, en población joven suele darse un consumo conjunto de estas sustancias, pero añadiendo el alcohol de por medio. El estudio de Arria et al. (2011) concluye que aquellos jóvenes que consumen con mucha frecuencia bebidas energéticas tienen mayor probabilidad de desarrollar dependencia al alcohol. Por otra parte, los estudios de Caviness et al. (2017) y Benson et al. (2020) encontraron que las personas que combinan esta sustancia con bebidas energéticas consumen significativamente más alcohol, tienen más consecuencias negativas y presentan mayores ratios de trastornos por consumo de alcohol en comparación con aquellas personas que consumen alcohol sin mezclarlo con bebidas energéticas. Esto es debido a que las bebidas energéticas (principalmente por el efecto de la cafeína) reducen en el organismo los efectos depresógenos del alcohol, aumentan la sensación de activación del organismo e incrementan las ganas de consumir más alcohol (Caviness et al., 2017). Por lo tanto, se ha demostrado que la combinación de este tipo de bebidas con el alcohol es una mezcla muy peligrosa.

3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA

Al igual que ocurre con otras sustancias comentadas en capítulos anteriores, la cafeína requiere de un proceso temporal para que su consumo pase a ser de esporádico a habitual en el tiempo. Generalmente, este consumo suele ser progresivo, llegando a durar incluso de años en algunas personas. Al ser considerada una sustancia legal y poco dañina para la salud, su consumo suele empezar en edades bastante tempranas. Según el estudio de Costa et al. (2016), la cafeína suele consumirse por primera vez a los 10 años y medio, siendo las bebidas energéticas las primeras en ser consumidas. Ahora bien, no es hasta los 12 años donde se consumen de forma más regular y consciente, dado que los adolescentes son conocedores de los resultados y los efectos que conlleva el consumo de esta sustancia.

No obstante, hay que diferenciar los motivos por los que los adolescentes y los adultos consumen cafeína, dado que éstos varían en función de la edad. Por un lado, los adolescentes suelen consumir bebidas energéticas antes que infusiones o café. Existen diferentes motivos para ello. Según la Teoría de la Acción Planeada (Ajzen & Fishbein, 1980), el hecho de asociar el consumo de estas bebidas con la saciación de la sed, el sabor agradable y dulce de la bebida (Fedorchak et al., 2002; Richardson et al., 1996; Rogers et al., 1995; Yeomans et al., 1998), y la sensación de bienestar que genera el consumo de bebidas energéticas, hace que se repita de forma más habitual la conducta de beber. Al igual que pasa con el alcohol y con el tabaco, los primeros consumos se realizan en grupo. Lo mismo ocurre con las bebidas energéticas. La presión social y de grupo, y el hecho de pasar un buen rato con los amigos y amigas es otro motivo para iniciarse en el consumo de

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

estas bebidas (Ludden & Wolfson, 2010). Por otro lado, otro motivo para que se lleve a cabo el consumo son las consecuencias que ésta sustancia genera en el organismo. Es decir, la activación y alerta que la cafeína de estas bebidas desencadena es otro de los motivos por los que los adolescentes las consumen habitualmente (Ágoston et al., 2018; Ludden & Wolfson, 2010).

Si bien es cierto que en el párrafo anterior se ha comentado que a partir de los 12 años se puede hablar de un consumo más regular, este no suele ser un hábito instaurado, sino que es un consumo aun intermitente, donde todavía no se lleva a cabo ni todos los días, ni a las mismas horas, ni en las mismas (o similares) cantidades; en comparación con los consumidores habituales de cafeína. Y es que es en la edad adulta cuando este consumo pasa a ser más habitual y rutinario. Una vez los adolescentes se inician en el mundo laboral o en el mundo universitario, el consumo de cafeína suele estar asociado a la focalización de la atención en sus tareas laborales, así como en sus lecciones, trabajos académicos y exámenes. Es en este momento cuando aparecen otros motivos para hacer que ese consumo más irregular pase a ser un hábito instaurado, siendo estos diferentes a los anteriores.

Uno de ellos es el refuerzo que el consumo de cafeína genera. En el estudio de Tasman (2015) se demuestra cómo el consumo de cafeína en dosis bajas o moderadas a lo largo del día funcionan como refuerzo positivo, al poder desarrollar de forma más activa y con más energía sus quehaceres. Por otro lado, el estudio de Jacobson y Bouher (1991) confirmó que la gente que se encuentra en el mundo laboral consume más cafeína que los estudiantes universitarios, aunque el consumo de éstos últimos es superior al de los adolescentes. Por otro lado, el consumo simultaneo con otras sustancias también parece ser

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

un motivo para el consumo regular de cafeína. Así, se ha demostrado que la gente que fuma tiene un consumo mucho más estable y elevado que los no fumadores (Brice & Smith, 2002). Por otro lado, tal y como se consume cafeína, aparece lo que se conoce como tolerancia. La tolerancia es la disminución de los efectos que tiene la cafeína (o cualquier otra sustancia), al realizar un consumo continuado en el tiempo. Al consumir esta sustancia de forma regular, cada vez se necesitan mayores dosis para obtener los efectos de esta. En este caso, se ha demostrado que consumos bajos o medios de cafeína generan rápidamente tolerancia en el organismo, por lo que se requieren consumos mayores para obtener sus efectos (Addicott & Laurienti, 2009; Rogers et al., 2013). Finalmente, algunos estudios también remarcan que el consumo de cafeína viene dado por el hecho de compartir tiempo con compañeros de trabajo, así como socializar con amigos o personas con las que se comparten gustos y rasgos en común (Ágoston et al., 2018; Huntley & Juliano, 2012).

De esta forma, puede observarse como con el paso de los años, el consumo de cafeína se va acentuando. Así mismo, los motivos por los que se consume en la vida adulta hacen que este consumo sea cada vez más habitual, haciendo que con el tiempo se instaure el hábito de consumir cafeína.

4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE LA CAFEÍNA

Por otra parte, la disminución o cese en el consumo de cafeína suele ser un proceso más rápido, si se compara con la formación del hábito. Aun así, y aunque como se verá más adelante, se requiere de un procedimiento estructurado y gradual para conseguirlo. Porque, de lo contrario, el cese en el consumo puede estar ligado a una sintomatología conocida como síndrome de abstinencia, el cual ocurre cuando las personas dejan de consumir repentinamente una sustancia adictiva. Para la cafeína, los síntomas más comunes de la abstinencia suelen ser los siguientes: dolores de cabeza, irritabilidad, nerviosismo, sudoraciones, problemas para dormir, sintomatología gripal o problemas para focalizar la atención, entre otros (Küçer, 2010; Meredith et al., 2013; Shapiro, 2008). Aunque esta sintomatología puede ocurrirle a cualquier persona que sea consumidora habitual de cafeína y cese el consumo de forma repentina, es más común que ocurra en aquellas personas que cumplan con los criterios de adicción a esta sustancia. Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V), el trastorno por consumo de cafeína es una enfermedad, la cual da lugar a un malestar o deterioro significativo, manifestado por al menos 3 de los 9 criterios diagnósticos existentes en los primeros 12 meses tras el consumo (American Psychiatric Association, 2013). Cabe reseñar que se pueden dar tres niveles en este trastorno, siempre en función de la severidad del mismo, la cual se basa en el número de criterios diagnósticos que cumple la persona. Hablamos de trastorno leve cuando se cumplen tres criterios diagnósticos; moderado cuando se cumplen cuatro o cinco criterios; y

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

grave cuando se cumplen seis o más criterios diagnósticos (American Psychiatric Association, 2013).

Según los estudios realizados en población general por Ciapparelli et al. (2010) y Hughes et al. (1998), se estima que alrededor del 15% de los encuestados cumplían al menos con los tres primeros criterios diagnósticos para el trastorno leve por consumo de cafeína. Por otro lado, estos porcentajes son incluso superiores cuando se trata población clínica, es decir, población que ya ha sido diagnosticada con otro trastorno (los porcentajes varían desde el 20% en personas diagnosticadas de ansiedad, esquizofrenia o trastornos alimentarios; hasta más del 50% en trastornos como el consumo de otras drogas o la adicción a internet) (Juliano et al., 2012; Striley et al., 2012; Svikis et al., 2005).

Como pasa con muchas sustancias adictivas, muchos consumidores han intentado alguna vez reducir o cesar su consumo. Y la cafeína no es una excepción. Los estudios de Ciapparelli et al. (2010) y Hughes et al. (1998) muestran que el 56% y el 10% de los participantes han intentado alguna vez reducir o controlar el consumo de cafeína, respectivamente. Como ocurría con el trastorno por consumo de cafeína, en población clínica los porcentajes de intentos para reducir el consumo son también superior, oscilando entre el 50% y el 80% en función del trastorno comórbido que padezca la persona. Sin embargo, aunque estos porcentajes sean bastante elevados, en la mayoría de los casos no se consigue este objetivo, pues es muy común que hayan recaídas en el consumo (Juliano et al., 2012; Strain et al., 1994). Esto es debido a que una de las características del cese o la reducción del consumo es la aparición del síndrome de abstinencia, explicado anteriormente. Como consecuencia de la abstinencia, estas personas persisten en el

CAPÍTULO 4: CAFEÍNA

consumo de cafeína para evitar la sintomatología que se le asocia, siendo incapaces de reducir significativamente su consumo.

Por este motivo, la reducción o cese del consumo debe llevarse a cabo siguiendo algún tipo de tratamiento eficaz. Sin embargo, hoy en día son pocos los tratamientos o programas específicos para la reducción o cese de este consumo. De toda la bibliografía revisada, solamente dos estudios presentan un programa para reducir gradualmente el consumo de cafeína (Evatt et al., 2016; Sweeney et al., 2019). Ambos estudios utilizan el mismo sistema de tratamiento (ambos siguen un manual desarrollado por la universidad Johns Hopkins para la reducción del consumo de cafeína). En este se puede encontrar información sobre la cafeína, los problemas relacionados con su consumo excesivo, y problemas generados por la abstinencia. Asimismo, en este manual se guía a las personas durante un período de 6 semanas, en las cuales los participantes reducirán progresivamente su consumo de cafeína. Las conclusiones a las que llegan ambos estudios son similares. Ambas encuentran diferencias significativas en el consumo de cafeína después de las 6 semanas de tratamiento. Además, ambos estudios no encuentran diferencias significativas en el consumo de cafeína después de haber pasado 20 semanas al finalizar el tratamiento, demostrando que el consumo de cafeína no aumenta significativamente después de haber finalizado el tratamiento. Por lo tanto, se puede afirmar que la mejor forma para reducir o eliminar el consumo de cafeína es llevar a cabo una reducción gradual de la ingesta, controlando de esta forma el síndrome de abstinencia que genera el cese en el consumo.

Capítulo 5 – Azúcar

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUÍMICA DEL AZÚCAR.....	123
1.1. Definición, características y relación con la salud	123
1.2. Tipos de azúcares.....	125
1.3. Metabolismo del azúcar.....	128
2. RELACIÓN DEL AZÚCAR CON LA SALUD.....	130
2.1. Beneficios	130
2.1.1. Físicos.....	130
2.1.2. Cognitivos.....	131
2.2. Problemas	133
2.2.1. Físicos y salud general.....	133
2.2.2. Cognitivos.....	135
3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR	138
4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR .	141

1. DEFINICIÓN Y NEUROQUÍMICA DEL AZÚCAR

1.1. Definición, características y relación con la salud

La RAE define el azúcar como “una sustancia cristalina, la cual pertenece al grupo químico de los hidratos de carbono, de color blanco, sabor dulce y soluble en el agua”. No obstante, el término azúcar engloba muchos aspectos. En concreto, lo que comúnmente se conoce como azúcar es realmente sacarosa, un disacárido formado por moléculas de glucosa y fructosa, el cual se obtiene principalmente de plantas o tubérculos, como la caña de azúcar o la remolacha, principalmente. Pero, ¿Qué son los disacáridos? ¿Qué es a la sacarosa, la fructosa o la glucosa? Toda esta información resulta esencial para entender lo que comúnmente se conoce como azúcar, pues no todos los conceptos anteriores son lo mismo. Para comprenderlo, es necesario conocer de dónde surge lo que hoy en día conocemos comúnmente como azúcar. Para ello, se hará un análisis temporal, con la intención de conocer de dónde surgió este alimento, cómo evolucionó con los años, y cómo ha llegado hoy en día a nuestras mesas y a los alimentos o nutrientes que podemos adquirir con su consumo.

Algunas referencias fechan el inicio del cultivo de la caña de azúcar y la extracción de su jugo en el año 4000 a.e.c. (Moxham, 2001). Se cree que esta planta es originaria de la zona de Polinesia, y que posteriormente su cultivo se extendió a zonas de Asia e India (Galloway, 2000). Ya es hacia el año 1000 a.e.c., donde los primeros documentos escritos en sánscrito documentan el cultivo y extracción de la caña de azúcar, así como la fabricación de gránulos de azúcar, aunque no eran como los conocemos hoy en día (Adas,

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

2001). En el año 500 a.e.c., el emperador Darío de Persia llegó a la India, llevándose consigo esta planta desde la India hacia occidente. Se estima que la caña de azúcar llegó a Europa de la mano de Alejandro Magno, en alguno de sus viajes hacia Persia allá por el año 330 a.e.c. Si bien es cierto, tanto el cultivo como la extracción de la caña de azúcar pasaron desapercibidos durante más de mil años, debido a que ambos procesos eran complejos (George, 2012). Aun así, tanto los griegos como los romanos utilizaron la caña de azúcar, pero no con fines alimentarios, sino con fines medicinales (Faas, 2005). Sin embargo, fueron los árabes los que mayor partido supieron sacarle, pues al invadir la zona del Tigris y Éufrates aprendieron a cultivarla debidamente, así como a su posterior refinado. Su expansión por el norte de África llevó a cultivar esta planta en zonas como Egipto, Chipre y Rodas. Fue en este momento, cuando los comerciantes venecianos empezaron a importar el producto conocido como azúcar hacia Europa (George, 2012). Sin embargo, no fue hasta las cruzadas (siglo X-XI) que el azúcar llegó debidamente a este continente. En ese entonces, la república de Venecia se convirtió en la mayor ciudad-estado de refinación y distribución de azúcar (George, 2012). Pero cuando Cristóbal Colón viajó hacia el nuevo continente, el cultivo de la caña de azúcar se trasladó allí, debido a un clima más adecuado. En ese momento, fueron los españoles, los portugueses y los franceses los que controlaban el mercado del azúcar al producirlo en sus respectivas colonias (Rojo & Maraniss, 1997). Posteriormente, y debido a las guerras napoleónicas y al bloqueo de Inglaterra del suministro de caña de azúcar a Francia, el país galo empezó a cultivar la remolacha y utilizarla como fuente de producción de azúcar (Langer, 1991). Desde entonces, la principal fuente de azúcar en Europa ha sido este tubérculo.

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

Actualmente, la industria alimentaria es la que más utiliza este producto. Y es que el azúcar tiene diversos usos, ya sea para endulzar los alimentos, como para darles textura, humedad, volumen y color, hasta ser una forma de conservación. Sin embargo, en los últimos años se ha cuestionado ampliamente su uso (o abuso). Y es que los problemas de sobrepeso y obesidad de la población mundial hacen replantear el uso excesivo de este alimento. Es por eso que muchas empresas se han visto obligadas a sustituir este alimento por otros edulcorantes. En los últimos años, han sido muchas las alternativas al azúcar, como son la sacarina, el ciclamato, el aspartamo, la sucralosa, la estevia o el acesulfamo K, entre otras. Sin embargo, todos estos edulcorantes han sido criticados, pues generaban desconfianza por si eran seguros o no para la salud. Además, algunos de los compuestos utilizados para sustituir el azúcar llegan a contener las mismas calorías, por lo que la solución no es mucho más saludable. Al mismo tiempo, sustituir el azúcar por otros edulcorantes puede variar diferentes características de los alimentos, lo que conllevaría modificar la receta, haciéndola más compleja en algunos casos, o incluso reduciendo su fecha de caducidad.

1.2. Tipos de azúcares

El azúcar entraría dentro de lo que se conoce como carbohidratos, los cuales están compuestos por moléculas de carbono oxígeno e hidrógeno. Se pueden diferenciar tres grupos distintos de azúcares:

- (a) Monosacáridos: son los azúcares más simples. Pueden poseer desde tres a ocho moléculas de carbono. Los tres monosacáridos más importantes son la glucosa,

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

la fructosa y la galactosa; todos con la misma estructura química ($C_6H_{12}O_6$). El monosacárido más común es la glucosa, la cual se encuentra en las frutas y la miel. Es la principal fuente de energía de nuestro cuerpo. Por otra parte, la fructosa es el más dulce de los monosacáridos. Finalmente aparece la galactosa, la cual forma parte de la lactosa.

- (b) Disacáridos: son aquellos azúcares formados por dos tipos de monosacáridos. Al igual que con los monosacáridos, son tres los disacáridos más comunes. En primer lugar, encontramos la sacarosa, la cual está compuesta por la unión de glucosa y fructosa. La sacarosa es lo que comúnmente se llama “azúcar de mesa”, y es el edulcorante más utilizado. Se encuentra en la caña de azúcar, en la remolacha y en la miel. En segundo lugar, encontramos la lactosa, que es la unión de glucosa y galactosa, la cual la podemos encontrar en la leche, y es la culpable de las intolerancias lácteas. Y finalmente aparece la maltosa, formada por la unión de dos glucosas, la cual está presente en los granos de cebada germinados.
- (c) Oligosacáridos: son las moléculas compuestas entre dos y diez monosacáridos. Se encuentran en algunos vegetales, aunque donde más abundan es en las membranas plasmáticas celulares.

A nivel molecular, estos son los diferentes tipos de azúcares que existen. Pero, ¿qué encontramos en los alimentos y en los supermercados hoy en día?; ¿qué tipo de azúcar es el más saludable, y cual se debe evitar? Aunque no se entrará mucho en detalle, se hará una

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

breve descripción de los azúcares más comercializados. A grandes rasgos, los principales tipos de azúcares son los siguientes:

- i) Azúcar blanco: el más conocido y usado. Es sometido a un proceso de refinado, donde pierde el 100% de sus propiedades. De él se derivan los siguientes subtipos: azúcar glas, molido, en polvo, lustre o el azúcar de caña (este último es obtenido de la caña de azúcar, y no de la remolacha, pero está igualmente refinado, quedando simplemente un poco de color en él). Este azúcar es el que utilizan la gran mayoría de empresas alimenticias para elaborar sus productos.
- ii) Azúcar moreno: a diferencia del azúcar blanco, donde se separa toda la sacarosa de la melaza, en los azúcares morenos se deja parte o toda la melaza, en función del tipo de azúcar. Entre ellos los más conocidos son: el azúcar de caña, el azúcar moscabado o la panela (que es el jugo de caña sin refinar, compactado en bloques).
- iii) El néctar de agave: tiene dos veces más poder edulcorante que el azúcar, al estar formado por 70% de fructosa y 20% de glucosa, aunque tiene más calorías.
- iv) Xilitol (azúcar de abedul): de los pocos azúcares que no provoca caries, y con casi la mitad de calorías que el azúcar blanco. Un consumo excesivo da lugar a efectos laxantes.
- v) Miel: contiene fructosa, glucosa, maltosa y sacarosa. A diferencia de los otros tipos, este no es procesado, por lo que mantiene todas las vitaminas y minerales.

A grandes rasgos, estos son los principales tipos de azúcares que podemos encontrar. Pero, ¿cuál es el mejor o el más saludable? Pues bien, según la FEN (Fundación Española de Nutrición), “deben evitarse todos aquellos azúcares que contengan calorías vacías”, es

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

decir, los que estén refinados (el azúcar blanco y el azúcar de caña). Esto es debido a que, durante su proceso de refinamiento, estos pierden todas sus propiedades, y simplemente se quedan con una composición molecular de sacarosa, la cual tiene un alto contenido calórico. Por lo tanto, es mejor consumir aquellos que no hayan sido procesados, como la miel, el sirope de agave, el xilitol o la panela. A pesar de esto, los nutricionistas siempre recomiendan que el aporte de azúcares lo obtengamos de los alimentos frescos, como las frutas, las verduras o los productos lácteos.

1.3. Metabolismo del azúcar

Los procesos de metabolización entre los monosacáridos y los disacáridos son bastante similares. A continuación se explicará el proceso metabólico para cada uno de ambos glúcidos:

- **Monosacáridos:** principalmente la glucosa, que es la fuente de energía más importante. Esta molécula es absorbida en el intestino delgado. De aquí, se transportada por el sistema sanguíneo a distintas partes del cuerpo, especialmente el cerebro, los músculos y otros tejidos. Toda la glucosa que no se utiliza regresa al hígado, donde unas enzimas la transforman en glicógeno (macromoléculas de glucosa), almacenándose en el propio hígado. Todo el glicógeno que no se almacena en el hígado se transforma en lípidos y se almacena en forma de grasa. Por su parte, la fructosa también es absorbida en el intestino delgado, viajando después al hígado. Aquí, la fructosa se transforma en glucosa en un proceso conocido como “fructólisis”. La fructosa que no se

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

transforma en glucosa favorece la formación de triglicéridos, los cuales se almacenan en forma de grasa. Finalmente, la galactosa también es transformada en glucosa a través de un proceso conocido como “la ruta de Leloir”, para así aprovechar la glucosa como fuente de energía (Brokate-Llanos & Muñoz, 2013; Nair, 2020; Plaza-Díaz et al., 2013; Southgate, 1995).

- Disacáridos: el proceso para los disacáridos es sencillo. En primer lugar, unas enzimas se encargan de descomponer el disacárido en los dos monosacáridos por los que está formado. Este proceso ocurre en el intestino delgado, y se le conoce como hidrólisis. A partir de aquí, cada monosacárido será metabolizado según el tipo que sea (Brokate-Llanos & Muñoz, 2013; Nair, 2020; Plaza-Díaz et al., 2013; Southgate, 1995).

Como la principal fuente de energía del organismo es la glucosa, todos los procesos metabólicos están destinados a separar las diferentes moléculas y convertirlas en glucosa. Toda aquella glucosa que no es utilizada en un plazo corto de tiempo (generalmente entre 4 y 5 horas) es convertida en lípidos, y almacenada en forma de grasa. Por lo tanto, un exceso en el consumo de glucosa generará un aumento de grasa corporal.

2. RELACIÓN DEL AZÚCAR CON LA SALUD

Actualmente, gran cantidad de literatura científica evalúa la forma en que el azúcar se relaciona con la salud. Problemas como la obesidad, el sobrepeso o la diabetes son los más importantes, aunque existen otros. Sin embargo, el consumo de azúcar también mejora algunas funciones, como la atención, el desarrollo físico o incluso la autoestima. Tanto los beneficios como los problemas asociados al consumo de azúcar se expondrán en este apartado.

2.1. Beneficios

Al hablar de beneficios, podemos distinguir entre la mejora de funciones físicas, por una parte, y las funciones mentales por otra.

2.1.1. Físicos

Como se ha comentado, la energía se obtiene principalmente de la glucosa. Aunque la gran mayoría es utilizada por el sistema musculo-esquelético y por el cuerpo para realizar las funciones basales, el cerebro es capaz de consumir entre un 20% y un 25% de la glucosa del organismo (Mergenthaler et al., 2013). En general, se estima que una persona con una actividad física media puede llegar a consumir al día un total de 2000 calorías al día, lo que serían unos 250 gr/día de carbohidratos (Cook & Haub, 2007).

La literatura indica que dietas bajas en carbohidratos (es decir, en glucosa), generan mareos, fatiga, debilidad, dolores de cabeza, irritabilidad y náuseas (Cook & Haub, 2007).

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

Por otra parte, el consumo de carbohidratos mejora el rendimiento deportivo. Dependiendo del tipo de actividad que se va a realizar, se aconseja una determinada ingesta de glucosa, variando si se requiere una asimilación rápida (sacarosa), o por el contrario una asimilación más progresiva (fibras y almidones). Por ejemplo, para prácticas deportivas de intensidad baja-moderada y duración media-larga, se recomienda el consumo de carbohidratos de asimilación lenta, oscilando las cantidades entre los 3 y los 5 gramos por cada kg de peso de la persona. Sin embargo, para prácticas más explosivas, de alta intensidad y corta duración (menos de 30 minutos), se recomienda un consumo que oscile entre los 7-12 gr por cada kg de peso, obteniendo estos carbohidratos especialmente de la sacarosa, para facilitar así una rápida absorción (Peinado et al., 2013). Adaptando el tipo de carbohidrato a la práctica deportiva que se vaya a realizar, se ha comprobado que se mejora significativamente el desempeño (Peinado et al., 2013).

Finalmente, se ha comprobado que existe relación entre el dolor experimentado y el consumo de glucosa. Algunos estudios sugieren que el consumo de comidas ricas en azúcares y grasas aumentan el nivel de tolerancia al dolor, ya sea tanto en población joven (Kanarek & Carrington, 2004), como en población adulta (Mercer & Holder, 1997).

2.1.2. Cognitivos

Por otra parte, muchas investigaciones se han centrado en el papel de la glucosa en el desarrollo de funciones cognitivas. Por ejemplo, el estudio de Riby et al. (2011) investigó la función de la glucosa en la memoria prospectiva. Estos autores encontraron que el consumo de glucosa mejora significativamente tanto la ejecución en tareas de memoria como el

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

funcionamiento ejecutivo, en comparación con los que habían recibido placebo o los que no habían ingerido nada previamente. Por otra parte, se ha visto que aquellos sujetos que habían consumido glucosa antes de realizar tareas de vigilancia obtenían mejores resultados que el grupo placebo, tanto en población adulta como en población infantil (Nair, 2020). La memoria a corto plazo también mejoraba con la ingesta moderada de glucosa por parte de los participantes, según la revisión sistemática realizada por Bellisle (2004). Sin embargo, en la misma revisión no se encontraron diferencias significativas en tareas como la memoria visual o la memoria a largo plazo (Bellisle, 2004). ¿A qué se debe este hecho? Algunos estudios sugieren que la demanda cognitiva varía en función de lo exigentes que son las tareas, por lo que en aquellas más sencillas no se encuentran mejoras sustanciales. Sin embargo, en las que son más largas o más exigentes sí que existe mejoría en la ejecución de las mismas si previamente se ha consumido glucosa (Kennedy & Scholey, 2000).

Por lo que respecta a la autoestima, el estudio llevado a cabo por Wang y Chen (2022) encontraron que aquellos adolescentes con una autoestima elevada consumen menos bebidas de cola y energéticas, lo cual reduce su consumo tanto de cafeína como de azúcares libres. A su vez, el estado de ánimo también ha sido ampliamente estudiado. La revisión y metaanálisis llevados a cabo por Mantantzis et al. (2019) tuvo en cuenta distintos rasgos de este aspecto. Para el nivel de alerta, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos control y los grupos de consumo de glucosa. Lo mismo ocurrió en cuanto a la tranquilidad. En relación a la alegría, se encontró que aquellos que consumieron glucosa puntuaron un poco más alto en este aspecto que el grupo placebo, pero de forma no significativa. En cuanto a emociones como la ira, la confusión o la depresión, no se

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

encontraron diferencias entre consumidores o no de glucosa. Tampoco se vieron cambios sustanciales en los niveles de tensión ni vigorosidad. Finalmente, en lo referente a la fatiga no está tan claro, pues el consumo de glucosa se relaciona con una mayor fatiga a corto plazo (menos de 60 minutos después del consumo), pero a largo plazo (más de 60 minutos después del consumo) el grupo que ha consumido glucosa reduce sus niveles de fatiga, en comparación con el grupo placebo. Estos resultados tendrían cierta relación con los que encontraron Kennedy y Scholey (2000) en cuanto a la ejecución más exitosa de tareas exigentes a largo plazo. Pero si se saca una conclusión general, esta es que el estado de ánimo no se ve afectado por el consumo de glucosa (Mantantzis et al., 2019).

2.2 Problemas

El consumo excesivo de azúcar está relacionado con distintos problemas, ya sean a nivel físico o mental. A continuación se comentarán algunos de los principales problemas de salud.

2.2.1. Físicos y salud general

Una gran cantidad de investigaciones ha relacionado el consumo de azúcar con la afectación sobre la salud de los más pequeños (Limbers et al., 2014; Mies et al., 2017; Olczak-Kowalczyk et al., 2016; Vos et al., 2017). Así, se ha comprobado ampliamente que el consumo excesivo de azúcar se relaciona con problemas como el sobrepeso o la obesidad infantil (Gonzalez-Palacios et al., 2019; Limbers et al., 2014; Magriplis et al., 2021; Walsh et al., 2021). En cuanto a diferencias por géneros, el estudio llevado a cabo por Limbers et

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

al. (2014) determinó que los niños tienden a acumular casi siete veces más grasa corporal que las niñas cuando se consume azúcar. Por otro lado, uno de los grandes problemas a estas edades son los relacionados con la salud bucodental. Por ejemplo, el consumo de azúcar se relaciona directamente con un mayor número de caries, dientes caídos y número de empastes realizados (Cleghorn et al., 2019; Olczak-Kowalczyk et al., 2016). Este hecho ocurre especialmente con el consumo de glucosa y fructosa (sacarosa). Sin embargo, el estudio de Scheinin et al. (1976) encontró que, si la sacarosa era sustituida el xilitol, el número de caries o empastes se reducía significativamente.

En cuanto a la población adulta, problemas como el sobrepeso y la obesidad (Nantha, 2014), o la diabetes (Cleghorn et al., 2019; Lang et al., 2021) son los predominantes. Por otro lado, se ha explorado si el consumo excesivo de azúcar se relacionaba con algún tipo de cáncer. Algunas investigaciones se centraron en cánceres relacionados con la zona gastrointestinal (Larsson et al., 2016; Makarem et al., 2018) y el cáncer pancreático (Jiao et al., 2009; Larsson et al., 2006). Sin embargo, no encontraron datos que confirmaran dicha relación. Ahora bien, sí se ha encontrado relación entre el consumo de azúcar (y más concretamente, de sacarosa) y el aumento de casos de cáncer de pecho (Chazelas et al., 2019; Debras et al., 2020), especialmente en mujeres premenopáusicas. También se encontró relación positiva entre el consumo de bebidas azucaradas y más casos de ácido úrico e hiperuricemia, siendo los hombres quienes lo padecen más, aunque también ocurría en mujeres (Choi et al., 2008). Finalmente, un consumo elevado de azúcar correlaciona con el consumo de otras drogas, como el alcohol, el cannabis, u otras drogas ilegales, como la

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

cocaína, *speed*, *ketamina*, éxtasis y diversos opiáceos (Hafizurrachman & Hartono, 2021; Mies et al., 2017; Treur et al., 2016).

Por último, el grupo de los mayores también experimenta ciertos problemas con el consumo elevado de azúcar. El consumo de bebidas azucaradas (especialmente refrescos) se relaciona tanto con un mayor riesgo de padecer artritis reumatoide (Hu et al., 2014), como del empeoramiento de los síntomas de esta enfermedad (Tedeschi et al., 2017).

2.2.2. Cognitivos

Aunque no tan ampliamente estudiados como los problemas físicos, el consumo elevado de azúcar también conlleva una serie de inconvenientes a nivel cognitivo. Según la investigación de Chong et al. (2019), tareas como la memoria visual o la memoria espacial se ven mermadas cuando se excede en el consumo de glucosa. Además, este mismo estudio revela que a mayor edad de los participantes y más consumo de azúcar, los resultados empeoran aún más.

Otro aspecto analizado es si el consumo de azúcar está directamente relacionado con algunos trastornos mentales. En el metaanálisis llevado a cabo por Hafizurrachman y Hartono (2021) encontraron que patologías como la ansiedad, el estrés, la depresión, el trastorno del sueño, la ideación suicida o el sentimiento de inutilidad empeoraban con el consumo de comida basura y con una ingesta excesiva de azúcar.

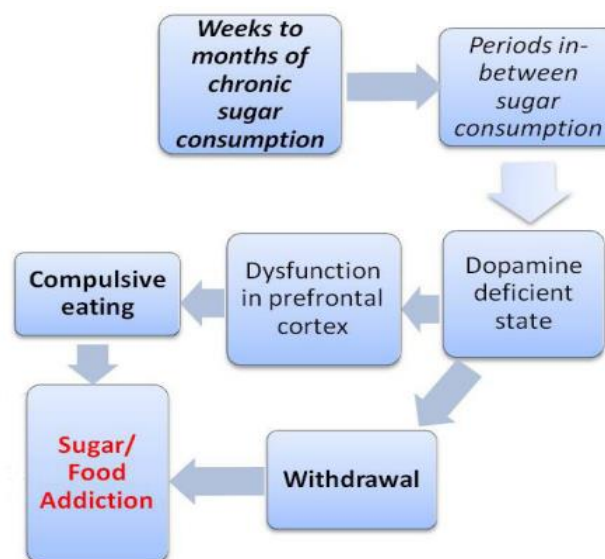
Además, otra problemática es la adicción que el azúcar genera. Aunque hoy en día no existe ningún trastorno por adicción al azúcar (American Psychiatric Association, 2013), existen grandes evidencias de que el azúcar es una sustancia adictiva, al tener patrones

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

prácticamente idénticos a los que tienen otras drogas, como el alcohol, la cocaína o los opiáceos. En el estudio de DiNicolantonio et al. (2018) analizaron los patrones neuronales tras el consumo de azúcar, siendo estos los mismos que cuando se inyecta morfina en las personas, activándose las vías dopaminérgicas del núcleo accumbens. Además, tras meses seguidos de consumo, el cese de esta sustancia genera deficiencia de dopamina en el cerebro, lo que da lugar a sintomatología muy similar a la abstinencia de varias drogas, aunque esta sintomatología es menos pronunciada (DiNicolantonio et al., 2018). En la Figura 5.1 (extraída de DiNicolantonio et al. (2018)) se pueden observar cuales son los pasos que ocurren desde el consumo de azúcar como algo habitual hasta que se genera una adicción en el consumo. Además, esta misma figura representa los procesos subyacentes al síndrome de abstinencia, explicando qué ocurre al organismo cuando no se consume esta sustancia.

Figura 5.1

Fases para la adicción al azúcar



CAPÍTULO 5: AZÚCAR

Por si fuera poco, estudios realizados con roedores han demostrado que la abstinencia del azúcar es incluso más grave que generada tras administrarles cocaína (Hajnal et al., 2004; Lenoir et al., 2007). Las investigaciones realizadas hasta el momento con animales no dejan lugar a duda. Y aunque en humanos se debe investigar más en profundidad, los estudios existentes sugieren una verosimilitud muy elevada entre las conductas asociadas por el consumo de azúcar y de otras drogas, habiendo evidencias muy claras de que el azúcar es una sustancia extremadamente adictiva.

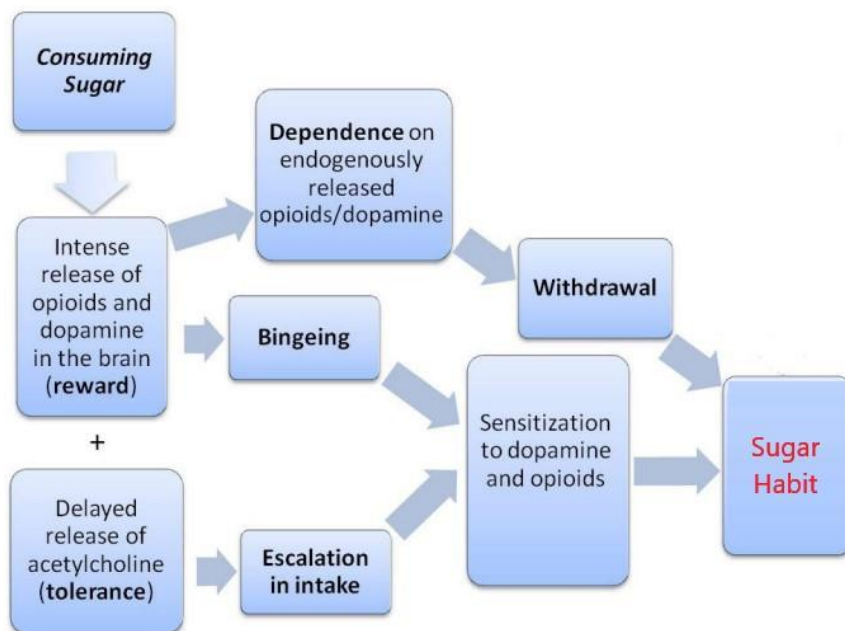
En cuanto a los más pequeños, en los últimos años ha habido una gran preocupación acerca de lo perjudicial que puede llegar a ser el azúcar, especialmente en lo que la estimulación y la hiperactividad se refiere. Aunque algunos estudios y revisiones afirman que no han encontrado ninguna relación entre el consumo de azúcar y un incremento de sintomatología nerviosa (Bellisle, 2004; Nair, 2020), otros sostienen lo contrario, concluyendo que un mayor consumo de azúcar puede dar lugar a síntomas como hiperactividad, distracción y empeoramiento del rendimiento (DiNicolantonio et al., 2018; Johnson et al., 2011). Sin embargo, y atendiendo a las recomendaciones de las últimas investigaciones, los futuros estudios deberían analizar más detalladamente la relación que puede existir entre el consumo de azúcar y este tipo de sintomatología (Johnson et al., 2011; Yu et al., 2016), con el fin de clarificar la relación entre el consumo de azúcar y la distracción o hiperactividad en niños y niñas.

3. FACTORES RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR

La formación del hábito de consumo hacia el azúcar podría ser representado por la Figura 5.2 (extraída de DiNicolantonio et al., 2018). Y es que esta rutina de consumo es debida en gran medida a la reacción placentera que se obtiene, la cual aparece instantáneamente al comer cualquier producto dulce. Gracias a los receptores T1R2 y T1R3 que tenemos en la lengua, percibimos el sabor dulce de los alimentos (Roberts et al., 2020). La sensación de comer algo dulce es uno de los placeres sensoriales más intensos que pueden experimentar los humanos (Pelchat, 2002). Una vez estos receptores han captado el sabor dulce, este es procesado por la corteza gustativa primaria (Rolls, 2016). Seguidamente, los estudios de resonancia magnética funcional indican que las siguientes zonas en activarse son la corteza orbitofrontal, el cíngulo anterior, la amígdala y la corteza prefrontal (Rolls, 2015). Así mismo, y aquí es donde el azúcar es considerado por el cerebro como algo positivo, también se activan zonas como el estriado dorsal y el núcleo accumbens (DiNicolantonio et al., 2018; Dorton et al., 2018). Ambas zonas están directamente relacionadas con la recompensa, así como con la anticipación de estímulos gratificantes. Además, el estriado dorsal es el encargado de procesar el valor calórico del azúcar (Tellez et al., 2016).

Figura 5.2

Fases para la formación del hábito de consumo



El hecho de estar ligado a este circuito neuronal hace que consumir esta sustancia sea un acto placentero, cosa que no ocurre con el agua (Stice et al., 2008). Por lo tanto, es bastante sencillo instaurar un hábito de consumo hacia este edulcorante. Sin embargo, hoy en día existen diversos facilitadores para el consumo de azúcar.

Un motivo de la formación del hábito de consumo son las comidas conocidas como “hiperpalatables”. Estas se caracterizan por contener un elevado contenido de grasas y/o de azúcares, activando los circuitos neuronales de recompensa mencionados anteriormente, y haciendo que sean consumidas en grandes cantidades y muy frecuentemente (Kalon et al., 2016). La recompensa neuronal que generan este tipo de alimentos hace que sea muy sencillo generar un hábito de consumo hacia ellos, y la facilidad con los que se puede acceder a ellas hace que se mantenga dicho hábito.

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

Otra variable que afecta a la formación del hábito es el condicionamiento generado. El consumo de azúcar hace que se libere dopamina en el estriado dorsal y que se reduzcan los niveles de acetilcolina extracelular en el núcleo accumbens. Esto genera una sensación de bienestar, por lo que este consumo tenderá a repetirse (DiNicolantonio et al., 2018; Kalon et al., 2016).

Por otra parte, el ambiente familiar también influye en la creación o el mantenimiento del hábito de consumo. Así, la alimentación que exista en el núcleo familiar dará lugar a determinadas conductas repetitivas de su consumo, como por ejemplo comer dulces tras las comidas, o ingerir determinados alimentos con grandes cantidades de azúcar (Kalon et al., 2016).

4. CESE O MODIFICACIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DEL AZÚCAR

Aunque el consumo de azúcar es inherente en las personas, el problema reside cuando éste se hace de forma excesiva. En los últimos cuarenta años han aumentado significativamente los casos de obesidad y diabetes tipo 2 a nivel mundial (Cleghorn et al., 2019). Esto se debe en parte a la gran cantidad de azúcar que contienen muchos alimentos, a su fácil acceso, o a su reducido coste, entre otras razones. Este hecho es conocido por los gobiernos, quienes barajan diversas opciones para solventar este problema.

Por lo tanto, una de las soluciones adoptadas para cesar este consumo tan elevado ha sido a nivel administrativo. Así, el Reino Unido anunció una reducción del 20% en el azúcar que empleaba la industria alimentaria antes del 2020. Para ello, aumentaron los impuestos a aquellas bebidas que contuvieran más azúcar. Estas políticas tuvieron resultados positivos, pues la venta de azúcares debido a estos productos se redujo en un 30% (Bandy et al., 2020). Por otro lado, el estudio de Cleghorn et al. (2019) realizado en Nueva Zelanda concluyó que la reducción del tamaño de los envases de bebidas azucaradas (a un máximo de 250 ml) se traduciría en una mejora del 9% de la salud de la población, y reduciría el gasto médico anual en 1.7 billones de dólares. Además, se ha visto que la implementación de campañas educativas en centros escolares (tanto para alumnos como para los padres) para advertir sobre los efectos nocivos del azúcar y mejorar los conocimientos sobre una alimentación saludable se traduce en un menor consumo de productos azucarados y una mejora en la alimentación familiar (Hanson et al., 2005; Nantha, 2014; Rahman et al., 2018; Volkow & Wise, 2005).

CAPÍTULO 5: AZÚCAR

Por otro lado, en lo tocante a España, en 2011 se aprobó un real decreto (Ley 17/2011 de Seguridad Alimentaria y Nutrición) donde se prohibía la venta de alimentos y bebidas con un alto contenido en ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, sal y azúcares en centros educativos (artículo 40); así como se implementó el artículo 44, el cual promovía el control de la publicidad de los alimentos en cualquier medio o soporte de comunicación.

En lo que a nivel personal se refiere, intervenciones focalizadas en reducir la ingesta de productos azucarados parecen dar resultados. En el estudio de Hedrick et al. (2017) comprobaron que una intervención basada en la reducción de bebida azucaradas resultaba en una reducción significativa no solo en el consumo de azúcar, sino también en el de grasas trans y azúcares añadidos, incluso 6 meses después de la intervención. Por otra parte, son varias las terapias o intervenciones que se han adaptado. Por ejemplo, la terapia cognitivo-conductual encaminada a la reducción del consumo de comida y/o azúcar podría dar buenos resultados, siendo estos similares a los conseguidos con la reducción del consumo de tabaco o alcohol (Pike et al., 2015; Volkow & Wise, 2005). Además, la terapia motivacional también ha demostrado dar buenos resultados, reduciendo significativamente el consumo de bebidas azucaradas. Es más, si la terapia motivacional se implementa con otro tipo de tratamiento o terapia, los resultados son incluso mejores, reduciendo aún más la ingesta de azúcar (Mason et al., 2021). Finalmente, el estudio de Volkow y Wise (2005) apunta a que intervenciones farmacológicas encaminadas a cortar la sensación de refuerzo del azúcar (como ya ocurre con algunas drogas) podría tener buenos resultados, aunque esto sería en los casos más severos y donde haya otros problemas asociados, como obesidad, sobrepeso o cualquier otra patología o dolencia comórbida.

Capítulo 6 - Series Temporales

1.	QUÉ SON LAS SERIES TEMPORALES	145
1.1.	Definición y características de las series temporales.....	145
1.2.	Objetivos del análisis de datos mediante series temporales	149
1.3.	Componentes y conceptos de una serie temporal.....	151
1.3.1.	Estacionaridad de una serie temporal	151
1.3.2.	Tendencia de una serie temporal	153
1.3.3.	Estacionalidad de una serie temporal	154
1.3.4.	Ciclicidad de una serie temporal	155
1.3.5.	Error o Componente Aleatorio de una serie temporal.....	156
1.4.	Análisis adecuado de las series temporales	157
2.	ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES	160
2.1.	Modelos autorregresivos (AR)	164
2.2.	Modelos de medias móviles (MA)	165
2.3.	Modelos ARMA y ARIMA.....	165
2.4.	Modelos multinivel.....	169
2.5.	Otros modelos con datos intensivos	172
2.5.1.	Modelos de curva latente (<i>Latent Growth Models</i>).....	172
2.5.2.	Modelos de curva latente por partes (<i>Piecewise Latent Growth Models</i>)	174
2.5.3.	Modelos en panel con cargas cruzadas (<i>Cross-Lagged panel models</i>)	176
3.	ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES	177
3.1.	Requisitos en el análisis de los residuales de las Series Temporales	177
3.1.1.	Media cero	177
3.1.2.	Varianza constante.....	178
3.1.3.	Distribución normal.....	178
3.1.4.	Ruido blanco.....	179
3.2.	Soluciones cuando los requisitos residuales no se cumplen.....	179
3.2.1.	Centrado de medias	179
3.2.2.	Transformación de datos	180
3.2.3.	Remuestreo o <i>bootstrap</i>	181
3.3.	Datos perdidos o <i>missing data</i>	182
3.3.1.	Opciones <i>listwise and pairwise</i>	182
3.3.2.	Imputar datos	184
3.3.3.	Estimadores específicos.....	185

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

En el presente capítulo se describirá en detalle el sistema de análisis de datos utilizado en esta tesis doctoral: las series temporales.

En primer lugar, se definirán las series temporales, indagando en qué campos se suelen utilizar como método central del análisis de datos, y cómo se han utilizado hasta el momento en el campo de la psicología. Seguidamente, se describirán cada uno de los componentes que contienen las series temporales, entrando en detalle en cada uno de ellos

El segundo punto de este capítulo se basará en diferenciar los distintos tipos de análisis longitudinales más utilizados hasta la fecha, definiendo cada uno de ellos, aunque profundizando en el utilizado en esta tesis.

Finalmente, se indagará en las suposiciones y los requisitos de este sistema de análisis, haciendo hincapié en cuestiones que generalmente suelen pasarse por alto en el campo de la psicología, pero que son de esencial relevancia para conseguir un buen ajuste del modelo que se quiere analizar.

1. QUÉ SON LAS SERIES TEMPORALES

1.1. Definición y características de las series temporales

Las series temporales se definen como una secuencia cronológicamente ordenada de N observaciones sobre una o diversas variables, las cuales se registran durante un período determinado de tiempo, que puede ser solamente de algunos días, ampliándose en algunos casos a semanas, meses o incluso años en algunos casos. Cada una de las mediciones que se realizan siguen un orden cronológico temporal, siendo estas dependientes entre ellas

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

(Dielman, 1989; Frees, 2004) . El análisis por series temporales se considera una clase de diseños de medición intensiva, la cual pertenece a los llamados métodos idiográficos. Estos se centran en la variación del tiempo dentro de una misma persona, en contraste con los métodos nomotéticos, los cuales se centran en las relaciones de grupo en un mismo momento temporal. El análisis mediante series temporales ayuda a evaluar la variable que se quiere medir debido al cambio (o mejor dicho, al paso) del tiempo, así como a los efectos de una intervención (si existe) en los momentos posteriores a la misma, ya sean a corto, a medio o largo plazo, en función de la finalidad y los objetivos del estudio (Velicer & Molenaar, 2013).

Este tipo de análisis surgió a partir de la necesidad que había en el campo de la economía de analizar los datos de forma adecuada. Generalmente, se referencia a George Yule como el promotor de este tipo de análisis (Yule, 1921). Pero es en la época de los 70, donde los estadísticos británicos George Box y Gwilym Jenkins, trabajando en un contexto de control de procesos, potencian los análisis de las series temporales a partir de su trabajo "*Time Series Analysis. Forecasting and Control*" (Box et al., 2015). Desde entonces, los análisis de series temporales se han extendido a otras áreas, como las ciencias sociales o las ciencias de la salud, entre otras muchas (Hamaker & Wichers, 2017; Liu & West, 2016; Stinson et al., 2022).

Ejemplos de series temporales podrían ser el consumo de energía mensual en un hogar a lo largo de los últimos 5 años; la cantidad de equipos de aire acondicionado vendidos por una tienda mes a mes durante 5 años; el número de accidentes de tráfico que

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

se han producido diariamente durante un trimestre; o los niveles de azúcar en sangre medidos cada hora por una persona diabética durante una semana.

En función de los momentos en que se realicen estas mediciones, se pueden diferenciar entre distintos tipos de series temporales. Por una parte, se puede distinguir entre las series temporales discretas y continuas:

- Discretas: son aquellas series donde los valores medidos son homogéneos, y los registros de estos se hacen en intervalos de tiempo iguales entre cada una de las mediciones.
- Continuas: son las series en que los valores se miden de forma permanente, sin una temporalidad exacta ni prefijada. Es decir, la función de distribución y la medida de la variable no contiene discontinuidades.

Generalmente, las series temporales que se analizan tanto en el ámbito de la psicología como en el de las ciencias sociales y económicas suelen ser discretas (Velicer & Plummer, 1998). Un ejemplo de serie temporal discreta sería la cantidad de cigarrillos que fuma una persona en un período de 24 horas. Por otro lado, una serie temporal continua podría ser el flujo de agua que lleva un río, o las mediciones de un electrocardiograma.

Por otra parte, en función de cuándo se producen los registros de los distintos puntos de medida, se pueden diferenciar entre las series temporales de Flujo o de *Stock*.

- Flujo: serían aquellas series de datos donde existe una periodicidad prefijada en el registro de los valores o de la variable de interés (diaria, semanal, mensual, anual, ...). La mayoría de las investigaciones se basan en series de flujo, pues los

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

investigadores adaptan los puntos de medición en función de los objetivos que tengan.

- Stock: son las series en que el registro de los valores está prefijado de antemano, es decir, es una fecha o momento concreto en el tiempo (por ejemplo, la cotización de una empresa en bolsa el día de cierre de mercado, es decir, el día 31 de cada mes).

A la hora de pronosticar estos valores, podemos diferenciar entre dos tipos de modelos de predicción. Por un lado, los modelos deterministas, que son aquellos en que no existe duda alguna sobre cómo va a evolucionar la serie temporal. Por así decirlo, en este tipo de series el error de pronóstico de la misma sería constante e igual a cero ($\varepsilon_t = 0$). Estos modelos son muy poco comunes en la práctica, pues en cualquier modelo de predicción siempre existe algún componente aleatorio, por pequeño que sea. Por ejemplo, el proceso de producción en masa de una fábrica de tornillos. Aunque a priori parezca que la producción siempre será perfecta, el proceso de fabricación no está exento de algún fallo en el proceso, y siempre habrá alguna pieza que salga defectuosa. Por otro lado, existen los llamados modelos estocásticos o de probabilidad, que se definen como aquellos modelos donde existe cierta incertidumbre hacia el futuro. Es decir, se puede predecir, por ejemplo, un comportamiento determinado de forma parcial a partir de las observaciones que se han registrado con anterioridad (póngase por caso, para la variable Y_t , la función a especificar sería: $Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}, \dots, Y_{t-k} + \varepsilon_t)$, afirmando que los valores pronosticados Y_t , son función de k valores anteriores, $Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}, \dots, Y_{t-k}$, que siguen una distribución de probabilidad, aunque siempre con algún componente aleatorio inherente. La función de un

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

analista de datos de series temporales es comprobar cuál es el número de retardos óptimo de la variable temporal Y_t , con el fin de poder pronosticarla con la mayor fiabilidad y economía explicativa. Estos modelos se los conoce como estocásticos, y son los que se utilizan en casi todos los campos de estudio (Gujarati, 2009).

Además, y como ocurre con otro tipo de análisis, los modelos de series temporales pueden ser univariantes o multivariantes, dependiendo de si las previsiones de futuro sobre la variable Y_t provienen simplemente de la misma variable retardada en el tiempo ($Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}, \dots, Y_{t-k}) + \varepsilon_t$), o de otra u otras variables ajenas a la variable de estudio, como podrían ser los m retardos de X_t o de Ψ ($Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}, \dots, Y_{t-k}) + (X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-m}) + \Psi + \varepsilon_t$).

Por otro lado, los modelos de series temporales también pueden contener un componente multinivel. Aunque estos serán comentados en profundidad más adelante, los modelos de cargas cruzadas (*cross-lagged panel models*) y los modelos con interceptos y pendientes aleatorias (*random intercept and random slope*) son de los más utilizados dentro de los análisis multinivel.

1.2. Objetivos del análisis de datos mediante series temporales

El uso de las series temporales como sistema de análisis suele estar ligado a dos objetivos principales.

El primero de ellos sería describir cómo se comporta una serie a lo largo del tiempo; esto es, identificar la naturaleza de un fenómeno, el cual está representado a partir de la

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

medición de una serie de observaciones. Para este primer objetivo, es interesante conocer tres aspectos distintos:

(1) saber si la serie aumenta, disminuye o se mantiene constante en el tiempo. Este fenómeno se le conoce como tendencia;

(2) observar si existen fluctuaciones periódicas en el tiempo, lo que se conoce como estacionalidad; o si los cambios recurrentes en el tiempo no se dan con la misma periodicidad, lo que se conoce como ciclicidad;

(3) determinar alteraciones irregulares o aleatorias en la serie temporal (componentes irregulares).

El segundo objetivo de las series temporales es conocer cuál va a ser el comportamiento de la variable que se quiere medir en un tiempo futuro. De esta forma, siempre que las medidas no varíen en la forma en que se están registrando, se podrán pronosticar los valores que tendrá dicha variable en un determinado período situado en un tiempo más alejado. El pronóstico de estos valores puede ser a corto, medio o largo plazo, en función de distintos aspectos, como son el objetivo del estudio, la calidad y/o cantidad de los datos que se hayan registrado, y del posterior modelo de pronóstico que se especifique, entre otros.

Sin embargo, sea cual sea el objetivo que se quiere llevar a cabo, en primer lugar, existe la necesidad de identificar el patrón que siguen los valores registrados, describiéndolo de forma más precisa posible. Para ello, se requiere conocer cómo se

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

comporta dicho patrón, en función de varios componentes, los cuales serán explicados a continuación.

1.3. Componentes y conceptos de una serie temporal

Las series temporales se pueden descomponer en distintos atributos. Sin embargo, antes de entrar a definir cada uno de los atributos de las series temporales, es necesario detenerse en las medidas de éstas, es decir, en las observaciones.

Cuando se hace una medición en el tiempo, se ha de definir previamente cuántas veces y cada cuánto se van a registrar los datos. En la mayoría de estudios, los investigadores definen con antelación cuántas veces se va repetir cada medida (flujo), intentando que las medidas en el tiempo tengan la misma distancia entre ellas (discretas).

Matemáticamente, podemos definir una serie temporal mediante la siguiente ecuación:

$$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_7, \dots, Y_{14}, \dots, Y_t, \dots, Y_N \quad \text{Ec. 6.1}$$

En este caso, la Y sería la variable que se está registrando en los distintos momentos t (1, 2, 3, ..., t , ..., N), siendo N la longitud total que contiene la serie temporal. Una vez que se han registrado todas las observaciones, se puede proceder a su análisis.

1.3.1. Estacionaridad de una serie temporal

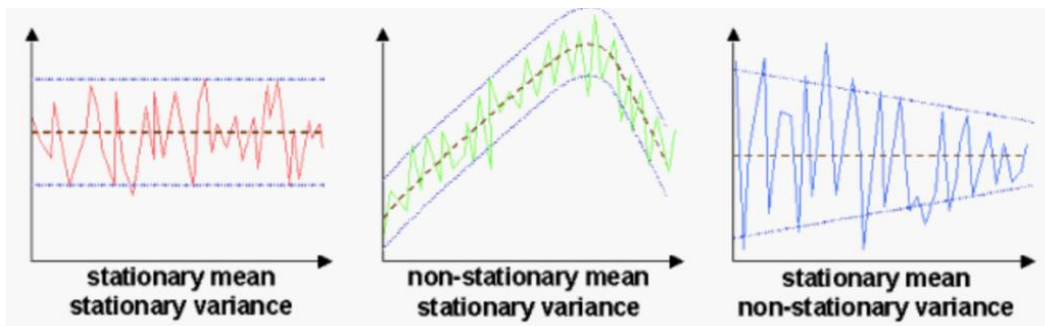
Se dice que una serie temporal es estacionaria cuando sus propiedades probabilísticas no dependen de cualquiera de las medidas de la función t . Dicho de otro modo, la media y

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

la varianza de la serie temporal permanecen constantes en el tiempo. Por el contrario, estaríamos delante de una serie temporal no estacionaria cuando la media y la varianza fluctúan con el tiempo. En la Figura 6.1 (extraída de Palachy, 2019) puede verse un ejemplo gráfico de lo explicado anteriormente.

Figura 6.1

Representación de diferentes tipos de estacionaridad



La mayoría de los procesos temporales que se dan en la vida real son los llamados procesos estacionarios débiles (o con estacionaridad de segundo orden). Estos serían representados por la primera parte de la figura anterior. Sin embargo, en otros campos como la economía suelen aparecer procesos no estacionarios (especialmente en lo referente a la media). El análisis de este tipo de procesos es más complicado, dado que hacer predicciones de un proceso no estacionario puede producir resultados menos exactos, erróneos o engañosos. Por lo tanto, en esos casos suele realizarse un proceso de descomposición serial, conocido como “diferenciado”, que a grandes rasgos consiste en estabilizar la media con el objetivo de transformar un proceso no estacionario en uno estacionario. Además, también se puede estabilizar la varianza (mediante logaritmos

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

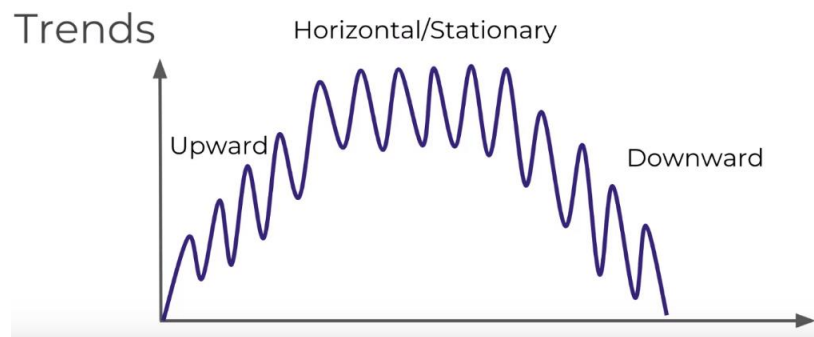
neperianos, transformaciones de los datos, ...). Sin embargo, el proceso de descomposición serial no será explicado aquí, dada su complejidad y su nula relación con la presente tesis doctoral.

1.3.2. Tendencia de una serie temporal

El primer componente que se evalúa en una serie temporal es la tendencia. Este fenómeno se describe como el patrón en el movimiento que siguen los datos a lo largo de las diferentes mediciones que se han realizado. Esta función puede ser evaluada de forma sencilla a partir de la representación gráfica de los datos, como se puede observar en la Figura 6.2 (extraída de Palachy, 2019).

Figura 6.2

Representación de los diferentes tipos de tendencia



En esta figura se encuentran representados los tres patrones de tendencia distintos:

- Tendencia creciente: la evolución de los datos tiende a aumentar con las observaciones. Esto es, tal como avanza el tiempo, aumentan los valores de la variable de estudio.

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

- b. Tendencia descendente: los datos decrecen con el paso de las observaciones. Es decir, los valores de la variable de estudio menguan con el tiempo.
- c. Tendencia horizontal (o estacionaria): en este caso los valores se mantienen estables en cuanto a la media, aunque podrían variar en la varianza.

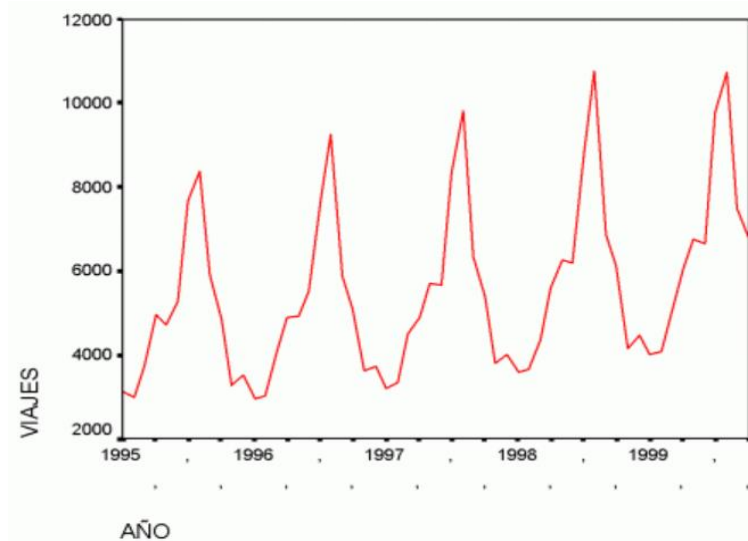
En psicología, las series temporales suelen ser de tendencia horizontal, con un límite máximo y otro mínimo, que vienen dados por el rango de la variable medida. A priori, que una variable tenga unos límites acotados puede parecer algo forzado o artificial. Sin embargo, en campos como la salud, la biología o la psicología es un hecho que sus variables tengan dichos límites. Si se toma como ejemplo variables tales como el estado de ánimo, la alegría, la tristeza, el miedo o el estrés de una persona, los valores de todas ellas oscilarán entre unos límites claramente definidos: un máximo y un mínimo. En el caso en que alguna de esas variables excediera alguno (o ambos) límites, podría ser síntoma de que la persona podría padecer alguna patología, por lo que habría que reajustar dichas variables (es decir, aplicar algún tratamiento) para que éstas volvieron a oscilar dentro de sus límites.

1.3.3. Estacionalidad de una serie temporal

La estacionalidad es una característica de algunas series temporales. Por así decirlo, se define como la existencia de variaciones regulares que ocurren a lo largo de una serie temporal, y que tienen una duración constante. Estas oscilaciones en la media se producen a corto plazo (a nivel diario, semanal, mensual, ...), generalmente en periodos de un año como máximo.

Figura 6.3

Representación de estacionalidad anual



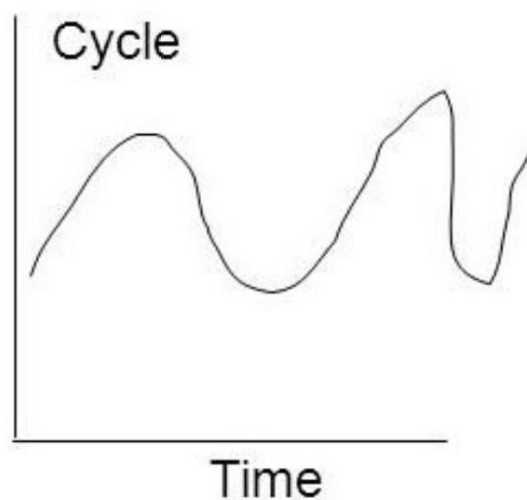
Así, por ejemplo, la Figura 6.3 (extraída de Palachy, 2019) tendría una estacionalidad de un año, con un período de medición cada 3 meses, encontrándose los picos siempre a mitad de cada año. Muchos fenómenos de la naturaleza tienen un componente estacional (temperatura, precipitaciones, etc.), igual que gran parte de los comportamientos de las personas, de las sociedades y de los animales.

1.3.4. Ciclicidad de una serie temporal

Por su parte, el concepto de ciclicidad es algo distinto al anterior. Aunque su nombre puede dar lugar a confusión, el término de ciclo se refiere a aquellas variaciones irregulares recurrentes en el tiempo, ya sean ascendentes o descendentes, pero que no siguen una frecuencia fija, estable o constante en el tiempo, como se puede comprobar en la Figura 6.4 (extraída de Palachy, 2019).

Figura 6.4

Representación de un proceso cíclico



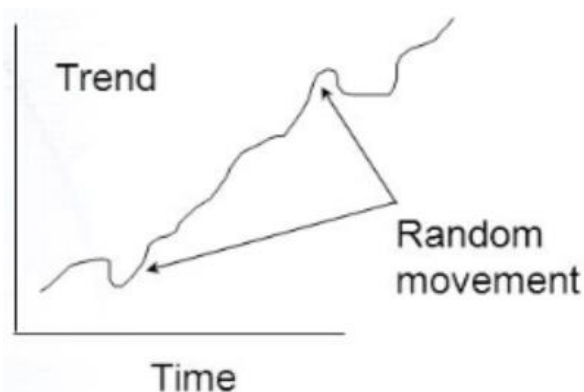
Este tipo de fenómenos son muy comunes en campos como la economía o los estudios de mercado de valores, pues son más propensos a que ocurran distintas variaciones, como las bonanzas o mejoras económicas, o ciertos periodos de desaceleración de la economía.

1.3.5. Error o Componente Aleatorio de una serie temporal

Finalmente, el último componente que resta por explicar son todas aquellas oscilaciones que no se corresponden con ninguna de las anteriores, y se conocen como errores o componentes aleatorios de las series. Estos componentes no siguen ninguna variación regular, siendo totalmente imprevistos, erráticos, incontrolables e impredecibles.

Figura 6.5

Representación de componentes aleatorios



En la Figura 6.5 (extraída de Palachy, 2019) se puede apreciar un ejemplo de cómo aparecería un componente aleatorio dentro de una serie temporal. Estas fluctuaciones son debidas en gran medida a fenómenos inesperados, como accidentes, enfermedades, o cualquier hecho que se salga totalmente de lo habitual, o incluso pueden ser debidos a procesos aleatorios, de la misma manera que ocurre en el error de pronóstico para cada individuo en los modelos de regresión o del análisis de la varianza.

1.4. Análisis adecuado de las series temporales

Cada vez son más las investigaciones en el campo de la salud que basan sus análisis en métodos longitudinales. Esto es debido, en gran medida, a las ventajas que se obtienen de sus resultados. Sin embargo, no todos los sistemas de análisis son adecuados para este tipo de datos. Y es que los métodos de análisis transversal, como pueden ser los contrastes de medias mediante pruebas t o F , las regresiones, ..., resultan incorrectos (Hartmann, 1974). Este tipo de análisis transversales asumen que los datos de las variables no están relacionados entre ellos, lo que se conoce como independencia serial (Rosel et al., 2019).

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Sin embargo, esta es una condición *sine qua non* para los datos longitudinales, dado que, si una variable es medida varias veces en el tiempo, sus mediciones van a estar relacionadas entre ellas (Lieberman et al., 2018). Además, los datos longitudinales han de cumplir con una serie de criterios (por ejemplo, que los residuales no estén autocorrelacionados; pero sobre estos criterios se hablará más adelante en este mismo capítulo) para evitar que se produzcan errores de tipo α y β en los resultados obtenidos.

Autores como Kmenta (1971) ya hablaron sobre este tema, demostrando que cuando los datos están autocorrelacionados, si se utiliza el método de estimación OLS (*Ordinary Least Squares*) para la estimación de los parámetros de la regresión (b_0, b_1, \dots), éstos no estarán sesgados, pero las varianzas residuales van a ser infraestimadas. Por lo tanto, las varianzas y los errores estándar de los parámetros van a estar también infraestimados, provocando de esta forma que los valores de las pruebas t , z , R^2 o F , y también los parámetros b_0, b_1, \dots estén sobreestimados y sean ineficientes, aumentando la probabilidad de que ocurrieran errores de tipo α , consistentes en el supuesto de que existe un efecto estadístico cuando en realidad no existe. Estos aspectos han sido tenidos en gran consideración en campos como la econometría, pues casi todos los manuales dedican al menos un capítulo a las autocorrelaciones. Sin embargo, fuera de este campo no es un tema muy analizado ni tenido en cuenta, quizás por su complejidad a la hora de demostrarse o de analizarse. Sin embargo, en el manual de Griffiths et al. (1993) aparece una demostración bastante sencilla, donde si se tiene un modelo en el cual los residuales (e_t) están autocorrelacionados (de forma que $e_t = \rho e_{t-1} + \varepsilon_t$), entonces la varianza de e_t será: $\text{Var}(e_t) = \text{Var}(\varepsilon_t)/(1-\rho^2)$. Si se considera que $\text{Var}(e_t) > \text{Var}(\varepsilon_t)$, que además el valor de ρ es el valor de la autocorrelación de e_t , y que el valor de $\text{Var}(e_t)$ será más grande cuanto mayor sea el valor

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

absoluto de ρ ; la conclusión es que hay más riesgo de cometer errores de tipo α cuanto mayor es ρ , lo cual confirma los estudios de simulación con series temporales (Hibbs, 1973; Huitema et al., 2016; Padia, 1973).

En conclusión, si se usan métodos de análisis transversales con datos longitudinales, los valores de las pruebas t , z , R^2 o F van a ser más elevados si se da la condición de que los residuos de las variables están correlacionados entre ellos, cosa que no puede acaecer con los datos en panel (Box et al., 2015; Rosel et al., 2019, 2020). Si se diera este hecho, aumentaría la probabilidad de que ocurrieran errores de tipo α , es decir, se rechazaría la hipótesis nula cuando se tendría que aceptar. Y es que en los errores de tipo α se produce una sobreestimación de los parámetros de las variables del modelo, a la vez que se infraestima la varianza residual de las mismas (Kmenta, 1971; O’Laughlin et al., 2018), concluyendo que existen diferencias significativas cuando en realidad no las hay.

2. ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES

Cuando la finalidad de las series temporales está enfocada a realizar un pronóstico sobre Y_t , se tienen que crear nuevas variables retardadas de Y_t (Y_{t-1} , Y_{t-2} , Y_{t-3} , ..., Y_{t-k}), las cuales tendrán los mismos valores que la variable de interés Y_t . Estas nuevas variables tendrán la misma distancia temporal que la distancia que haya entre cada uno de los registros, y se las conoce como “retardos” (*lags*, en inglés). Así que un retardo es, sencillamente, una unidad de tiempo.

Por ejemplo, si en una serie temporal se han realizado 20 registros ($N = 20$ observaciones), y entre cada registro hay una distancia de dos horas, la distancia (teórica) entre dos retardos colindantes también será de dos horas. Además, se podrán realizar un total de 19 retardos ($N - 1$). Así, si en un estudio intensivo sobre la medición frecuencia cardiaca hay varios participantes medidos en seis momentos distintos, los datos de una persona determinada Y_{ij} podrían representarse según la matriz de datos de la Tabla 6.1.

Tabla 6.1

Matriz de datos retardos para la variable $Y_{t,j}$

t	$Y_{t,j}$	$Y_{t-1,j}$	$Y_{t-2,j}$	$Y_{t-3,j}$	$Y_{t-4,j}$	$Y_{t-5,j}$
1	55	--	--	--	--	--
2	67	55	--	--	--	--
3	70	67	55	--	--	--
4	72	70	67	55	--	--
5	64	72	70	67	55	--
6	62	64	72	70	67	55

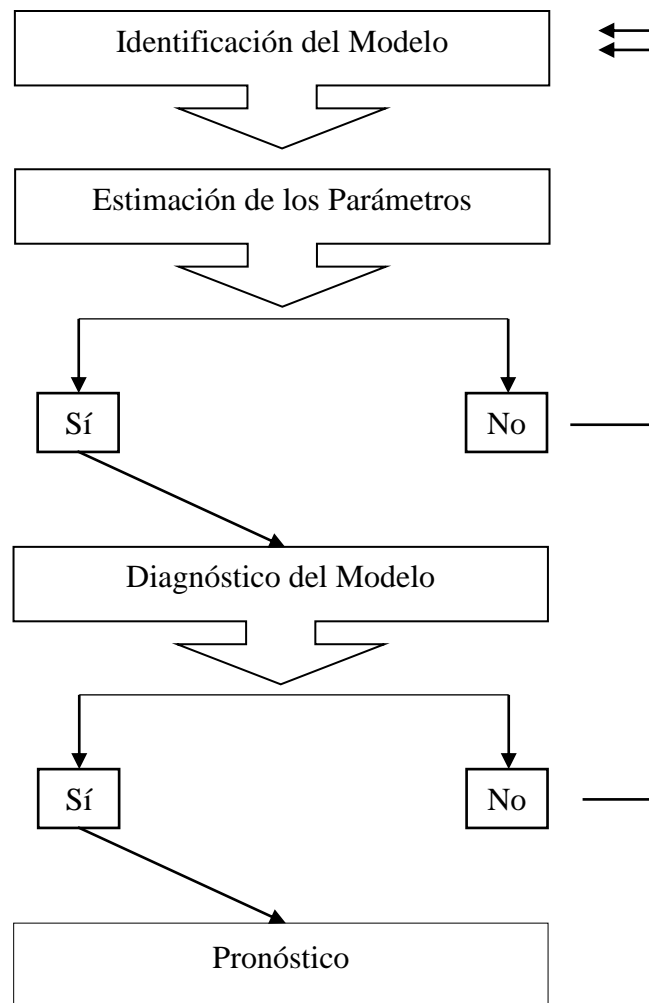
CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Como se puede observar, esta variable ha sido retardada cinco veces, ya que, si se hiciera un sexto retardo, no se encontrarían valores en él. Como se ha comentado a la hora de definir qué es una serie temporal, los retardos muestran una dependencia entre ellos, pues tienen los mismos valores. Este tipo de matrices se encuentra cuando los datos han sido organizados de forma longitudinal. De lo contrario, si los datos estuvieran organizados en formato transversal, cada medida en el tiempo sería una variable distinta, y no podrían crearse los retardos.

El motivo principal para la creación de los retardos es, en el campo de la psicología, la fuerza que tiene la conducta realizada con anterioridad a la hora de influir en la conducta actual. Los hábitos conductuales (véase, la inercia del comportamiento de una persona) hace que el comportamiento de un sujeto esté influido en gran medida por lo que hizo en momentos anteriores. Se puede decir que la conducta no es irregular o aleatoria, sino que existe una regularidad temporal en función de su pasado (dependencia serial). Por lo tanto, podemos predecir el comportamiento de una persona sabiendo qué hizo en el pasado. Y para saber cómo se comportará en el futuro, es necesario crear los retardos a partir de los valores registrados en el tiempo.

Una vez explicada la organización de los datos, el siguiente paso sería analizarlos. Según la metodología de Box y Jenkins (Box et al., 2015; Gujarati, 2009), el análisis de series temporales seguiría cuatro pasos básicos. El siguiente árbol de decisiones representaría dichos pasos.

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES



En primer lugar, se identificaría cual es el mejor modelo a estimar. Para ello, se haría un análisis gráfico del comportamiento de la serie para conocer su estacionaridad y su tendencia, así como conocer si existe estacionalidad y/o un componente cíclico, y averiguar si hay irregularidades en la misma. Posteriormente, se haría un análisis de la función de autocorrelaciones (ACF) y autocorrelaciones parciales (PACF), para conocer qué tipo de modelo encajaría mejor, así como la longitud en retardos que tendría dicho modelo. Según Box y Jenkins, para hacer una identificación correcta se requiere que la serie temporal

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

tenga al menos 50 observaciones, de lo contrario la identificación del modelo podría ser errónea (Box et al., 2015). Con todo esto, se cumpliría el primer paso, identificando cual puede ser el mejor modelo a estimar.

El segundo paso correspondería con la estimación de dicho modelo, analizando tanto el ajuste del mismo como los parámetros que contiene. Si del análisis del modelo no se desprenden resultados positivos, se debería reidentificar, dado que el modelo estimado no es adecuado, y por lo tanto habría que testar uno nuevo. Cuando la estimación sea positiva, es decir, los resultados del ajuste y de los parámetros del modelo sean satisfactorios, se procede con el diagnóstico del mismo.

En el tercer paso se realiza un diagnóstico del modelo estimado, haciendo un análisis en profundidad de los residuos de los parámetros estimados. Más adelante, en este mismo capítulo, se especificarán todos los aspectos que se tiene que revisar. Si el análisis de residuos no resulta positivo, se debería reespecificar el modelo, dado que realizar pronósticos con un modelo cuyo análisis residual no es satisfactorio podría ser contraproducente, como se explicará más adelante. Si, por el contrario, el análisis de residuos resulta adecuado, se procedería con el cuarto paso.

El cuarto paso correspondería con la realización de los pronósticos mediante el modelo que se ha especificado, el cual se ha comprobado que es adecuado al tener un buen ajuste y un análisis apropiado de sus residuos. De esta forma, habría certeza de que los pronósticos realizados están libres de sesgos, y por lo tanto los resultados obtenidos son fiables y correctos.

Cuando se habla de modelos en series temporales según la metodología de Box y Jenkins, se hace referencia principalmente a cuatro modelos, los cuales son los modelos

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

autorregresivos (AR), los de media móvil (MA), los modelos autorregresivos con media móvil (ARMA) y los modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA). Además, aparte de los modelos de análisis de serie temporales propuestos por Box y Jenkins, hoy en día existen otros tipos de análisis y modelos, muchos relacionados con la metodología de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés). A continuación se definirán todos ellos, aunque se prestará mayor énfasis en los modelos autorregresivos, que han sido los utilizados en esta tesis doctoral.

2.1. Modelos autorregresivos (AR)

Como su propio nombre indica, un modelo autorregresivo es aquel en que se hace una regresión sobre sus propios valores retardados. En los modelos autorregresivos, el objetivo es pronosticar la variable de interés del estudio a partir de la combinación lineal de sus valores anteriores, es decir, sus retardos (Ullrich, 2021).

Su función matemática puede ser representada mediante la siguiente ecuación:

$$Y_t = \beta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad \text{Ec. 6.2}$$

En este caso, la β representaría el valor del intercepto (la constante), mientras que ϕ sería el valor del parámetro para cada retardo, llegando estos a un valor finito p . Por su parte, el componente aleatorio (ε_t) describirá procesos inesperados, y tiene que ser “ruido blanco” (más adelante se explicará este término).

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

2.2. Modelos de medias móviles (MA)

Por su parte, en los modelos de medias móviles se utilizan los errores de medición de cada retardo del modelo para pronosticar la variable dependiente. Esto podría representarse con la siguiente ecuación:

$$Y_t = \beta + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t \quad \text{Ec. 6.3}$$

En este caso, los valores θ harían referencia a los parámetros de los errores de cada retardo, siendo ε_{t-1} el error de medida para cada parámetro, llegando estos a tener una longitud q . Por lo tanto, y como puede verse, un modelo MA pronostica los valores de la variable de interés simplemente a partir de los errores de medición de cada observación.

2.3. Modelos ARMA y ARIMA

Por un lado, los modelos ARMA serían la combinación de los modelos AR y los MA. En su forma más sencilla, su ecuación sería la siguiente:

$$Y_t = \beta + \phi Y_{t-1} + \theta \varepsilon_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \dots + \varepsilon_t \quad \text{Ec. 6.4}$$

Aquí, la longitud del modelo vendría dada por el componente p de la parte autorregresiva, mientras que el componente q indicaría la cantidad de procesos aleatorios del modelo. Por lo tanto, el pronóstico de Y_t dependería de ambos procesos, pudiendo ser estos igual o diferentes en longitud (ARMA (1,1), o $Y_t = \beta + \phi Y_{t-1} + \theta \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$, con sólo un

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

retardo AR y un retardo MA; ARMA (2,1), o $Y_t = \beta + \phi Y_{t-1} + \phi Y_{t-2} + \theta \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$, con dos retardos AR y un solo retardo MA; etc.).

Por otro lado, un tipo distinto de modelos serían los ARIMA. Estos modelos incorporan un tercer componente, conocido como “integrativo” o “parte integrada” (d). Este componente estaría presente cuando el análisis identificativo del modelo muestra que este no es estacionario. Para conseguir la estacionariedad de la serie temporal se requeriría del componente integrativo “ I ”, siendo este la diferencia que hay entre los valores brutos de la serie menos los mismos valores del momento anterior. El valor de este componente será el número de veces que se haya realizado dicha diferenciación. Así, aquellas series en que se haya realizado una diferenciación de primer grado, los datos seguirían un orden $d = 1$, donde $\hat{Y}_t = Y_t - Y_{t-1}$; pero si la diferencia fuera $d = 2$, se generaría una nueva variable $y_{(2)t} = (Y_t - Y_{t-1}) - (Y_{t-1} - Y_{t-2}) = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$. Este sería el proceso conocido como diferenciado, mencionado anteriormente, cuyo objetivo es estabilizar la media y la varianza de la serie. Estos modelos se indicarían de la siguiente forma: ARIMA(1,0,1), siendo el modelo ARMA(1,1), al no tener diferenciación; o ARIMA (1,1,1), donde $y_{(1)t} = \beta + \phi y_{(1)t-1} + \theta \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$, con un retardo AR y otro MA pero sobre la variable diferenciada, $y_{(1)t}$; y así sucesivamente. Sin embargo, la ecuación sería la misma que para los modelos ARMA, pues el componente integrado se especifica anteriormente, habiendo sido corregido para poder realizar el pronóstico de los valores.

La cuestión ahora es, de los cuatro modelos explicados anteriormente, ¿cuál es el más adecuado? La respuesta siempre vendrá dada por el comportamiento que tengan los datos. Es decir, en función del análisis de la estacionariedad, tendencia, estacionariedad, ciclicidad y

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

componente aleatorio, se hará una identificación de un modelo AR, MA, ARMA o ARIMA.

A continuación se va a dar una respuesta teórica a esta pregunta para esta tesis doctoral en concreto, la cual se centra en el estudio de las conductas de consumo de sustancias adictivas. Como se ha mencionado, la conducta humana sigue un patrón habitual, es decir, siguen un comportamiento rutinario. Esto es especialmente cierto cuando se llevan a cabo ciertas conductas recurrentes, como podría ser el consumo de ciertas sustancias adictivas (Rosel et al., 2020; Velicer & Molenaar, 2013). Por lo tanto, queda claro que existiría un consumo estable en el tiempo, sin grandes variaciones en la media a largo plazo. Por lo tanto, y en función de lo explicado anteriormente, los modelos completos ARIMA son inadecuados, pues requieren de un componente integrativo para conseguir estabilidad de la serie a largo plazo, pero en este caso la serie ya sería estable en el tiempo. Y si por una de aquellas la serie no tuviera dicha estabilidad a largo plazo, no resultaría apropiado realizar pronósticos, pues los parámetros del modelo estarían ampliamente sesgados (Banerjee et al., 1993; Granger & Newbold, 1974). Por otro lado, los modelos que tienen un componente de medias móviles (MA) no se sustentan teóricamente, al menos para la conducta humana de consumo. Esto se debe a que todo modelo de serie temporal debe responder simplemente a una ecuación, pero esta ecuación ha de responder a una hipótesis sustantiva. Sin embargo, no tiene sentido sustantivo que el error de pronóstico de una observación influya en el valor anterior de la serie ($\theta\varepsilon_{t-3} \neq \phi Y_{t-2}$). Dicho de otro modo, la conducta humana responde a un hábito, por lo que lo que los comportamientos que se realizaron en días anteriores tenderán a repetirse en días posteriores. Por ejemplo, si

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

una persona se pone una cucharada de azúcar en el café, al día siguiente volverá a ponérsela (o viceversa, si no se pone azúcar, al día siguiente tampoco lo hará). Lo que no tendría sentido teórico es que el hecho de ponerse azúcar en el café haga que al día siguiente no se ponga, cuando el hábito es ponerse siempre una cucharada (o viceversa). Es obvio que pueden ocurrir variaciones puntuales (componentes aleatorios), aunque estos ya están enmarcados en el componente ε_t de la ecuación; pero estas variaciones no suelen ocurrir de forma habitual en cada observación, como sugieren los modelos MA. Y, en el caso que hubiera un cambio repentino y estable a largo plazo, este vendría dado por un acontecimiento significativo (siguiendo con el ejemplo anterior, empezar una dieta para perder peso y dejar de tomar azúcar en el café). Si se diera este caso, el análisis mediante series temporales ya no sería la mejor forma de analizar la serie, dado que existen otros modelos estadísticos que se adaptarían mejor a esas características (por ejemplo, mediante los modelos *piecewise latent growth models*, modelos *piecewise autorregressive models*, o mediante *transfer functions*).

Por lo tanto, queda bastante claro que los modelos AR son los más adecuados para estudiar la conducta longitudinal de consumo en las personas, dado que son los más convenientes para realizar pronósticos, siempre que se dé una estabilidad temporal y no haya cambios radicales o abruptos en la serie.

2.4. Modelos multinivel

Según lo argumentado en el apartado anterior, los modelos AR son más indicados que los modelos MA, ARMA o ARIMA. Ahora bien, tal como se había comentado en el primer apartado de este mismo capítulo, cabe la posibilidad que los modelos de series temporales (AR en este caso en concreto) puedan ser multinivel. Este tipo de modelos suponen una gran ventaja, pues se puede calcular la variabilidad de las estimaciones no solo a nivel grupal o intraindividual (Nivel 1 o parte *Within*), sino también a nivel de la variación entre personas o interindividual (Nivel 2 o parte *Between*). En este caso, el primer nivel haría referencia al tiempo (al ser un modelo AR), y estaría anidado dentro del segundo nivel, que sería la persona, bien respecto al intercepto o respecto a cualquier coeficiente de la ecuación.

Los modelos multinivel han supuesto un gran avance en los últimos años, pues permiten obtener una gran cantidad de información. En gran medida, esto ha sido posible gracias al avance de softwares estadísticos, los cuales han mejorado la capacidad de procesamiento y análisis de datos para poder estimar estos componentes multinivel (Gelman & Hill, 2006; Hair & Fávero, 2019; Serra & Fávero, 2018).

A la hora de explicar el funcionamiento de un modelo multinivel, se escogerá como prototipo un modelo donde en el nivel 2 aparezcan tanto el intercepto como la pendiente (*random intercept and random slope*). Teniendo presente como sería la ecuación de un modelo AR (Ec. 6.2), un modelo AR multinivel podría representarse de la siguiente forma:

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Ec. 6.5

$$\text{Nivel 1: } Y_{it} = \beta_{0i} + \phi_{1i}Y_{it-1} + \dots + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Nivel 2: } \beta_{0i} = \gamma_{00} + u_{0i}$$

$$\phi_{1i} = \gamma_{10} + u_{1i}$$

El primer nivel del modelo multinivel sería exactamente la ecuación correspondiente con un modelo AR (Ec 6.2). Sin embargo, el segundo nivel presenta nuevos componentes. En primer lugar, lo que en el nivel 1 corresponde al intercepto fijo para todo el grupo (β_{0i}), en el nivel 2 se convertiría en el intercepto para cada persona en particular. Dentro del intercepto, γ_{00} sería un valor constante, mientras que u_{0i} sería el valor aleatorio (*random*) e independiente para cada sujeto. En segundo lugar, ϕ_{1i} sería la pendiente (*slope*) de la ecuación, teniendo también un valor constante γ_{10} , y un valor aleatorio u_{1i} para cada sujeto.

Ahora bien, si además de ser multinivel, también es multivariante, habría que añadir esa(s) variable(s) en la ecuación. Aquí cabría diferenciar si las nuevas variables pueden cambiar o no con el tiempo. Si los nuevos predictores pueden oscilar entre distintos sujetos y además dentro de cada persona (nivel de estrés, frecuencia cardiaca, compromiso social), estas variables se conocen como covariables cambiantes en el tiempo (*TVCs*), e irían dentro de la ecuación de nivel uno. Por otro lado, si las nuevas variables son características innatas de la persona con un mismo valor que no cambia para cada participante (género, orientación sexual, etc.), estas quedarían englobadas en el nivel dos, y se las conoce como covariables invariantes en el tiempo (*TICs*).

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Para las *TVCs*, la ecuación quedaría de la siguiente forma:

Ec. 6.6

$$\text{Nivel 1: } Y_{it} = \beta_{0i} + \phi_1 Y_{it-1} + X_{1it} + \dots + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Nivel 2: } \beta_{0i} = \gamma_{00} + u_{0i}$$

$$\phi_{1i} = \gamma_{10} + u_{1i}$$

Aquí, el valor X_{1it} podría ser distinto para cada una de las personas (con el paso del tiempo), pero el punto de partida o la evolución sería evaluada por el segundo nivel, ya que este sería diferente entre los distintos sujetos.

Mientras que para las *TICs* sería la siguiente:

Ec. 6.7

$$\text{Nivel 1: } Y_{it} = \beta_{0i} + \phi_1 Y_{it-1} + \dots + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Nivel 2: } \beta_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \phi_{1i} + u_{0i}$$

$$\phi_{1i} = \gamma_{10} + \gamma_{11} \phi_{1i} + u_{1i}$$

Como puede observarse, la ecuación de nivel 1 sería la misma que la anterior, pero añadiendo esta vez la variable ϕ_{1i} tanto en la parte del intercepto como en la parte de la pendiente del nivel 2. De esta forma no solo evaluaríamos si la *TVC* cambia entre las distintas personas, sino que se podría ver si existen diferencia entre aquellos predictores que no cambian con el tiempo dentro de cada persona (*TIC*).

Del mismo modo, también se podría estudiar el cambio o el efecto de una intervención en series temporales, mediante procedimientos similares a los denominados

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

piecewise models. Para ello se habría de introducir variables *dummy* en cada participante, diferenciado el proceso temporal bajo condiciones normales y bajo el período de intervención, e incluso introduciendo variables que representen el posible cambio de pendiente en el modelo.

2.5. Otros modelos con datos intensivos

Como se ha comentado, los datos intensivos pueden analizarse mediante series temporales u otro tipo de análisis. Esto dependerá de las características de los datos, así como de la forma en que se han registrado, con qué lapso de tiempo se han anotado las observaciones, con cuántas observaciones se cuenta, y sobre todo cual es la hipótesis de trabajo o el objetivo de la investigación. A continuación se explicarán brevemente otros tipos de modelos muy utilizados actualmente, aunque no se entrará especialmente en detalle al no ser un tema central de esta tesis doctoral.

2.5.1. Modelos de curva latente (*Latent Growth Models*)

En el ámbito de las ecuaciones estructurales (SEM), los modelos de curva latente (LGM por sus siglas en inglés) son uno de los métodos más utilizados, dada su elevada potencia estadística y la cantidad de información que pueden aportar. Este tipo de análisis longitudinal sería el equivalente a los diseños transversales de medidas repetidas, ANOVA, MANOVA, ANCOVA, etc. El análisis mediante LGM sería adecuado cuando se tienen entre tres y ocho puntos de medición, aunque pueden haber más (Byrne, 2014; Wang &

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

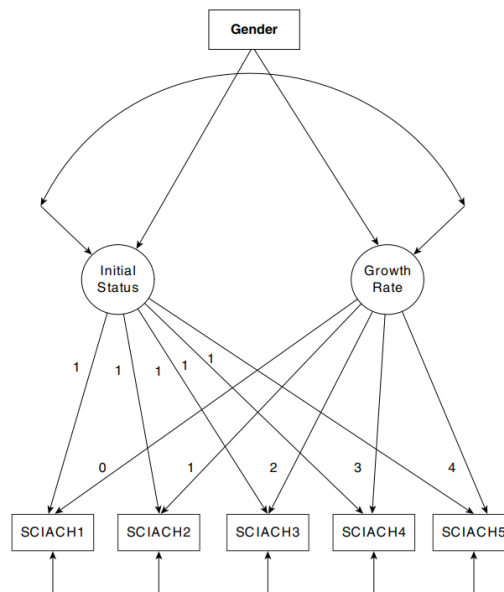
Wang, 2019). Los LGM estarían formados por dos componentes principales, el intercepto y la(s) pendiente(s). La siguiente ecuación representaría los LGM:

$$Y_{ij} = \pi_{0j} + \pi_{1j}t_1 + \pi_{2j}t_2 + \dots + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. 6.8}$$

Donde Y_{ij} sería la puntuación de una persona j en un momento determinado t , el intercepto vendría dado por π_{0j} , las pendientes se corresponderían con $\pi_{1j}t_1$, y los errores vendrían dados por la parte final de la ecuación ε_{ij} . La ventaja de estos modelos es que pueden ser tanto lineales como no lineales (cuadráticos, cúbicos, exponenciales, logarítmicos, ...), lo que permite adaptarse mucho mejor a los datos. Además, la ventaja de analizarlos mediante ecuaciones estructurales es que se puede crear un componente de segundo nivel, donde el nivel 1 representaría las diferencias intraindividuales en el momento inicial (intercepto) y el crecimiento (pendiente), y el nivel 2 modelaría los mismos dos componentes, pero de forma interindividual, es decir para cada una de las personas. Finalmente, podrían añadirse el efecto de otras covariables a la ecuación, permitiendo crear un modelo muy detallado de cualquier proceso (Figura 6.6, extraída de Kaplan (2012)).

Figura 6.6

Representación gráfica de un LGM

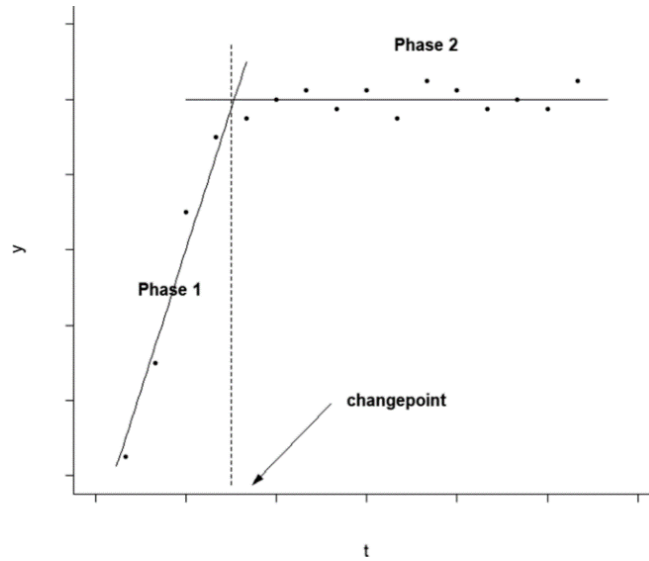


2.5.2. Modelos de curva latente por partes (*Piecewise Latent Growth Models*)

Este tipo de análisis longitudinal sería un desarrollo de los modelos de curva latente. Sin embargo, en los modelos de crecimiento latente por partes (PLGM) contamos con la existencia de un evento o sucesos, que hace que se genere un cambio en la tendencia de la serie temporal. Estos modelos están indicados cuando se quiere estudiar el efecto que un suceso determinado tiene en los participantes (siguiendo con el ejemplo del azúcar, ver como descende la cantidad de azúcar consumida cuando se empieza una dieta). En este caso, las observaciones deberían tomarse tanto antes de que ocurra el evento (la dieta) como después de este, para poder analizar cómo varía la trayectoria. Cada una de las dos fases tendría su propio intercepto, así como sus propias pendientes (Figura 6.7, extraída de Harring et al. (2021)).

Figura 6.7

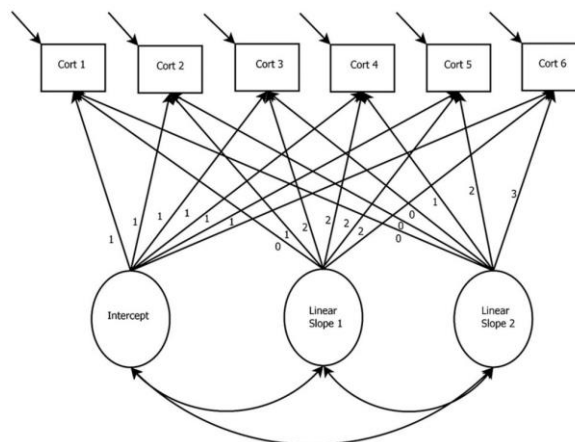
Representación de un eje de coordenadas de un PLGM



Al igual que en los LGM, podemos encontrar modelos lineales como no lineales, así como modelos multinivel. En la Figura 6.8 (extraída de Felt et al., 2017) se representa un PLGM lineal con un solo nivel. Se puede observar cómo el momento en que sucede el evento sería el tercer momento de tiempo.

Figura 6.8

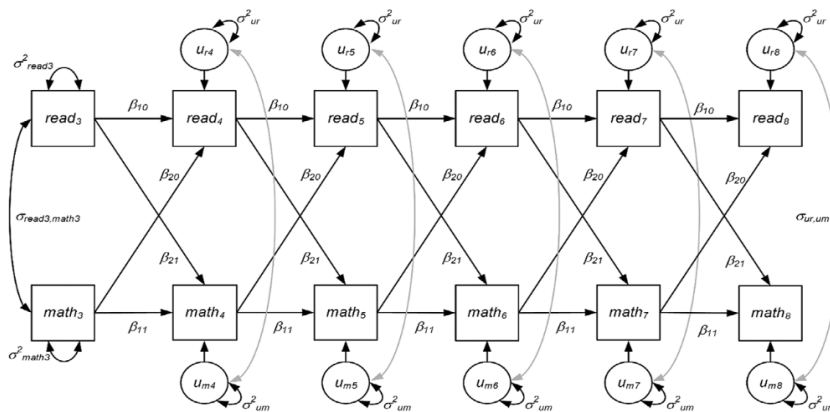
Representación gráfica de un PLGM



2.5.3. Modelos en panel con cargas cruzadas (*Cross-Lagged panel models*)

Los análisis en panel con cargas cruzadas (CLPM) son un tipo de modelos utilizados cuando existen dos o más variables medidas a lo largo del tiempo. En estos modelos, cada variable no solo es estimada a partir de sus propios retardos, sino que la estimación también viene dada por los retardos de la otra (u otras) variables retardadas. Para hacerse una idea, en la Figura 6.9 (extraída de Grimm et al., 2021) se muestra un ejemplo de este tipo de modelos.

Figura 6.9
Representación gráfica de un CLPM



De la figura anterior se concluye que la mejora en las habilidades de lectura de los estudiantes también da lugar a mejoras posteriores en las habilidades matemáticas de los mismos, y viceversa. La ventaja, y a la vez complejidad de estos modelos, es que también pueden hacerse multinivel, por lo que se puede conocer con exactitud la evolución de cada uno de los sujetos de estudio.

3. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES

Como se ha visto anteriormente, en el análisis de series temporales entran en juego distintos componentes (tendencia, estacionalidad, ciclicidad, ...). Sin embargo, es necesario que los datos cumplan una serie de condiciones para asegurar que los resultados obtenidos estén libres de sesgos. Si estos requisitos no se cumplen, existe una serie de soluciones que pueden adoptarse.

3.1. Requisitos en el análisis de los residuales de las Series Temporales

El análisis de los residuales proporciona información muy valiosa sobre la idoneidad del modelo pronosticado, aportando detalles que ayudan a valorar si este cumple con los requisitos necesarios, o ha de modificarse porque sus resultados podrían estar sesgados. A continuación se hará mención de las cuatro condiciones que han de cumplir el análisis de los residuos, así como a los efectos de su incumplimiento.

3.1.1. Media cero

Para cada modelo, los residuos de los pronósticos tienen que estar distribuidas normalmente con una media que no difiera significativamente del valor cero ($\varepsilon_{jt} \sim N(0, \sigma^2)$). Esto sería un signo de que el modelo recoge una parte muy significativa de la información que contiene los datos. En caso contrario, aquellas medias que difieran mucho del valor cero indicarían un sesgo en la estimación de los parámetros. Valores por encima de cero indicarían un sesgo positivo, o lo que es lo mismo, una sobreestimación de los valores del

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

parámetro. Por el contrario, valores negativos indicarían una infravaloración de los parámetros del modelo. Dependiendo de si los sesgos son positivos o negativos, cabe la posibilidad de cometer errores de tipo α o β , respectivamente (Gujarati, 2009; Draper, 2014).

3.1.2. Varianza constante

El segundo de los supuestos es que los residuales han de ser homoscedásticos, es decir, la varianza residual tiene que tener una estabilidad constante ($Var(a_t | z_{t-1}, \dots, z_1) = Var(a_t | a_{t-1}, \dots, a_1) = \sigma^2$). En caso de no serlo, este fenómeno se conoce como heteroscedasticidad. El problema es que, si el análisis de residuales muestra heteroscedasticidad, el sistema de estimación de parámetros no es muy eficiente, produciéndose una mayor probabilidad de cometer errores de tipo β (Engle, 1982; Gujarati, 2009; Draper, 2014). En series temporales, la heteroscedasticidad vendría dada por una mala identificación del modelo, pues podría ser que las variables que forman parte del modelo no sean las más adecuadas, o que se hayan dejado otras variables relevantes fuera de este.

3.1.3. Distribución normal

Igual que en los análisis transversales, se ha de comprobar que los datos (y los errores) siguen una distribución normal ($a_t \sim jt N(0, \sigma_a^2)$). Cuando no se cumple el supuesto de normalidad, cabe la posibilidad de que los intervalos de confianza (CI) estén desajustados, siendo más grandes o más pequeños de lo que realmente son (Tebbs, 2013).

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Dentro de los cuatro supuestos sobre las condiciones de los residuales de una serie temporal, el de la distribución normal de los datos sería el menos preocupante.

3.1.4. Ruido blanco

Finalmente, los residuales no tienen que estar correlacionados entre ellos ($\varepsilon(a_t a_s) = 0 \forall t, s \ t \neq s$). Esta ausencia de correlación se conoce como ausencia de correlación serial o “ruido blanco” (*White Noise*). Si los errores muestran correlación entre ellos, las varianzas residuales están infraestimadas, lo que se también traduce en una infraestimación de los errores típicos de los coeficientes β del modelo, produciendo errores de tipo α (Box & Pierce, 1970; Rosel et al., 2019).

3.2. Soluciones cuando los requisitos residuales no se cumplen

Cualquier modelo de pronóstico que no cumpla con las propiedades anteriores incluirá por defecto una serie de sesgos en distintos estadísticos o valores, provocando que se produzcan mayores errores α y β . Sin embargo, si estos modelos no satisfacen estas propiedades, pueden ser mejorados. Para ello, y en función del supuesto que no se cumpla, se pueden adoptar distintas soluciones.

3.2.1. Centrado de medias

El centrado de medias es un proceso donde se elimina un sesgo o se compensa una serie de datos para que los valores de esta fluctúen alrededor de 0. Esta técnica se utiliza muy a menudo en distintos análisis de pronóstico (también en las series temporales), dado

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

que es una solución eficaz, correcta y fácil de aplicar. Para llevarla a cabo, se ha de realizar la diferencia (siempre en los datos en bruto) entre el valor promedio de cada variable y cada uno de los datos. Sin embargo, para las series temporales el procedimiento sería un poco distinto, ya que los datos están agrupados por un *cluster* (este será diferente para cada base de datos o investigación). Aquí, habría que calcular la media para cada unidad del *cluster*, y posteriormente a los datos de cada *cluster* restarle su media específica. De este modo, conseguiremos puntuaciones que tendrán una media exacta a cero, tanto para los datos residuales como para los datos en bruto.

3.2.2. Transformación de datos

Uno de los mayores problemas se encuentra cuando las varianzas no se comportan de forma constante en la serie. En estos casos, es necesario solventar este problema, pues de lo contrario se cometerán errores de tipo β . Para ello, existen distintos tipos de transformaciones, la cuales pueden eliminar o reducir los efectos de una varianza que no sea constante. En la tabla siguiente se muestran algunas de las transformaciones propuestas por Box-Cox (Box & Cox, 1964):

$$T(Y_t) = \begin{cases} Y_t^{\lambda-1}, & \lambda \neq 0 \\ \frac{Y_t}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \ln(Y_t), & \lambda = 0 \end{cases}$$

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Tabla 6.2

Distintos tipos de transformación de las puntuaciones Y_t

T(Y_t)	Tipo de transformación
Y_t^2	Cuadrada
$1/Y_t^2$	Cuadrada inversa
$1/Y_t$	Recíproca
$\sqrt{Y_t}$	Raíz cuadrada
$1/\sqrt{Y_t}$	Raíz cuadrada inversa
$\ln(Y_t)$	Logarítmica
$\frac{Y_{t,j}}{S_j}$	Homoscedástica por sujeto *

Nota: *No propuesta por Cox-Box

Las cinco primeras filas son conocidas como transformaciones de potencia, ya que utilizan funciones de potencia para modificar los datos. De estas, las más utilizadas sería la exponencial al cuadrado o al cubo.

Por otro lado, las transformaciones logarítmicas serían de las más utilizadas en el campo de la econometría. Además, otra de las ventajas de las transformaciones logarítmicas es que mejoran la distribución normal de los datos (Box & Cox, 1964).

Finalmente, otra opción bastante utilizada en el campo de la salud es transformar los datos brutos en homoscedásticos (Rosel et al., 2020). Para ello, habría que dividir los datos en bruto de cada *cluster* entre la desviación típica de su mismo *cluster*. De esta forma, conseguiríamos que los datos fueran homoscedásticos ($\text{Var}(Y_{t,j}^H) = \text{Constante} = \sigma^2 = 1$).

3.2.3. Remuestreo o *bootstrap*

Por último, una posible solución para corregir los residuales cuando estos no siguen una distribución normal es la técnica conocida como remuestreo (*bootstrapping* en inglés),

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

que consiste en crear nuevas series con la misma dependencia de los datos originales, pero muestreando pedazos de observaciones.

Un error de pronóstico vendría dado por la fórmula $\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$, donde \hat{Y}_t serían los valores pronosticados. Aplicando la técnica del remuestreo (en este caso, solo una vez), la simulación de datos sería $Y_{T+1} = \hat{Y}_{T+1/T} + \varepsilon_{T+1}$, donde $\hat{Y}_{T+1/T}$ sería el primer remuestreo, mientras que ε_{T+1} son los errores futuros remuestreados. Sabiendo que los errores futuros son similares a los del pasado, podemos seguir añadiendo pasos de remuestreo, quedando de esta forma $Y_{T+2} = \hat{Y}_{T+2/T+1} + \varepsilon_{T+2}$. Haciendo esto muchas veces (generalmente, entre 500 y 1000 repeticiones), se obtendrá un remuestreo muy elevado de residuos, generándose nuevas distribuciones, las cuales seguirán una distribución normal (Johnston & Faulkner, 2021).

3.3. Datos perdidos o *missing data*

Otra circunstancia bastante habitual en los datos de panel es encontrarse con valores perdidos o *missing data*. Cuando esto ocurre, son diversas las opciones que se pueden adoptar, dependiendo también de la distribución que tengan los datos perdidos. Aunque la opción *bootstrap* también podría ser una solución a este problema (Efron, 2012), a continuación se comentarán otras alternativas más utilizadas cuando se dan estos casos.

3.3.1. Opciones *listwise and pairwise*

Quizás, una de las soluciones más sencillas que pueden adoptarse cuando existen casos perdidos es la opción *Listwise*. Esta opción es escogida por defecto por muchos

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

softwares y paquetes estadísticos (SPSS, Stata, SAS, Lavaan en R) cuando existen datos faltantes, y consiste en eliminar por completo toda la fila de datos de la matriz que se quiere analizar. Por así decirlo, la principal ventaja de esta solución sería la conveniencia de cara al investigador, ya que es la opción más sencilla de aplicar. Ahora bien, dependiendo como estén distribuidos los datos perdidos, puede ser una opción más o menos útil. Por ejemplo, si los datos perdidos se distribuyen completamente al azar (*Missing Completely At Random*, MCAR), la opción *Listwise* producirá resultados insesgados, pero puede ser una opción poco adecuada cuando los datos están perdidos al azar (*Missing At Random*, MAR) o no están perdidos de forma azarosa (*Missing Not At Random*, MNAR), lo que producirá sesgos a la hora de estimar las medias, varianzas y los parámetros del modelo (Donner, 1982; van Buuren, 2018). Además, esta solución es bastante drástica, ya que elimina incluso aquellas filas donde falte simplemente un valor, perdiendo todos los demás valores de la fila.

Por otro lado, una opción menos radical sería la conocida como el análisis de casos disponibles, o *Pairwise*. Con este método se utilizan todos los datos disponibles, eliminando de los análisis aquellos casos donde no haya información, por lo que se utilizan todos los datos aprovechables de las variables que forman parte de la matriz de correlaciones o covarianzas. Esta matriz “reducida” sería la que utilizaría el software para realizar los análisis que se requieran (regresión, factorial, correlaciones, etc.). Al igual que la opción *Listwise*, da buenos resultados cuando los datos son MCAR, pero puede producir sesgos si los datos son MAR o MNAR (Kang, 2013; Little et al., 2017). Sin embargo, tiene algunas desventajas. Una de ellas es que dependiendo del tipo de análisis que se quiera realizar, cada estadístico calculado puede basarse en un subconjunto diferente de casos, lo que podría dificultar a la hora de generalizar o sacar conclusiones. Otra desventaja es que

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

pueden darse casos en los que la matriz de correlaciones/covarianzas no esté definida positivamente, dando lugar a *eigenvalues* negativos y casos Heywood (Kolenikov et al., 2012; van Buuren, 2018). Sin embargo, este método funciona bastante bien en casos donde la correlación entre variables no es muy elevada y los datos están distribuidos normalmente.

3.3.2. Imputar datos

Otra opción cada vez más utilizada es la imputación de datos (MI por sus siglas en inglés). Y es que, gracias al avance informático, cada vez resulta más sencillo y más rápido utilizar este tipo de técnicas. De forma muy resumida, la imputación de datos se divide en tres pasos. En el primero se haría una predicción de los datos faltantes utilizando los datos de la misma y de otras variables, creando varias versiones completas de los datos. A continuación, se estimarían los parámetros de interés de cada versión de datos creada. Finalmente, el tercer paso agruparía los parámetros estimados en una sola estimación, siendo esta teóricamente insesgada (van Buuren, 2018).

Una característica de la imputación de datos es que ha demostrado ser adecuada frente a datos que no siguen una distribución normal (Kang, 2013). Sin embargo, cuando los datos perdidos no siguen ningún patrón claro (MCAR, MAR o MNAR), es responsabilidad del investigador decidir cómo analizar los datos, dado que la imputación de datos podría dar lugar a distintos tipos de sesgos (Sterne et al., 2009).

3.3.3. Estimadores específicos

Finalmente, la tercera opción que será comentada en este apartado es la elección de distintos tipos de estimadores. Un estimador muy utilizado con datos perdidos es el llamado FIML (*Full Information Maximum Likelihood*). Una característica de este estimador es que utiliza todos los datos disponibles de cada variable. Además, asume que las variables están relacionadas directamente con ellas mismas, lo cual es una característica necesaria en las series temporales (Cham et al., 2016). Este estimador sería más sencillo de aplicar que la MI, dado que solo se requiere de un paso, es decir, especificar que se va a utilizar dicho estimador. Algunos softwares estadísticos (Mplus y Lavaan en R) usan por defecto este estimador cuando el programa detecta la presencia de datos perdidos, por lo que es aplicado automáticamente para lidiar con este problema (Muthén & Muthén, 2017; Rosseel, 2012). Este tipo de estimador proporciona resultados muy precisos en cuanto a valores χ^2 , así como para el análisis de los residuos (SRMR), por lo que es una de las opciones más utilizadas junto con la MI (Jakobsen et al., 2017; Lee & Shi, 2021).

Por otro lado, algunos estudios también han mostrado que para las series temporales el estimador de máxima verosimilitud (ML) funciona bastante bien con datos perdidos (Velicer & Molenaar, 2013). En concreto, Velicer y Molenaar afirmaron que para los modelos de series temporales ARIMA el estimador ML funcionó mejor que la imputación de la media de los datos faltantes y que la opción *Listwise*. Además, Bolger y Laurenceau (2013) afirman que el estimador ML funciona correctamente con datos MAR, que es la distribución más común.

CAPÍTULO 6: SERIES TEMPORALES

Sin embargo, hay casos donde es más complicado utilizar este tipo de estimadores. En algunas ocasiones, los propios softwares no permiten utilizar los estimadores ML o FIML en análisis multinivel, sugiriendo realizar estudios de simulación Monte Carlo para analizar dichos modelos (Muthén & Muthén, 2017). En estos casos, una opción bastante adecuada es utilizar el estimador robusto de máxima verosimilitud (MLR), el cual permite analizar todos los datos disponibles (Bertsimas & Nohadani, 2019). Además, otro punto fuerte de este estimador es su robustez a la hora de estimar ciertos parámetros, dado que produce estimaciones más robustas (Huber-White) para los errores típicos de cada parámetro, utilizando además el método de Satorra-Bentler para la χ^2 , por lo que reduce la posibilidad de cometer errores de tipo β (Finney, 2008; Satorra & Bentler, 2010).

BLOQUE III

ESTUDIO EMPÍRICO

Capítulo 7 - Objetivos e Hipótesis

Capítulo 8 - Método

Capítulo 9 - Resultados

Capítulo 7 - Objetivos e Hipótesis

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

La presente investigación sigue unos objetivos marcados y determinados en función de unas hipótesis muy concretas, establecidas a partir del extenso marco teórico existente y de investigaciones realizadas previamente. Con la intención de plasmar y enumerar todos ellos sin que dé lugar a confusión, se compaginarán los objetivos generales con las hipótesis específicas, de forma que la comprensión de este capítulo sea la adecuada.

Como la presente tesis doctoral está dividida en dos fases distintas (en el capítulo 8 de metodología se explican detalladamente cada una de ellas), se separarán los objetivos y las hipótesis en función de cada una de las dos fases de la investigación.

Los objetivo e hipótesis de la primera fase del estudio son las siguientes:

- **Objetivo 1: analizar el perfil de consumo de tabaco de los participantes**

- *** Hipótesis 1**

Los hombres presentarán mayores ratios de consumo de tabaco, en comparación con las mujeres.

- *** Hipótesis 2**

Se producirán mayores consumos de tabaco en fines de semana, dándose los consumos más bajos a principios de semana, concretamente los lunes y los martes.

- *** Hipótesis 3**

La mayoría de los consumidores de tabaco habrán intentado dejar de fumar alguna vez en su vida, existiendo la creencia de que fuman más de lo que deberían.

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

- **Objetivo 2: analizar el perfil de consumo de alcohol de los participantes**

- *** Hipótesis 4**

Los hombres presentarán mayores consumos de alcohol que las mujeres, siendo ellos los que más problemas habrán experimentado por un consumo excesivo de esta sustancia.

- *** Hipótesis 5**

Los hombres consumirán más alcohol en situaciones o momentos de mayor estrés, afirmando que, en general, también consumen más alcohol del que deberían.

- *** Hipótesis 6**

Se producirán mayores consumos de alcohol en fines de semana, siendo los lunes y los martes los días de la semana en que menos alcohol se consume.

- **Objetivo 3: analizar el perfil de consumo de cafeína de los participantes**

- *** Hipótesis 7**

Las mujeres consumirán más cafeína que los hombres, siendo ellas las que mayores efectos experimentarán por los efectos de este componente.

- *** Hipótesis 8**

En situaciones donde los participantes estén estresados, serán los hombres los que realicen un consumo más elevado de cafeína, siendo también ellos los que afirmen que consumen más cafeína de la que deberían en general.

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

* **Hipótesis 9**

Para la cafeína, los consumos más elevados se producirán a principios de semana, siendo los lunes y los martes los días de mayor consumo; mientras que los fines de semana serán los días que menor consumo se dé de esta sustancia.

• **Objetivo 4: analizar el perfil de consumo de azúcar de los participantes**

* **Hipótesis 10**

Las mujeres serán las que consuman más cantidad de azúcar en sus distintas versiones: dulces, bollería, chocolates y bebidas azucaradas.

* **Hipótesis 11**

En aquellos momentos donde los participantes experimenten mayor estrés, serán las mujeres las que afronten estas situaciones consumiendo más productos azucarados. Además, serán ellas quienes afirmen que consumen más azúcar del que deberían, en comparación con los hombres.

* **Hipótesis 12**

En cuanto al azúcar, los mayores consumos se producirán en fines de semana, siendo los lunes y los martes los días que menos consumo de azúcar tengan los participantes.

Por su parte, los objetivos e hipótesis para la segunda fase de la investigación se enumeran a continuación:

- **Objetivo 5: realización de análisis de series temporales**

El objetivo principal del presente trabajo experimental ha sido realizar análisis longitudinales de series temporales, y más concretamente, análisis autorregresivos. Como se han analizado cuatro sustancias distintas, las siguientes cuatro hipótesis hacen referencia a cada una de ellas, especificando para cada sustancia el modelo autorregresivo que se espera encontrar.

En esta parte de la investigación, se plantea que cualquier conducta diaria habitual tiene una memoria interiorizada autorregresiva, de modo que la conducta en un día cualquiera, Y_t , depende de la del día anterior, Y_{t-1} , y de días anteriores, Y_{t-2}, Y_{t-3}, \dots , y también presentará estacionalidad semanal, de 7 días antes, 14 días antes, o Y_{t-7}, Y_{t-14}, \dots , es decir la conducta anhedónica sigue un modelo $AR(p, P_7)$, resultando: $Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}, Y_{t-7}, Y_{t-14}, \dots, Y_{t-7P})$, en nuestro caso, es función del investigador comprobar cuáles son los niveles de p (memoria de p días inmediatamente anteriores) y de P_7 (memoria de P semanas anteriores, cada 7 días). Así, cada droga legal tendrá su propio modelo temporal de consumo.

✱ **Hipótesis 13**

Para el tabaco, se espera obtener un modelo autorregresivo con tres semanas de prolongación en el tiempo, es decir, con un total de 21 retardos significativos para esta sustancia.

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

* **Hipótesis 14**

Para el alcohol existirá un modelo autorregresivo con retardos significativos hasta el día 28, de forma que los pronósticos en cuanto al consumo de alcohol se alargarán un total de 28 días en el tiempo.

* **Hipótesis 15**

En lo referente a la cafeína, se hipotetiza que se obtendrá un modelo autorregresivo con una longitud de un mes y una semana, es decir, que los pronósticos llegarán a un total de 35 días de distancia.

* **Hipótesis 16**

En lo referente al azúcar, el modelo de predicción tendrá una longitud mensual, de forma que los pronósticos sobre sustancia se prolongarán hasta los 28 días en el tiempo.

* **Hipótesis 17**

Además, se asume que los valores de los coeficientes de los retardos tendrán valores positivos, conforme a los sistemas de modelos libres (O'Doherty et al., 2017; Wood & Rünger, 2016) o a investigaciones similares llevadas a cabo previamente a esta tesis doctoral (Rosel et al., 2019, 2020).

* **Hipótesis 18**

Los cuatro modelos autorregresivos tendrán un componente estacional semanal de consumo. Para el tabaco, el alcohol y el azúcar, este componente estacional será más remarcado los fines de semana (especialmente el sábado), mientras que para la cafeína el componente estacional será más pronunciado entre semana (en concreto, los lunes).

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

* **Hipótesis 19**

También se hipotetiza que el consumo de las cuatro sustancias será función del día concreto de la semana. Para ello, se crearán variables *dummy* para cada día, tomando como referencia un día de la semana en concreto (el lunes para el tabaco, alcohol y azúcar, y el domingo para la cafeína).

- **Objetivo 6: realizar modelos multinivel intersujetos en los modelos de series temporales**

Otro objetivo central en esta tesis doctoral es que algunos de los modelos autorregresivos presentarán un componente multinivel, concretamente en su intercepto y en su pendiente, de forma que podrán diferenciarse los consumos en función de cada uno de los participantes de forma concreta. Así, el primer nivel hará referencia al consumo de las distintas sustancias para todos los participantes, mientras que el segundo nivel hará referencia al consumo individual de cada participante en particular (Goldstein, 2010; Hox et al., 2017). Con la intención de seguir la estrategia anterior, se realizará una hipótesis distinta para cada sustancia.

* **Hipótesis 20**

Para los datos de tabaco, se hipotetiza que no existirá un modelo multinivel, debido a la poca cantidad de datos existentes para esta sustancia.

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

* **Hipótesis 21**

En el modelo de alcohol, la hipótesis de partida es que existirá un componente multinivel para el intercepto, primer y el séptimo retardo, de forma que el consumo para estos retardos será específico para cada participante.

* **Hipótesis 22**

Para la cafeína, se espera obtener un modelo multinivel para el primer retardo de la serie, es decir, que el consumo de cafeína de cada participante sea diferente para el primer retardo significativo del modelo, variando el coeficiente AR(1) para cada persona de la muestra.

* **Hipótesis 23**

Para el modelo autorregresivo del azúcar, y al igual que con la cafeína, se hipotetiza que se obtendrá un componente multinivel para el intercepto, el primer y el séptimo retardo del modelo, de forma que cada persona tendrá valores distintos para esos coeficientes.

• **Objetivo 7: introducir variables de segundo nivel en los modelos de series temporales**

De forma similar al objetivo anterior, se quiere estudiar cómo variables que son de nivel dos, como la edad y el género de los participantes, forman parte de los modelos autorregresivos multinivel. Para ello, se realizará una hipótesis exclusiva para cada sustancia de estudio.

CAPÍTULO 7: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

* **Hipótesis 24**

Para la serie longitudinal de tabaco, no habrá diferencias en función del género ni de la edad, debido a los pocos participantes con datos suficientes para realizar dicho análisis.

* **Hipótesis 25**

Para el modelo de alcohol, existirán diferencias entre los consumos de hombres y mujeres, de igual forma que en función de la edad variará también el consumo que se tiene sobre esta sustancia, dándose un consumo más elevado en hombres y en personas jóvenes.

* **Hipótesis 26**

Para la serie longitudinal de cafeína, no se espera que las variables género y edad sean significativas en esta sustancia, por lo que no habrá diferencias en el consumo entre mujeres y hombres, ni tal y como aumenta la edad.

* **Hipótesis 27**

Se hipotetiza que para el modelo autorregresivo multinivel del azúcar existan diferencias entre hombres y mujeres, siendo el coeficiente de las mujeres mayor que el de los hombres. No se esperan encontrar diferencias significativas en cuanto a la edad.

Capítulo 8 - Metodología

1. PARTICIPANTES	200
2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y VARIABLES	204
2.1. Fase 1	204
2.1.1. Instrumento	204
2.1.2. Variables	205
2.2. Fase 2	208
2.2.1. Instrumento	208
2.2.2. Variables	208
3. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	210
3.1. Fase 1	210
3.2. Fase 2	212
3.3. Transformación de los datos	214
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	217

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

A continuación se muestran los distintos aspectos recogidos en la metodología, como los participantes del estudio, los distintos instrumentos que se han empleado para recoger los datos muestrales en cada una de las fases del estudio, las variables del estudio, el procedimiento que se siguió tanto para la captación de los sujetos como para recogida de información, y por último los distintos análisis que se han utilizado en esta tesis, así como los distintos softwares para realizar cada uno de ellos.

1. PARTICIPANTES

La muestra para esta tesis doctoral estaba conformada por un total de 59 personas, de los cuales 34 eran mujeres y 25 eran hombres. La edad de los participantes oscila entre los 22 y los 64 años (Figura 8.1), siendo la media de 32,41 años, con una DT de 9,93 puntos. Para los hombres, la media de edad era de 33,96 años (DT = 10,73), mientras que para las mujeres fue de 31,26 años (DT = 9,29) (Figura 8.2).

Figura 8.1

Distribución de la muestra según su edad

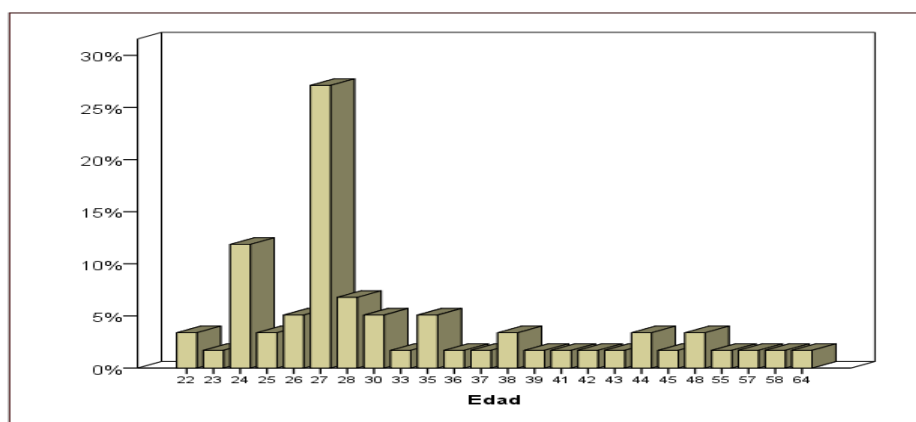
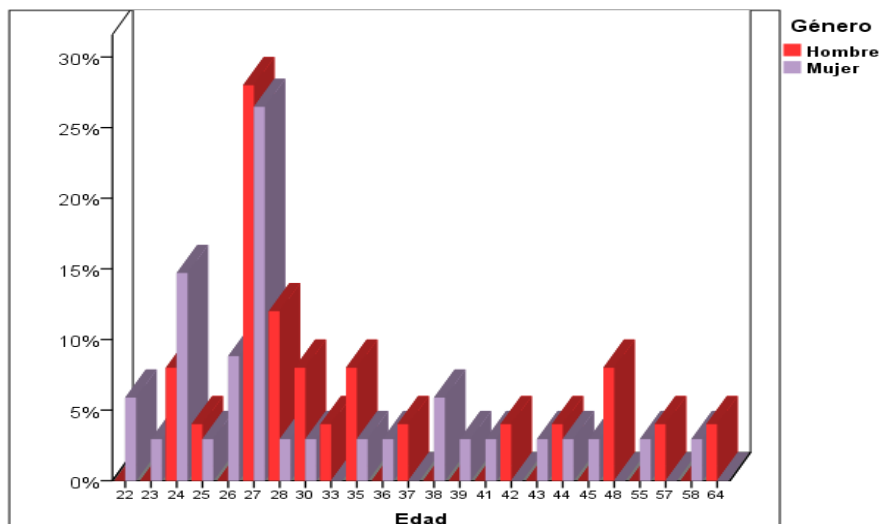


Figura 8.2

Distribución de la muestra según su edad y su género

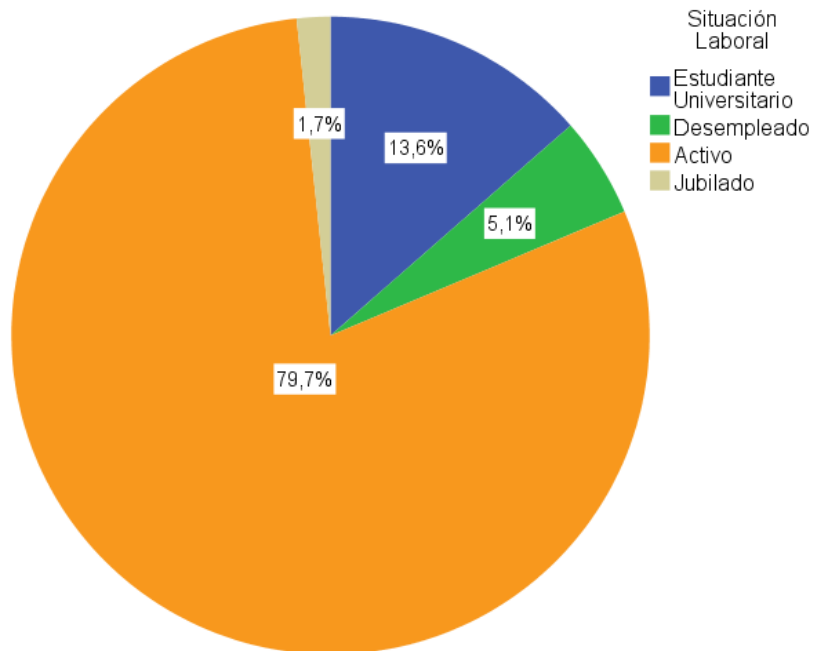


En función de la Figura 8.1, se observa como alrededor del 60% de la población se sitúa por debajo de los 30 años, mientras que el 40% por encima de esta edad. La Figura 8.2 muestra la misma distribución, pero separada por géneros. Esta es similar a la primera gráfica, aunque se observa un porcentaje más elevado de mujeres de 24 años, y un mayor porcentaje de hombres de 30, 35 y 48 años.

En cuanto a la situación laboral de los sujetos de este estudio, 8 de ellos todavía eran estudiantes universitarios, 3 personas estaban en situación de desempleo, 47 se encontraban activos laboralmente, y solamente 1 persona se encontraba jubilada en esos momentos (Figura 8.3).

Figura 8.3

Distribución de la muestra según su situación laboral

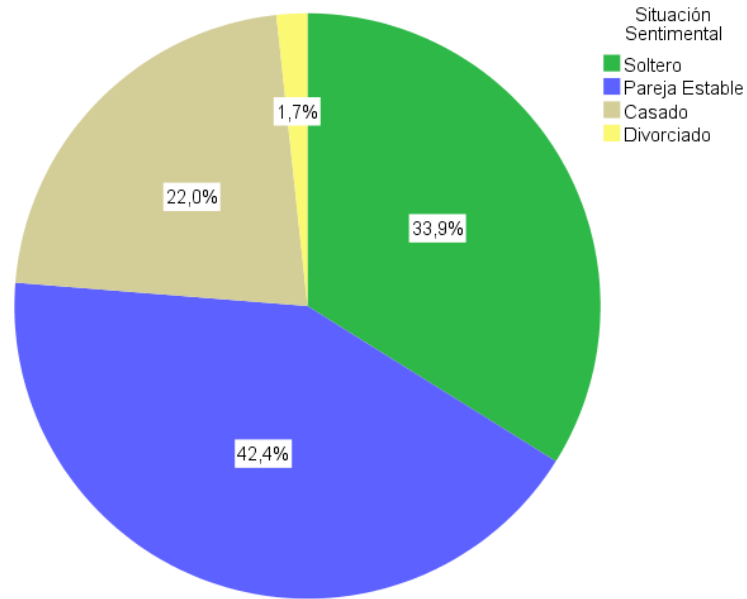


En lo referente a su situación sentimental, 20 personas estaban solteras, 25 tenían pareja estable, 13 de ellas estaban legalmente casadas, y solamente 1 persona se había divorciado.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

Figura 8.4

Distribución de la muestra según su situación sentimental



Finalmente, en cuanto a la distribución geográfica de esta muestra, 43 personas residían en la Comunitat Valenciana (72,9%), 8 personas en la comunidad de Aragón (13,6%), 5 en Castilla La Mancha (8,5%), 2 en la comunidad de Madrid (3,4%) y una persona en Catalunya (1,7%).

2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y VARIABLES

Con la intención de describir tanto los instrumentos que se han utilizado en esta tesis como las variables que se han analizado, este apartado se dividirá en dos partes, siendo cada una de ellas las dos fases del estudio. Primeramente, se comentará la primera, que representa el momento en que se recogieron los primeros datos sociodemográficos y de consumo de las variables de interés de los participantes (parte transversal). Posteriormente, se explicará la segunda fase (parte longitudinal), que abarca los tres meses en que se registraron diariamente los datos de los participantes, así como el instrumento que se utilizó para el registro.

2.1. Fase 1

2.1.1. Instrumento

Para esta primera fase del estudio se quiso averiguar ciertos datos de los sujetos, como variables personales y sociodemográficas, así como las variables relacionadas con el consumo de las sustancias de estudio. Para ello, se diseñó un cuestionario *ad hoc*, con la intención de conocer cada una de ellas, dado que hasta la fecha no existe ninguna escala que evalúe todas las variables que se habían planteado registrar para esta tesis doctoral.

Este cuestionario estaba separado en dos secciones. La primera de ellas aglutinaba la información sobre el estudio (información general y específica, motivos para llevarlo a cabo e investigadores del estudio), así como información sobre protección de datos, incluyendo las preguntas pertinentes sobre conformidad y voluntariedad de participación,

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

abandono de la misma, y sobre confidencialidad de los datos recogidos. Por otra parte, la segunda sección se ha centrado en las variables sociodemográficas y de los hábitos de consumo de los participantes. A continuación se especificarán las preguntas específicas que se realizaron para cada sustancia

2.1.2. Variables

Por una parte, se evaluaron las siguientes variables: lugar de residencia, edad, género (mujer/hombre), altura (en cm), peso (en kg), situación laboral (estudiante, en paro, activo o jubilado) y situación sentimental (soltero, con pareja estable, casado, divorciado o viudo). Por otra parte, se evaluaron distintas variables para cada sustancia. A continuación se muestran las variables de conducta y de opinión de cada participante sobre el propio consumo de sustancias, diferenciando en distintos subapartados para cada una de las cuatro sustancias de interés:

- Tabaco

Se preguntó si la persona era o no fumadora¹ (dicotómica; si la persona no era fumadora, se indicó que no contestara a las siguientes preguntas relacionadas con el consumo de tabaco), con qué edad fumaron por primera vez, cuándo empezaron a fumar diaria y regularmente, número actual de cigarrillos aproximados que fuman en un día, tiempo (en minutos) aproximado que pasa entre cada cigarrillo, si fuman dentro de casa

¹ A la hora de preguntar sobre el consumo de tabaco, se especificó que solamente entrarían en el estudio aquellas personas que fumaran cigarrillos de cajetillas o cigarrillos de liar. Se desestimaron otros tipos de cigarrillos, así como los vapeadores, ya que resultaría más complejo realizar una equivalencia posterior con respecto al número de cigarrillos que puede fumar una persona.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

(dicotómica), si en épocas de más estrés tienden a fumar más de lo normal (dicotómica), si han tratado de dejar de fumar alguna vez (dicotómica; en caso afirmativo, cuantas veces lo intentaron, durante cuánto tiempo lo lograron, y si utilizaron algún método para hacerlo), y finalmente si creen que fuman más de lo que deberían (dicotómica).

- Alcohol

Se preguntó con qué edad probó por primera vez el alcohol, con qué edad empezó a beber de forma más regular, con qué frecuencia toma una dosis de alcohol (tres o más veces al día, dos veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, o fines de semana y/o festivos), qué bebida alcohólica consume más a menudo (cerveza, vino, licores, vermouths o combinados), si han practicado el botellón alguna vez (dicotómica; en caso afirmativo, número de tomas aproximadas durante dicho evento), si han vomitado por un consumo excesivo de alcohol (dicotómica), si han tenido que irse antes a casa por un consumo excesivo (dicotómica), si han ido a clases o al trabajo en estado de embriaguez (dicotómica), si han conducido en estado de embriaguez (dicotómica), si siempre que beben se emborrachan (dicotómica), cuándo suelen emborracharse (entre semana, fines de semana y/o festivos, o nunca), si en periodos de estrés creen que beben más (dicotómica), y si han tratado alguna vez de reducir su consumo de alcohol (dicotómica).

- Cafeína

Se preguntó con qué edad se empezó a consumir sustancias con cafeína de forma regular, con qué frecuencia se consume cafeína actualmente (tres o más veces al día, dos

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, o fines de semana y/o festivos), qué bebida o sustancia con cafeína consumen más a menudo (café, té, refrescos de cola, bebidas energéticas, barritas/pastillas o infusiones), si el consumo de cafeína les activa mental y/o físicamente (dicotómica), si creen que toman más cafeína de la que deberían (dicotómica), si en épocas de estrés consumen más cafeína (dicotómica), y si alguna vez han intentado reducir su consumo de cafeína (dicotómica).

- Azúcar

Se preguntó qué edulcorante consumen más a menudo (azúcar blanco, moreno, sacarina, miel, siropes o estevia), cuántas cucharadas al día toman de esos edulcorantes de forma aproximada (tamaño cuchara de café), con qué frecuencia consumen productos azucarados al día (tres o más veces al día, dos veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, fines de semana y/o festivos, o esporádicamente), con qué frecuencia consumen chocolate (tres o más veces al día, dos veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, fines de semana y/o festivos, o esporádicamente), con qué frecuencia consumen zumos o néctares (tres o más veces al día, dos veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, fines de semana y/o festivos, o esporádicamente), con qué frecuencia consumen chucherías o golosinas (tres o más veces al día, dos veces al día, una vez al día, cada 2-3-4 o 5 días, fines de semana y/o festivos, o esporádicamente), si en épocas de estrés consumen más azúcar (dicotómica), si en épocas de estrés consumen más chocolate (dicotómica), si creen que toman más azúcar de que deberían (dicotómica), y si alguna vez han intentado reducir su consumo de azúcar (dicotómica).

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

En el Anexo 1 se muestra el cuestionario que tenían que rellenar los participantes del estudio.

2.2. Fase 2

2.2.1. Instrumento

Para la segunda fase de la recogida de datos, se creó un nuevo cuestionario *ad hoc*, con la intención de recoger el consumo de cada una de las sustancias de interés cada día en concreto de la semana. A diferencia del cuestionario de la fase 1, este solamente tenía una sección. A continuación se especificarán las preguntas que contenía dicho cuestionario.

2.2.2. Variables

- Día del consumo

Se les indicó que anotaran el día en que realizaban el registro de los consumos, con un formato de fecha DD/MM/AAAA.

- Cigarrillos

Se preguntó de forma abierta “Número de cigarrillos fumados (No contestar si NO eres fumador. Si eres fumador pero hoy no has fumado, añade un 0)”.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

- Alcohol

Se preguntó de forma abierta “Tipo y cantidad de bebidas alcohólicas. Si son combinados (cubatas o cócteles) indica qué bebida se consume junto al alcohol. Si hoy no has bebido nada, añade un 0”.

- Cafeína

Se preguntó de forma abierta “Indica qué tipo y cantidad de estimulantes has consumido, y si has añadido algún edulcorante. Si hoy no has bebido nada, añade un 0”.

- Azúcar

Se preguntó de forma abierta “Tipo y cantidad de dulces consumidos (zumos, refrescos, bollería, chucherías, chocolate, ...). Si hoy no has comido nada, añade un 0”.

El hecho de remarcan que añadieran el valor 0 si no habían consumido se debe al siguiente motivo, y es que, si no se añade ningún valor, a la hora de realizar los análisis, el software interpreta que esos registros están perdidos, es decir, no se tienen valores útiles para ese día en concreto. Sin embargo, la realidad es distinta, y es que en ese día no se ha producido ningún consumo, pero sí que se han registrado los datos. Todo esto repercute en el hecho de tener (o no) datos perdidos en la serie temporal y, por ende, en los resultados que se van a obtener posteriormente en los análisis.

Al igual con el instrumento de la fase 1, en el Anexo 1 se muestran las cuatro preguntas que tenían que rellenar los participantes del estudio para la fase 2.

3. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En primer lugar, se diseñó la investigación, teniendo en cuenta que esta podría tener distintos momentos de recogida de datos. Siguiendo la estructura del apartado anterior, se comentará cual fue el procedimiento para cada una de las dos fases del estudio, haciendo hincapié en el diseño del cuestionario, y las distintas estrategias adoptadas tanto para la captación muestral y como para la recogida de datos longitudinal.

3.1. Fase 1

Para esta primera fase se hizo una revisión en profundidad de literatura muy diversa, desde el uso de distintos instrumentos para la recogida de información de sustancias adictivas, pasando por distintos manuales y artículos de nutrición para conocer qué variables podrían ser interesantes, con la intención de incluirlas en este estudio (Berger et al., 2014; Heatherton et al., 1991; Michou et al., 2019; Piper et al., 2004; Saunders et al., 1993; Schott et al., 2016; Watson et al., 2017). Sin embargo, viendo la gran variedad de instrumentos que eran necesarios para recopilar toda la información que se ha mencionado anteriormente en las variables del estudio, y siendo consciente que otra mucha información no venía recogida en ninguno estos instrumentos, se decidió diseñar un instrumento *ad hoc* que englobara la información relevante que contenían muchos de esos instrumentos. Además, a partir de esta revisión bibliográfica, se añadieron otras variables de interés que inicialmente no habían sido planificadas. Una vez estuvieron seleccionadas estas variables, se procedió al diseño del cuestionario *ad hoc*. Para ello, se utilizó el software Formularios

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

de Google. De esta forma, se pudo separar en dos secciones, siendo la primera la que contenía la información básica del estudio y la información relacionada con la protección de datos. Por su parte, la segunda sección contenía las variables mencionadas en el apartado 2.1.2, la cual podía ser reunida en cuatro subapartados distintos, uno para cada sustancia.

Una vez estuvo creado el cuestionario, el siguiente paso fue la difusión del estudio. Para ello se siguieron distintas estrategias. La primera de ellas fue utilizar un muestreo “bola de nieve”. Es decir, la difusión del estudio se llevó a cabo a través de grupos de WhatsApp y Telegram. Para ello, se utilizó la figura y el texto que aparecen en el Anexo 2. De esta forma, se pidió a las personas que, además de participar, difundiera el estudio por otros grupos en que formaran parte, con la intención de dar visibilidad a la investigación. La segunda estrategia fue utilizar las redes sociales (Facebook e Instagram) personales y de personas cercanas, además de las del grupo de investigación de la UJI “Salusex”, así como escribir a personas *influencers* con la intención que dieran más visibilidad al estudio. En el Anexo 3 se adjunta la imagen que se utilizó para hacer la difusión en estas redes sociales, así como el texto con el que iba acompañada. Esta difusión fue llevada a cabo entre los meses de agosto y septiembre de 2020. Aunque la idea inicial era llevarla a cabo antes de verano, la irrupción de la pandemia generada por la Covid-19 causó que se demorara, ya que la obtención del permiso deontológico también sufrió demoras por la pandemia.

La última semana de septiembre se cerró la difusión del estudio. Por lo tanto, todas las personas que habían contactado hasta la fecha, fueron las que recibieron el primer cuestionario, el cual fue enviado mediante mi correo electrónico institucional la primera semana de octubre (en el Anexo 4 se adjunta dicho correo, junto con el enlace del cuestionario). Aquellas personas que contestaron a este primer correo y, por lo tanto,

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

aceptaron formar parte del estudio, fueron las que participaron en la segunda fase de la investigación, la cual se describe a continuación.

3.2. Fase 2

La segunda fase de la investigación comprende el periodo entre octubre y diciembre de 2020, meses en los cuales se llevó a cabo la recogida diaria de los datos sobre el consumo de sustancias. Para ello, se diseñó un cuestionario *ad hoc* con las variables descritas en el apartado 2.2.2. Sin embargo, al igual que ocurrió con la fase uno, ningún instrumento evaluaba con exactitud los datos que se querían recoger. Por lo tanto, la segunda opción fue utilizar dos aplicaciones gratuitas, las cuales estaban disponibles tanto en *Play Store* o *App Store*. Una de ellas se llamaba “Diario de Alimentos”, y daba la oportunidad de anotar cualquier alimento que las personas hubieran ingerido, pues contaba con una base extensa de comidas y bebidas. Además, la propia aplicación proporcionaba los datos de interés para cada sustancia, lo que facilitaba su posterior análisis. La principal ventaja de esta App era que, posteriormente y de forma mensual, los consumo se enviaban automáticamente a un correo electrónico, por lo que los participantes solo tenían que reenviar la información al IP de la investigación. Por su parte, la App “Droid Tobacco Counter” era un contador para registrar la cantidad de cigarrillos fumados al día. Igual que la App anterior, enviaba los datos mensualmente a los participantes, por lo que la recolección de datos era muy sencilla.

Sin embargo, la comisión deontológica desaconsejó el uso de estas Apps, pues los datos eran cedidos a terceros, por lo que se requerían más permisos. Tras valorar esta

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

situación, los investigadores decidimos replantear el formato de recogida de datos, llegando al consenso que podría hacerse mediante el uso del correo electrónico institucional. Para ello, se creó el segundo cuestionario mediante el software Formulario de Google, añadiendo las variables del apartado 2.2.2, y en donde los propios sujetos añadirían todo lo que habían consumido en ese mismo día de forma manual.

La recogida diaria de datos empezó el día 15 de octubre de 2020, y se prolongó hasta el 23 de diciembre de ese mismo año. Se contemplaron estas fechas dado que no había ninguna festividad importante entre medias, con la intención adicional de acabar los registros justo antes de navidad, periodo marcado por vacaciones, excesos en los consumos y una gran probabilidad de pérdida muestral. En el Anexo 5 se adjunta el correo del primer registro diario.

Ahora bien, los investigadores éramos conscientes que en estudios longitudinales es bastante habitual que muchos sujetos abandonen los registros, esencialmente por fatiga o desgaste en el proceso de recogida de datos en el tiempo (Aparicio & Tornos, 2020). Por la tanto, y en función de las indicaciones propuestas por Aparicio & Tornos (2020), se decidió diseñar diversas estrategias de captación y retención de la muestra para minimizar, en la medida de lo posible, la mortandad experimental. Una estrategia que se implementó antes de empezar la investigación, y con la intención de captar un mayor número de participantes en el estudio, fue sortear dos cheques regalo de Amazon por valor de 50 € cada uno entre aquellos participantes que registraran sus datos al menos durante 9 semanas seguidas. Sin embargo, la estrategia más interesante y donde mayor esfuerzo se concentró fue la que se aplicó en el día a día. Con el objetivo de evitar el abandono de sujetos, cada noche, junto con el correo con el enlace de registro, se proporcionaban ciertos datos sobre el consumo de

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

sustancias, o sobre alguna de las 4 sustancias del estudio. Además, y de forma alterna en los correos para diversificar, se lanzaban preguntas a los propios participantes, con la intención de involucrarlos y mantenerles activos, dando al día siguiente de registro la respuesta y la explicación a dicha pregunta (muchas veces, acompañada de algún enlace por si querían investigar sobre el tema). En el Anexo 6 se adjuntan varios correos con distintas muestras de estrategias utilizadas: el primero con una pregunta que podían responder (seguido al día siguiente con la respuesta a dicha pregunta), y otro correo con información sobre una sustancia en concreto, aprovechando un día en concreto del calendario. De esta forma, se consiguió que muchos participantes contestaran incluso al propio correo con la respuesta que ellos creían era la correcta, motivando de esta forma la dinámica de registros diarios y facilitando su continuidad en el estudio. Finalmente, en el Anexo 7 se adjunta el último correo enviado con relación al registro, acompañado de una foto de agradecimiento a todos los sujetos del estudio.

3.3. Transformación de los datos

Una vez finalizada la recogida de datos, estos debían de ser transformados en puntuaciones que posteriormente pudieran analizarse. Esta tarea fue bastante ardua, dado que, en muchos casos, resultaba complicado obtener la cantidad exacta de cada una de las sustancias de estudio. En aquellos productos que estaban envasados o eran marcas comerciales, resultaba fácil obtener la información nutricional. Sin embargo, el problema residía en el resto de alimentos que habían sido registrados sin esta información.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

Para ello, y en función de cada sustancia, se siguió un procedimiento específico, pero a la vez similar para poder homogeneizar los datos. Esto es, se buscaron tablas de equivalencia para cada sustancia donde obtener, de forma aproximada, la cantidad consumida para cada una de ellas. Así, para el alcohol, se utilizaron los cálculos proporcionados por la página [Inicio - Fisterra](#), la cual está ligada a la web Elsevier. Mediante su cuantificación de consumo de alcohol ($\text{ml} \times \text{graduación} \times 0,8/100$), se pudo estimar de forma más o menos precisa la cantidad de alcohol (en gramos) que había consumido cada persona. Por su parte, para el cálculo del azúcar se utilizaron las guías propuestas por las webs [CUANTO AZUCAR](#) y [FatSecret España - Contador de Calorías y Control de Dieta para Perder Peso](#). Mediante estas páginas, se pudo saber con gran exactitud la cantidad de azúcar de cada alimento (también en gramos). En el caso de aquellos alimentos caseros, estas páginas ofrecen una estimación en función del alimento, por lo que resulta muy útil basarse en sus estimaciones para obtener la cantidad de azúcar que había consumido cada sujeto. En cuanto a la cafeína, se tuvieron como referencia tres listados distintos, los cuales contenían la cantidad de cafeína (en miligramos) de cada alimento o bebida ([FoodData Central \(usda.gov\)](#), [Middlesex Health Offers More Health Care Choices & Locations // Middlesex Health](#) y <https://www.vitonica.com>). En aquellos alimentos donde la cantidad de cafeína variaba sustancialmente entre los tres listados, se calculó una media aritmética entre tales cantidades, dado que hay algunas bebidas donde la cantidad de cafeína puede variar según la forma en que se prepara o el tiempo que toma la preparación (por ejemplo, el café o las infusiones).

Una vez se definió el listado de cada sustancia, se procedió a la transformación manual de los datos de cada participante. En el Anexo 8 se adjuntan dos imágenes, una

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

donde aparecen los datos en bruto de un sujeto i , mientras que la otra imagen muestra los datos del mismo sujeto i una vez transformados y homogeneizados.

Finalmente, cabe añadir que la presente tesis doctoral cuenta con la aprobación de la Comisión Deontológica de la Universitat Jaume I de Castelló (número de expediente "CD/47/2020"), siguiendo en todo momento los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, asegurando además que siempre se cumpliera la legislación vigente en cuanto a la protección de datos.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los análisis estadísticos que se han realizado en esta tesis son muy variados. Con la intención de explicarlos de forma ordenada y no perderse en cada uno de ellos, éstos se explicarán siguiendo la estructura seguida anteriormente, esto es, según las fases de recogida de datos.

Así, por ejemplo, para los datos recogidos en la primera fase se han realizado análisis descriptivos y de frecuencias para las variables edad, género, situación laboral, situación sentimental y distribución geográfica de los participantes. Para los datos de conducta y opinión de la Fase 1 relacionados con el tabaco, se han analizado análisis de frecuencias y descriptivos, tanto para toda la muestra como para la variable género. Además, para las variables de razón se han realizado análisis no paramétricos. Esto se debe a que las variables no siguen una distribución normal, posiblemente porque se cuenta con un número bajo de sujetos. Por lo tanto, se realizó la prueba U de Mann-Whitney para hacer comparaciones entre hombres y mujeres. Para calcular el tamaño del efecto de esas comparaciones, se ha utilizado la correlación biserial (r_{bis}), estadístico vinculado específicamente a la prueba U de Mann-Whitney (Dominguez-Lara, 2018). Para los datos referentes al alcohol, se han realizado análisis de frecuencias y análisis descriptivos para todas las variables, ya sea para toda la muestra, como para cada uno de los géneros. Para las comparaciones hechas en las variables asociadas a esta sustancia en función del género, se ha utilizado la prueba U de Mann-Whitney para aquellas variables de razón. Por su parte, la prueba χ^2 se ha utilizado para las variables categóricas, aplicando en estas la corrección Nominal-Nominal o Nominal-Ordinal, en función de las variables que se querían comparar.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

Para el tamaño del efecto, se ha utilizado el estadístico r_{bis} cuando se ha realizado la prueba U de Mann-Whitney, mientras que la V de Crammer ha sido empleada en los casos en que se ha utilizado la prueba χ^2 . Para la cafeína también se han realizado análisis de frecuencias y descriptivos para los participantes. En cuanto a las comparaciones realizadas, se ha vuelto a utilizar la prueba U de Mann-Whitney en las variables de razón, y la prueba χ^2 en las variables categóricas. Los tamaños del efecto también han sido calculados mediante los estadísticos r_{bis} , la V de Crammer y la correlación de Spearman. Finalmente, para el azúcar se ha seguido el mismo procedimiento, realizando análisis descriptivos y de frecuencias para ver la distribución de los consumos según el género. Las comparaciones han sido realizadas mediante la U de Mann-Whitney en las variables de razón y la χ^2 en las variables categóricas. Los tamaños del efecto en estas variables también han sido estimados utilizando la V de Crammer y la r_{bis} .

Por su parte, en la segunda fase de la serie también han sido diversos los análisis realizados. Con la intención de facilitar la comprensión de ellos, se especificarán para cada una de las sustancias de estudio de esta tesis doctoral.

En lo referente al tabaco, en primer lugar se realizó un análisis de frecuencias por sujetos, con la intención de conocer la cantidad de datos que había registrado cada uno de los participantes, y tomar la decisión de si era necesario excluir alguno de ellos por falta de datos para realizar los análisis posteriormente. A continuación, se realizó un análisis gráfico y visual de la serie para conocer cada uno de los componentes de las series temporales. Para ello, se realizaron dos gráficos distintos. En el primero de ellos, en el eje de las ordenadas se introdujo la variable de consumo de tabaco “Número de cigarrillos fumados”, mientras que en el eje de las abscisas se introdujo la variable de fecha de cada registro, la cual se ha

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

llamado “Día de medición”. Para el segundo gráfico, también se utilizó la variable “Número de cigarrillos fumados” en el eje de ordenadas, mientras que ahora en el eje de abscisas se introdujo la variable “Día de la semana”, para observar cuál era el consumo en cada uno de los siete días de la semana. Ambos tipos de análisis se realizaron tres veces: una vez con todos los sujetos que cumplieron los criterios de inclusión para los análisis de esta segunda fase; otro gráfico añadiendo una diferenciación entre hombres y mujeres; y finalmente otro gráfico diferenciando entre cada uno de los participantes. Una vez realizado el análisis visual de la serie, se llevó a cabo un análisis de los datos. Para ello, se calculó la media aritmética (M) y la desviación típica (DT) de la variable “Número de cigarrillos fumados” en función de cada día de la semana. A continuación, se realizó la prueba de Levene de homogeneidad de las variancias en función del día de la semana y por sujeto, para conocer si los datos eran o no heterogéneos. Como estos no lo eran, se realizó una transformación homoscedástica de estos datos, para así poder realizar correctamente los análisis posteriores. Una vez transformados los datos, se llevaron a cabo análisis de autocorrelaciones (ACF) y de autocorrelaciones parciales (PACF) para saber qué modelo AR se analizaría en primer lugar. Seguidamente, se realizaron diversos análisis autorregresivos y análisis multinivel para estimar cada modelo puesto a prueba, hasta encontrar el que mejor ajustaba los datos. Finalmente, se realizó un análisis de los residuos del mejor modelo, comprobando los supuestos de la media, la varianza, la distribución normal y el supuesto de ruido blanco de los residuales mediante la prueba Ljung-Box.

Para la segunda sustancia analizada, el alcohol, también se ha realizado un análisis de frecuencias por sujetos para la variable “Tipo y cantidad de bebidas alcohólicas”, para conocer si había que excluir algún participante de estos análisis. Seguidamente, se

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

realizaron las mismas gráficas que se llevaron a cabo con el tabaco, para efectuar el análisis de los componentes de la serie temporal del alcohol. Posteriormente se analizaron los datos, calculando la media y la desviación típica del consumo de alcohol según el día de la semana, calculando también el consumo para hombres y mujeres. Después, se realizó la prueba de Levene de homogeneidad de las varianzas para saber si los datos eran o no homogéneos. Como el resultado fue significativo, se volvieron a transformar las puntuaciones en homoscedásticas, para poder analizar los análisis autorregresivos y multinivel de forma adecuada. Para terminar, se analizaron los cuatro supuestos residuales.

Para la cafeína, el procedimiento a seguir fue el mismo, analizando en primer lugar las frecuencias para cada sujeto, siguiendo con el análisis gráfico para analizar visualmente los componentes de la serie temporal. Seguidamente, se analizaron las medias y las desviaciones típicas para los participantes, haciendo el correspondiente análisis de Levene para las varianzas. De nuevo, se tuvieron que transformar las puntuaciones en homoscedásticas para poder llevar a cabo los análisis autorregresivos y multinivel. Por último, se comprobaron los cuatro supuestos para los residuos del modelo de la cafeína.

Para la última sustancia, el azúcar, también se realizó el análisis de frecuencias por sujetos, seguido del análisis gráfico para comprobar cada uno de los componentes. Después, se realizaron las medias y las desviaciones típicas de los participantes, comprobando el supuesto de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. Como las varianzas eran heterogéneas, se transformaron los datos en homoscedásticos de nuevo, para así analizar correctamente los modelos autorregresivos y multinivel que se llevaron a cabo. Para finalizar, se analizaron los supuestos de la media, la varianza, la distribución y la condición de ruido blanco de los residuos del modelo.

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

Para realizar los análisis de esta tesis doctoral se han utilizado diversos softwares estadísticos. El programa estadístico IBM SPSS (Versión 29) se utilizó para calcular las distintas gráficas y figuras de la tesis. Asimismo, mediante este software se realizaron las transformaciones de las puntuaciones obtenidas en puntuaciones homoscedásticas. Además, se crearon los retardos de las variables de consumo de las cuatro sustancias de interés. Finalmente, este software fue utilizado para calcular los análisis ACF y PACF, así como la prueba Ljung-Box de ruido blanco de los residuales.

Por otra parte, el software RStudio se utilizó para calcular las frecuencias, los análisis descriptivos y las distintas comparaciones realizadas, como la U de Mann-Whitney, la prueba χ^2 y la prueba de Levene de homogeneidad de las varianzas. Además, se utilizó para calcular el tamaño del efecto mediante la prueba V de Crammer, la correlación de Spearman y la r_{bis} . Por último, este software se utilizó para calcular parte de los supuestos residuales, como la media la varianza y la distribución normal.

Finalmente, el software Mplus (versión 7.4) fue utilizado para los análisis autorregresivos de los modelos temporales. De igual forma, los modelos multinivel fueron calculados con este mismo software.

Para todas las pruebas realizadas se estableció el valor $p < ,050$ como nivel de significación estadística. En cuanto al tamaño del efecto, se interpretaron los valores de la r_{bis} y de la V de Crammer que oscilaban entre ,10 y ,30 como pequeños, entre ,30 y ,50 como moderados, y a partir de ,50 como grandes (Dominguez-Lara, 2018; Ellis, 2017); y para las correlaciones de Spearman, los valores menores que ,20 fueron considerados pequeños, valores entre ,20 y ,50 moderados; y a partir de ,50 grandes (Dominguez-Lara, 2018).

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

Para analizar el ajuste de los distintos modelos puestos a prueba, se utilizaron los siguientes estadísticos de ajuste de conjunto: chi cuadrado de Satorra-Bentler (χ^2), y la probabilidad exacta de ajuste del modelo general (p); el error de aproximación cuadrático medio (RMSEA), el índice de ajuste comparado (CFI); el índice de Tucker-Lewis (TLI); el residuo estandarizado cuadrático medio (SRMR); el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano ajustado a la muestra (SABIC); además del coeficiente de determinación (R^2) de cada modelo. Un ajuste aceptable de los modelos corresponde con valores $p < ,05$; valores RMSEA $< ,80$; valores CFI y TLI $> ,90$; y valores SRMR $< 1,00$ (DiStefano et al., 2017; Hooper et al., 2008). Por su parte, un ajuste excelente de los datos corresponde con valores $p > ,05$; valores RMSEA $< ,05$; valores CFI y TLI $> ,95$; y valores SRMR $< ,80$ (Bagozzi & Yi, 2012; DiStefano et al., 2017). Además, los valores AIC y SABIC fueron utilizados para la comparación entre los distintos modelos, estableciendo que una diferencia de 10 puntos en los valores de AIC corresponde con una mejoría muy pronunciada del nuevo modelo, mientras que para los valores de SABIC correspondería con una diferencia de 6 puntos (Fabozzi et al., 2014).

Finalmente, los datos perdidos en los registros han sido tratados de dos formas distintas. Por un lado, para los análisis autorregresivos se ha utilizado el estimador FIML, al funcionar mejor que otros métodos explicados anteriormente; además de ser un método indicado cuando las variables están relacionadas las unas con las otras, como ocurre en las series temporales (Cham et al., 2016). Y, por otro lado, para los análisis autorregresivos multinivel se ha utilizado el estimador robusto MLR, indicado para reducir errores de tipo β en los pronósticos (Finney, 2008; Satorra & Bentler, 2010).

Capítulo 9 - Resultados

1. FASE 1	225
1.1. Tabaco	226
1.2. Alcohol	227
1.3. Cafeína.....	233
1.4. Azúcar.....	236
2. FASE 2	241
2.1. Tabaco	241
2.1.1. Análisis gráfico de la serie.....	241
2.1.2. Análisis de los datos de la serie	248
2.1.3. Identificación del modelo	250
2.1.4. Estimación del modelo	252
2.1.5. Comprobación de los residuales	257
2.2. Alcohol	258
2.2.1. Análisis gráfico de la serie.....	258
2.2.2. Análisis de los datos de la serie	264
2.2.3. Identificación del modelo	266
2.2.4. Estimación del modelo	268
2.2.5. Comprobación de los residuales	273
2.3. Cafeína.....	274
2.3.1. Análisis gráfico de la serie.....	274
2.3.2. Análisis de los datos de la serie	281
2.3.3. Identificación del modelo	283
2.3.4. Estimación del modelo	285
2.3.5. Comprobación de los residuales	291
2.4. Azúcar.....	292
2.4.1. Análisis gráfico de la serie.....	292
2.4.2. Análisis de los datos de la serie	299
2.4.3. Identificación del modelo	300
2.4.4. Estimación del modelo	302
2.4.5. Comprobación de los residuales	309

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

En el siguiente apartado se muestran los resultados de esta tesis doctoral. La organización de los resultados sigue el mismo esquema anterior, separando de las dos fases de la investigación. En primer lugar, se mostrarán los hallazgos relacionados con los datos recogidos en la primera fase. Aquí, se comentarán los hábitos de consumo de los participantes sobre cada una de las sustancias de estudio, haciendo comparaciones entre mujeres y hombres. Por su parte, en la segunda fase se analizarán los datos recogidos a lo largo de los tres meses de medición. En primer lugar, se analizarán los cinco componentes de las series temporales. Seguidamente, se realizará la identificación del mejor modelo para cada sustancia, poniéndolo a prueba a continuación. Finalmente, se realizará un diagnóstico de los residuales, para comprobar que las estimaciones y los pronósticos realizados están libres de sesgo, tal y como se indicó en el capítulo 6.

1. FASE 1

En esta primera fase de los resultados, se mostrarán los análisis descriptivos y de frecuencias para cada una de las variables que analizan el consumo de cada sustancia. Así mismo, se realizarán comparaciones entre estas variables y el género de los participantes, con la intención de conocer si existen diferencias entre los hombres y las mujeres que han participado en esta investigación.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

1.1. Tabaco

Del total de los 59 participantes que participaron en el estudio, solamente 9 personas eran fumadoras, esto es, un 15,3% del total de los participantes. Para estas 9 personas, la media de edad con la que probaron por primera vez el tabaco fue de 14 años y medio, empezando a fumar diariamente ya alcanzada la mayoría de edad, es decir, a los 18 años. Cuando se preguntó por el número de cigarrillos que fumaban al día, la respuesta fue 4,22 cigarrillos, dejando un lapso de hora y media entre cada cigarrillo. En la Tabla 9.1 pueden observarse estos datos, desglosados también por la variable género.

Tabla 9.1

Descriptivos sobre el consumo de tabaco

	Total	Mujeres (N=5)	Hombres (N=4)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué edad probaste por primera vez el tabaco?	14,56	14,5	14,6	11,00 ($p=,999$)	,086
¿Con qué edad empezaste a fumar diariamente?	18	16	18,5	,50 ($p=,400$)	,486
Número actual aproximado de cigarrillos que fumas al día.	4,22	2,5	5,6	5,00 ($p=,286$)	,417
Aproximadamente, cuántos minutos pasan entre cigarro y cigarro.	133	135	130	8,00 ($p=,999$)	,053

Nota: se ha utilizado la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba R_{bis} para la U de Mann-Whitney.

Para ninguna de las comparaciones realizadas entre géneros existen diferencias significativas. En cuanto a los tamaños del efecto, estos son insignificantes para la edad con la que se probó por primera vez el tabaco, así como para el tiempo que pasa entre cigarrillos en función del género. Sin embargo, existen tamaño del efecto moderados tanto para las

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

diferencias en cuanto a la edad en que se empezó a fumar de forma diaria, como para en el número de cigarrillos que fuman al día, aunque las diferencias no sean significativas.

Por otro lado, se les preguntó si en momentos de estrés tendían a fumar más de lo que fumaban normalmente, respondiendo que sí 5 personas, mientras que las otras 4 respondieron que no fumaban más de lo habitual. Cuando se les preguntó si habían intentado dejar de fumar, 4 personas respondieron que sí lo intentaron en el pasado, y que lo trataron de hacer entre 2 (50%) y 3 (50%) veces. Sin embargo, el tiempo máximo que aguantaron sin volver a fumar fue de 6 (25%), 10 (25%) y 12 (50%) meses, tiempo en el cual no utilizaron ningún método sustitutivo de la nicotina ni ninguna otra técnica para lograrlo. Aun así, el 66,7% de los fumadores (6 personas) creen que fuman más de lo que deberían.

1.2. Alcohol

Todos los participantes afirman consumir alcohol en la actualidad dicha sustancia. Cuando se preguntó a qué edad consumieron por primera vez, la respuesta fue a los 14,38 años (DT = 1,65). Sin embargo, los participantes afirman que no fue hasta la mayoría legal de edad (M = 18,07 años; DT = 3,78) que empezaron a beber de forma más habitual, entendiéndose habitual de forma diaria o cada dos o tres días. En la Tabla 9.2 se muestran las medias y las desviaciones típicas para dichas variables, estando además desglosadas por la variable género.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.2

Edades de consumo inicial y habitual

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué edad probaste por primera vez el alcohol?	14,38 (1,65)	14,45 (1,68)	14,28 (1,65)	406,5 ($p=,923$)	,127
¿Con qué edad empezaste a beber de forma habitual?	18,07 (3,78)	18,53 (4,63)	17,48 (2,24)	347,5 ($p=,388$)	,114

Nota: se ha utilizado la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba R_{bis} para la U de Mann-Whitney.

Al comprobar si existían diferencias entre géneros en cuanto a la edad con que probaron por primera vez esta sustancia y la edad en que bebían de forma más habitual, los resultados fueron no significativos, siendo además los tamaños del efecto pequeños en ambos casos.

Cuando se les preguntó por el tipo de bebida más consumida y la frecuencia de consumo, la mayoría de los participantes afirmó que la cerveza es la bebida que más consumen, seguida del vino. En cuanto a la frecuencia, la mayoría suelen beber en fines de semana o festivos, aunque un 35% afirma que también beben durante la semana. En la Tabla 9.3 se muestran estos y otros datos.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.3

Bebidas alcohólicas más consumidas y frecuencias de consumo

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Qué bebida alcohólica consumes con más frecuencia?				5,02 (p=,286)	,282
Cerveza	43 (72,9%)	22 (64,7%)	21 (84%)		
Vino	12 (20,3%)	9 (26,5%)	3 (12%)		
Cubatas o combinados	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
Cava/Champán	2 (3,4%)	1 (2,9%)	1 (4%)		
Licores	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
¿Con qué frecuencia consumes alcohol?				5,90 (p=,316)	,316
Dos veces al día	2 (3,4%)	1 (2,9%)	1 (4%)		
Una vez al día	3 (5,1%)	0 (0%)	3 (12%)		
Cada dos días	4 (6,8%)	2 (5,9%)	2 (8%)		
Cada tres días	7 (11,9%)	4 (11,8%)	3 (12%)		
Cada cuatro días	5 (8,5%)	2 (5,9%)	3 (12%)		
Fines de semana y/o festivos	38 (64,4%)	25 (73,5%)	13 (52%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Cramer.

A la hora de comparar si había diferencias entre hombres y mujeres, los contrastes χ^2 mostraron que no existían diferencias significativas, siendo además los tamaños del efecto pequeños tirando a moderados.

También se preguntó sobre aquellos consumos más elevados de alcohol. La Tabla 9.4 recoge todas estas variables, comparando igualmente entre hombres y mujeres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.4

Conductas realizadas con un consumo excesivo de alcohol

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Has practicado alguna vez el “botellón”?				,333 ($p=,564$)	,075
Sí	45 (76,3%)	25 (73,5%)	20 (80%)		
No	14 (23,7%)	9 (26,5%)	5 (20%)		
De ser así, indica el número aproximado de cubatas que bebiste en ese momento.	5,44 (2,05)	4,96 (1,81)	6,05 (2,21)	181,5 ($p=,110$) ^a	,238 ^b
¿Has vomitado alguna vez por el consumo excesivo de alcohol?				4,91 ($p=,034$)	,289
Sí	53 (89,9%)	28 (82,4%)	25 (100%)		
No	6 (10,1%)	6 (17,6%)	0 (0%)		
¿Has tenido que irte a casa temprano al encontrarte mal por un consumo excesivo de alcohol?				1,35 ($p=,245$)	,151
Sí	35 (59,3%)	18 (52,9%)	17 (68%)		
No	24 (40,7%)	16 (47,1%)	8 (32%)		
¿Siempre que bebes alcohol acabas ebrio?				,748 ($p=,641$)	,113
Sí	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
No	58 (98,3%)	33 (97,1%)	25 (100%)		
¿Cuándo sueles acabar en estado de embriaguez?				4,16 ($p=,041$)	,265
Fines de semana/festivos	31 (52,5%)	14 (41,2%)	17 (68%)		
Nunca	28 (47,5%)	20 (58,8%)	8 (32%)		
¿Has ido alguna vez ebrio a clase o al trabajo?				7,72 ($p=,008$)	,362
Sí	8 (13,6%)	1 (2,9%)	7 (28%)		
No	51 (86,4%)	33 (97,1%)	18 (72%)		
¿Has conducido alguna vez un vehículo en estado de embriaguez?				7,88 ($p=,007$)	,365
Sí	21 (35,6%)	7 (20,6%)	14 (56%)		
No	38 (64,4%)	27 (79,4%)	11 (44%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer;

^a: el análisis de contrastes se ha hecho mediante la prueba U de Mann-Whitney;

^b: el tamaño del efecto se ha calculado mediante la prueba R_{bis} para la U de Mann-Whitney.

De esta forma, una pregunta obligada era si alguna vez habían practicado el botellón. Más de tres cuartas partes de los participantes respondieron que sí lo habían realizado, situándose la media de consumiciones en más de 5 combinados. Al hacer las comparaciones entre hombres y mujeres, no existen diferencias significativas, siendo

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

además el tamaño del efecto pequeño tanto para el acto del botellón, como para la cantidad de combinados que consumían en ese acto, en función del género.

En cuanto al hecho de tener que vomitar por haber bebido de forma excesiva, respondieron de forma afirmativa casi el 90% de la muestra, siendo este porcentaje mucho mayor en hombres, los cuales respondieron todos que les había ocurrido. Sin embargo, a nivel estadístico no existían diferencias significativas entre hombres y mujeres, aunque el tamaño del efecto fue moderado.

De forma similar, casi seis de cada diez sujetos han tenido que irse a casa por un consumo excesivo de alcohol, siendo otra vez los hombres quienes tienen porcentajes mayores. Aun así, no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo estas diferencias pequeñas en cuanto a tamaño del efecto.

Cuando se les preguntó si siempre que bebían acababan en estado de embriaguez, casi todos los participantes afirmaron que no, siendo las comparaciones entre hombres y mujeres no significativas y con un tamaño del efecto pequeño.

Además, cuando fueron preguntados cuando solían emborracharse, tanto hombres como mujeres respondieron que lo hacen principalmente en fines de semana o días festivos, siendo las diferencias entre ambos grupos no significativas, con un tamaño del efecto pequeño tirando a moderado.

A la hora de responder si alguna vez habían acudido a su centro de estudios o de trabajo en estado de embriaguez, un 86,4% de los participantes respondió de forma negativa, aunque había un mayor porcentaje de hombres que respondió de forma

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

afirmativa, siendo estas diferencias estadísticamente significativas, además con un tamaño del efecto moderado tendiendo a grande.

De forma casi idéntica, cuando fueron preguntados si habían conducido algún vehículo estando bebidos, fueron los hombres quienes más veces lo han hecho, en comparación con las mujeres, siendo el tamaño del efecto de estas diferencias moderado con tendencia a grande.

Finalmente, se quiso saber si cuando los participantes estaban más estresados de lo habitual solían beber más, respondiendo la gran mayoría que no. Además, no hubo diferencias significativas entre mujeres y hombres, siendo el tamaño del efecto muy pequeño.

Tabla 9.5

Análisis sobre la percepción de un consumo más elevado de lo habitual

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿En épocas de estrés, sueles beber más de lo habitual?				,224 ($p=,999$)	,062
Sí	6 (10,2%)	4 (11,8%)	2 (8%)		
No	53 (89,8%)	30 (88,2%)	23 (92%)		
¿Crees que consumes más alcohol del que deberías?				3,61 ($p=,100$)	,248
Sí	12 (20,3%)	4 (11,8%)	8 (32%)		
No	47 (79,7%)	30 (88,2%)	17 (68%)		
¿Has intentado alguna vez reducir tu consumo de alcohol?				,899 ($p=,343$)	,123
Sí	13 (22%)	6 (17,6%)	7 (28%)		
No	46 (78%)	28 (82,4%)	18 (72%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer.

Cuando fueron preguntados si creían que bebían más alcohol del que deberían, casi ocho de cada diez respondieron que no, habiendo una diferencia de veinte puntos entre

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

hombres y mujeres. Aun así, esta diferencia no era estadísticamente significativa, siendo por ende el tamaño del efecto muy pequeño.

Por último, se les preguntó si alguna vez habían intentado reducir o limitar su consumo de alcohol, siendo una gran mayoría los que respondieron de forma negativa. Las diferencias entre hombres y mujeres fueron no significativas, siendo el tamaño del efecto pequeño.

1.3. Cafeína

Todos los participantes del estudio afirmaron que eran consumidores de cafeína, ya sea de una forma u otra (mediante café, infusiones, bebidas energéticas, ...). La edad media en la cual empezaron a consumir de forma habitual (a través de refrescos, café, infusiones, etc.) fue de 15,73 años (DT = 4,96), siendo exactamente la misma edad tanto en hombres (DT = 5,83) como en mujeres (DT = 4,37), por lo que no existían diferencias significativas entre ambos géneros ($U = 430,50$; $p = ,932$; $TE = ,011$).

Para conocer cuáles eran sus hábitos de consumo, fueron preguntados cuántas veces consumían cafeína al día, de la misma forma que cual era la bebida que más bebían. Estos datos pueden observarse en la Tabla 9.6.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.6

Tipos de bebidas consumidas y frecuencias de consumo

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué frecuencia consumes actualmente cafeína (refrescos de cola, café, infusiones, ...)?				2,88 ($p=,718$)	,216
Tres o más veces al día	10 (16,9%)	7 (20,6%)	3 (12%)		
Dos veces al día	22 (37,3%)	13 (38,2%)	9 (36%)		
Una vez al día	17 (28,8%)	10 (29,4%)	7 (28%)		
Cada dos días	3 (5,1%)	1 (2,9%)	2 (8%)		
Cada tres días	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (4%)		
Fines de semana y/o festivos	6 (10,2%)	3 (8,8%)	3 (12%)		
¿Qué bebida con cafeína consumes más a menudo?				5,64 ($p=,228$)	,309
Café	43 (72,9%)	22 (64,7%)	21 (84%)		
Té	7 (11,9%)	6 (17,6%)	1 (4%)		
Cola	7 (11,9%)	5 (14,7%)	2 (8%)		
Bebidas energéticas	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (4%)		
Mate	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer.

Se observa que más del 80% de los participantes consumen cafeína todos los días, ya sean hombres o mujeres, por lo que no hay diferencias significativas entre ambos géneros. Así mismo, la gran mayoría son consumidores de café, siendo el té y los refrescos de cola las siguientes opciones. En este caso, tampoco existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, y el tamaño del efecto entre los dos grupos es pequeño tirando a moderado.

Finalmente, se quiso averiguar cómo les afecta el consumo de cafeína a su organismo, así como algunas conductas para consumir más o, por el contrario, reducir su consumo. La Tabla 9.7 muestra todas esas variables.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.7

Análisis sobre la opinión del consumo propio de cafeína

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿El consumo de estimulantes cafeína hace que te encuentres más activado/acelerado?				,351 ($p=,554$)	,077
Sí	40 (67,8%)	22 (64,7%)	18 (72%)		
No	19 (32,2%)	12 (35,3%)	7 (28%)		
¿Crees que tomas mucha cafeína a lo largo del día?				,090 ($p=,245$)	,039
Sí	8 (13,6%)	5 (14,7%)	3 (22%)		
No	51 (86,4%)	29 (85,3%)	22 (88%)		
¿En épocas de estrés (exámenes, mucho trabajo, ...), sueles consumir más cafeína?				,005 ($p=,943$)	,009
Sí	31 (52,5%)	18 (52,9%)	13 (52%)		
No	28 (47,5%)	16 (47,1%)	12 (48%)		
¿Has intentado alguna vez reducir tu ingesta de cafeína?				1,34 ($p=,248$)	,151
Sí	19 (32,2%)	13 (38,2%)	6 (24%)		
No	40 (67,8%)	21 (61,8%)	19 (76%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer.

La cafeína, como estimulante, genera mayor activación tanto en hombres como en mujeres, pero no se encuentran diferencias entre ambos géneros. Cuando fueron preguntados si creían que consumían mucha cafeína a lo largo del día, una gran mayoría respondió de forma negativa, siendo las respuestas muy similares entre mujeres y hombres. Así mismo, cuando respondieron a la pregunta de si consumían más cafeína en épocas de estrés o de mucho trabajo, las respuestas también estuvieron muy equilibradas entre los que afirmaron que sí y entre los que dijeron que no, ocurriendo lo mismo en hombres y mujeres. Por último, la mayoría negó que alguna vez hubiera intentado reducir su consumo de cafeína porque este fuera excesivo, no existiendo diferencias entre mujeres y hombres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

1.4. Azúcar

Al igual que con el alcohol y la cafeína, todos los participantes eran consumidores de azúcar. Sin embargo, se quiso averiguar qué edulcorante utilizaban de forma habitual cuando podían escoger, así como la cantidad aproximada que tomaban. En la Tabla 9.8 se muestran los resultados.

Tabla 9.8

Tipo de edulcorante utilizado y cantidad

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Qué edulcorante sueles consumir?				5,02 ($p=,286$)	,282
Azúcar blanco	16 (27,1%)	9 (26,5%)	7 (28%)		
Azúcar Moreno	10 (16,9%)	8 (23,5%)	2 (8%)		
Sacarina	4 (6,8%)	2 (5,9%)	2 (8%)		
Miel	12 (20,3%)	6 (17,6%)	6 (24%)		
Estevia	6 (10,2%)	3 (8,8%)	3 (12%)		
Otros	11 (18,6%)	6 (17,6%)	5 (20%)		
¿Cuántas cucharadas (tamaño café) consumes de forma aproximada al día?	1,15 (1,24)	1,21 (1,37)	1,07 (1,07)	430,50 ($p=,930$) ^a	,011 ^b

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer;

^a: el análisis de contrastes se ha hecho mediante la prueba U de Mann-Whitney;

^b: el tamaño del efecto se ha calculado mediante la prueba R_{bis} para la prueba de U de Mann-Whitney.

Tanto para hombres como para mujeres, el principal edulcorante que consumen es el azúcar, ya sea blanco o moreno. A continuación, la miel sería la tercera opción, seguida por la estevia y la sacarina. Sin embargo, casi 1 de cada 5 sujetos (18,6%) consume otro tipo de edulcorantes, siendo el xilitol y el sirope de agave los más comunes. De media, los participantes manifiestan que consumen algo más de una cucharada (tamaño postre) de edulcorantes al día, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la cantidad de edulcorante que consumen.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Cuando fueron preguntados por la frecuencia en que consumían productos de repostería, un poco más de la mitad respondió que principalmente lo hacen los fines de semana o de forma muy espontánea, mientras que un 40% de los participantes afirmó que entre semana también comían algún producto dulce. Sin embargo, no hubo diferencias entre hombres y mujeres (Tabla 9.9).

Tabla 9.9

Frecuencia de consumo de bollería

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué frecuencia consumes repostería?				2,14 ($p=,952$)	,190
Dos veces al día	2 (3,4%)	1 (2,9%)	1 (4%)		
Una vez al día	7 (11,9%)	5 (14,7%)	2 (8%)		
Cada dos días	4 (6,8%)	3 (8,8%)	1 (4%)		
Cada tres días	3 (5,1%)	1 (2,9%)	2 (8%)		
Cada cuatro días	3 (5,1%)	2 (5,9%)	1 (4%)		
Cada cinco días	5 (8,5%)	3 (8,8%)	2 (8%)		
Fines de semana y/o festivos	6 (10,2%)	3 (8,8%)	3 (12%)		
Espontáneamente	29 (49,2%)	16 (47,1%)	13 (52%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer;

De la misma forma que se preguntó por la frecuencia en el consumo de dulces, se quiso saber la frecuencia con la que consumían chocolate (Tabla 9.10).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.10

Frecuencia de consumo de chocolate

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué frecuencia consumes chocolate o algún producto con chocolate?				-,273 ($p=,127$)	,193 ^a
Tres veces al día o más	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (4%)		
Dos veces al día	3 (5,1%)	3 (8,8%)	0 (0%)		
Una vez al día	12 (20,3%)	8 (23,5%)	4 (16%)		
Cada dos días	5 (8,5%)	4 (11,8%)	1 (4%)		
Cada tres días	3 (5,1%)	1 (2,9%)	2 (8%)		
Cada cuatro días	4 (6,8%)	3 (8,8%)	1 (4%)		
Cada cinco días	4 (6,8%)	1 (2,9%)	3 (12%)		
Fines de semana y/o festivos	5 (8,5%)	4 (11,8%)	1 (4%)		
Espontáneamente	22 (37,3%)	10 (29,4%)	12 (48%)		
¿Si estás estresado, comes más chocolate?				7,69 ($p=,006$)	,361
Sí	24 (40,7%)	19 (55,9%)	5 (20%)		
No	35 (59,3%)	15 (44,1%)	20 (80%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer;

^a: tamaño del efecto calculado mediante la correlación de Spearman.

Para este producto, a diferencia con la repostería, había un mayor porcentaje de gente que lo consumía entre semana, aunque no había diferencias entre hombres y mujeres. Sin embargo, cuando se preguntó si al padecer mayor estrés consumían más chocolate, casi la totalidad de los hombres respondieron que no, mientras que la mayoría de las mujeres respondieron de forma afirmativa, siendo el tamaño del efecto de carácter moderado.

Para continuar con los distintos tipos de productos azucarados, se exploró el consumo de productos como zumos y golosinas (Tabla 9.11).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.11

Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas y golosinas

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Con qué frecuencia consumes líquidos azucarados (refrescos, zumos, bebidas isotónicas, ...)?				,068 ($p=,736$)	,044
Dos veces al día	5 (8,5%)	3 (8,8%)	2 (8%)		
Una vez al día	6 (10,2%)	4 (11,8%)	2 (8%)		
Cada dos días	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (4%)		
Cada tres días	5 (8,5%)	3 (8,8%)	2 (8%)		
Cada cuatro días	2 (3,4%)	1 (2,9%)	1 (4%)		
Cada cinco días	3 (5,1%)	1 (2,9%)	2 (8%)		
Fines de semana y/o festivos	6 (10,2%)	3 (8,8%)	3 (12%)		
Espontáneamente	31 (52,5%)	19 (55,9%)	12 (48%)		
¿Con qué frecuencia aproximada consumes caramelos y/o golosinas?				-,597 ($p=,134$)	,297
Dos veces al día	2 (3,4%)	2 (5,9%)	0 (0%)		
Cada dos días	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
Cada tres días	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (4%)		
Cada cuatro días	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
Fines de semana y/o festivos	1 (1,7%)	1 (2,9%)	0 (0%)		
Espontáneamente	53 (89,8%)	29 (85,3%)	24 (96%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la correlación de Spearman.

Para el consumo de líquidos azucarados, la mayoría de los participantes afirma que los consumen de forma espontánea, aunque el resto los consume a lo largo de la semana, estando el consumo más repartido, ya sea para hombres como para mujeres. Sin embargo, el consumo de golosinas es algo muy espontáneo, pues casi 9 de cada 10 participantes afirman que no las consumen de forma habitual.

Por último, se quiso saber si el estrés autopercebido incrementaba el consumo de azúcar. Aunque la mayoría de hombres dijo que su consumo de azúcar no se veía influenciado por el hecho de sufrir más estrés del habitual, más de la mitad de las mujeres afirmó que en etapas de mayor estrés tienden a consumir más dulces, encontrándose diferencias estadísticamente significativas y moderadas entre ambos grupos (Tabla 9.12).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.12

Consumo de azúcar con estrés e intento por reducir su consumo

	Total (N=59)	Mujeres (N=34)	Hombres (N=25)	Análisis de contrastes	Tamaño del efecto
¿Si te sientes estresado, consumes más productos dulces?				6,57 ($p=,010$)	,334
Sí	23 (39%)	18 (52,9%)	5 (20%)		
No	36 (61%)	16 (47,1%)	20 (80%)		
¿Crees que consumes más azúcar del que deberías?				,889 ($p=,346$)	,123
Sí	23 (39%)	15 (44,1%)	8 (32%)		
No	36 (61%)	19 (55,9%)	17 (68%)		
¿Has intentado alguna vez reducir tu consumo de azúcar?				4,16 ($p=,041$)	,265
Sí	28 (47,5%)	20 (58,8%)	8 (32%)		
No	31 (52,5%)	14 (41,2%)	17 (68%)		

Nota: se ha utilizado la prueba χ^2 para hacer el análisis de contrastes. Por su parte, el tamaño del efecto ha sido calculado mediante la prueba V de Crammer.

Cuando fueron preguntados si los propios participantes consumían más azúcar del que deberían, la mayoría respondió que no, siendo este porcentaje mayor en hombres. Sin embargo, algunas mujeres sí que pensaban que consumían más azúcar del que deberían, aunque estas diferencias fueron no significativas cuando se comparó con respecto a los hombres.

Finalmente, la última pregunta a la que respondieron fue si alguna vez habían intentado reducir su ingesta de azúcar. Esta vez las respuestas generales fueron muy parejas. Sin embargo, y como ocurrían con las otras dos preguntas, un mayor porcentaje de hombres respondió que no, mientras que fueron más las mujeres que respondieron que sí, encontrándose diferencias estadísticamente significativas, y de tamaño del efecto moderado entre ambos géneros.

2. FASE 2

Para esta segunda fase se presentarán los análisis de series temporales realizados para cada una de las sustancias. Entre los resultados mostrado aquí se estudiarán los distintos componentes de las series temporales, se analizarán los datos en busca de alguna distribución anómala, se identificará el mejor modelo, poniéndolo posteriormente a prueba, y finalmente se analizarán los residuales del mejor modelo pronosticado para comprobar que dicho modelo está libre de sesgos, y por lo tanto asegurar que no se han cometido errores en los pronósticos.

2.1. Tabaco

2.1.1. Análisis gráfico de la serie

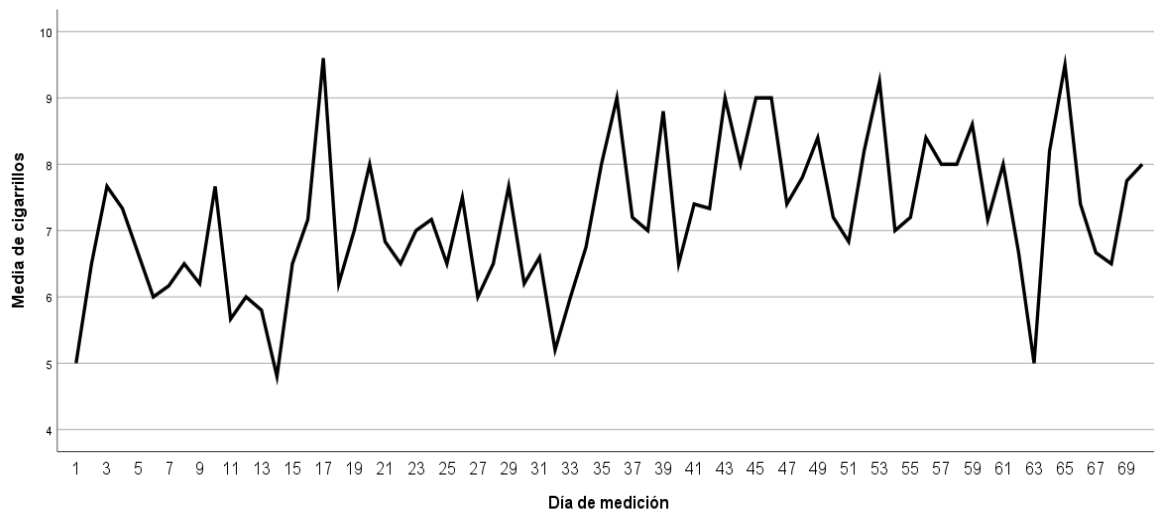
Para el análisis longitudinal del tabaco, los sujetos 3, 38 y 51 fueron excluidos. Esto se debe a que, al realizar el análisis de frecuencias para estos sujetos, los resultados mostraron que tenían más del 50% de sus datos perdidos. Por una parte, el sujeto 3 solamente contaba con las 15 primeras mediciones, mientras que los sujetos 38 y 51 tenían más del 60% de sus mediciones perdidas, encontrándose estas distribuidas a lo largo de los tres meses de registros. Por lo tanto, se analizaron los datos de 6 participantes (sujetos 2, 11, 30, 32, 33 y 45).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

A la hora de analizar la serie temporal de tabaquismo, el primer aspecto a tener en cuenta va a ser la estacionaridad de la serie. En la Figura 9.1 se puede apreciar el consumo de estos seis participantes a lo largo de los tres meses de mediciones.

Figura 9.1

Consumo diario de cigarrillos a lo largo de los 3 meses de medición



Como se puede apreciar mediante el análisis visual, la serie permanece estable en cuanto a media y varianza, al no observarse ascensos ni descensos con el tiempo, así como el llamado “efecto cono” (con el tiempo los picos de la serie se hacen cada vez más estrechos o más amplios).

De esta misma figura también puede apreciarse cuál es la tendencia de la serie. Como se comentó en el Capítulo 6, para esta sustancia la serie tendría una tendencia horizontal, al no observarse aumentos o descensos pronunciados a lo largo de las mediciones, de forma que nos haga pensar que el consumo aumenta o disminuya significativamente en el tiempo. Es decir, no se observa que la tendencia de la serie aumente o disminuya, sino que se mantiene estable a lo largo de las mediciones.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Así mismo, aunque de una forma menos clara, parece que la serie podría seguir una estacionalidad semanal. Sin embargo, este componente no parece tan claro, pues al haber poca variabilidad (solamente se tienen mediciones para 6 sujetos) es más complicado observar picos en el consumo en ciertos días de la semana, por lo que podría confundirse con un componente cíclico. Sin embargo, más adelante se analizarán los consumos por el día de la semana, con la intención de observar si hay un componente estacional o cíclico.

Finalmente, de la gráfica se desprende la aparición de un par de componentes aleatorios al alza. De acuerdo con las fechas, estos picos corresponden, por una parte, con el día de todos los santos, (01/11/2020, día 17 de la medición); y con el día 19/12/2020 (día 66 de la medición), sábado inmediatamente anterior a las vacaciones de navidad. Por una parte, el día de todos los santos es festivo en el estado español, por lo que tiene sentido que ese día la tendencia para el consumo de tabaco sea mayor. Por otra parte, el día 19/12/2020 cayó en sábado, y siendo las fechas que eran, es muy probable que ese fin de semana la gente aprovechara para hacer alguna celebración festiva pre-navidadaña, por lo que otra vez el consumo de tabaco sería más elevado.

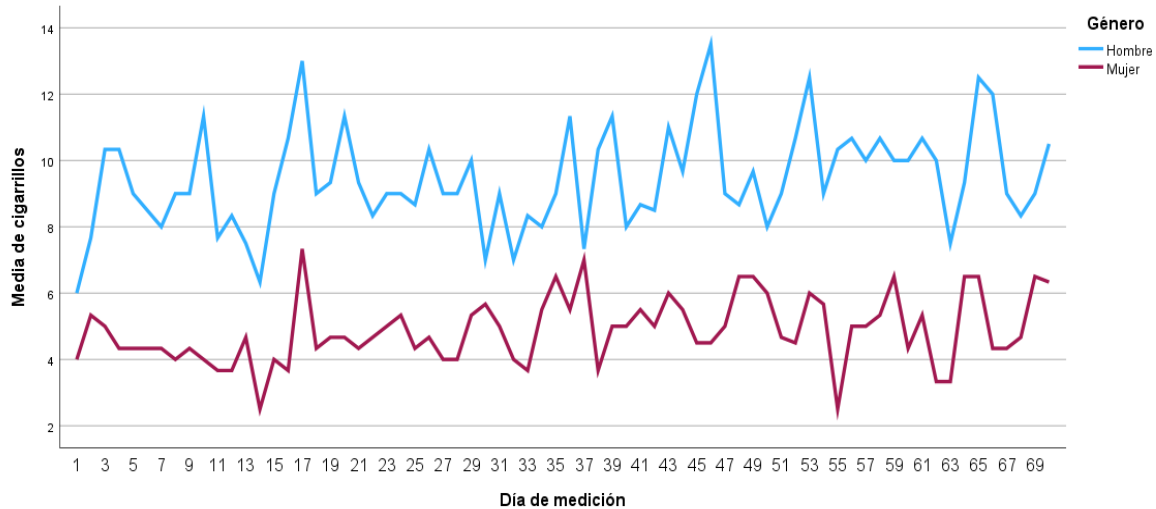
También aparecen dos componentes aleatorios a la baja. Estos corresponderían con los días previos a los mencionados anteriormente (es decir, día 14 y el día 63 de la medición). Una posible explicación para estos consumos más bajos sería que, al acercarse fechas señaladas, las personas hubieran consumido menos, a sabiendas de que en pocos días su consumo sería superior.

Por su parte, en la Figura 9.2 se observan estos mismos datos separados por la variable género. En este caso, habría datos para tres hombres y para tres mujeres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.2

Consumo diario de cigarrillos a lo largo de los 3 meses de medición en función del género



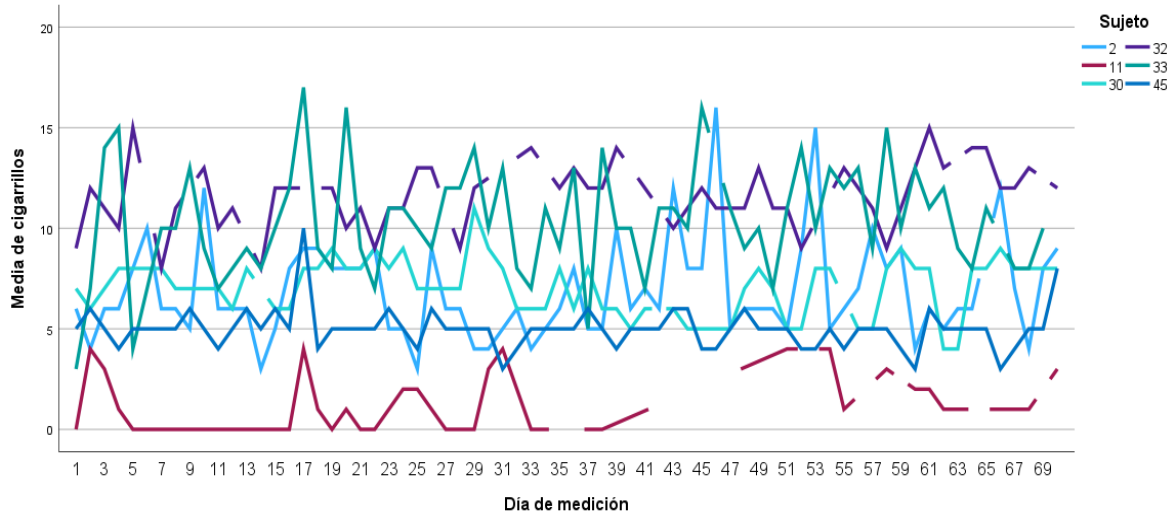
De la figura anterior podemos ver que tanto para los hombres como para las mujeres la tendencia de la serie también se mantiene estable con el tiempo, por lo que podemos decir que ambas series son horizontales. En lo que respecta a la estacionaridad, los datos de ambos géneros tienden a ser estacionarios en cuanto a media y varianza. Es cierto que, para los hombres, el componente estacional está más marcado que para las mujeres, al igual que con los componentes aleatorios, donde incluso podría parecer que haya otro “pico” estacional el día 46 de medición.

Finalmente, en la Figura 9.3 se pueden ver los registros para cada uno de los 6 sujetos con que se tenían datos para la medición.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.3

Consumo diario de cigarrillos para cada sujeto



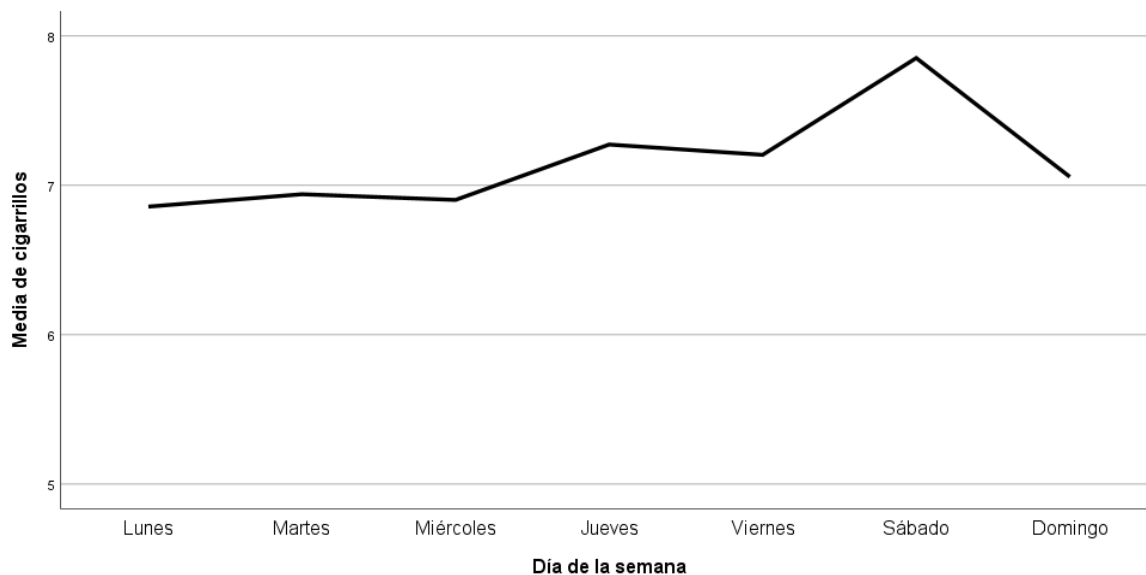
Para cada sujeto se observa cómo los consumos son estables en el tiempo, siendo la tendencia horizontal. Los sujetos 2 y 33 tienen más marcado un componente estacional que el resto. Finalmente, se observa como los sujetos 32 y 11 tienen un mayor número de datos perdidos, siendo nulos o prácticamente inexistentes para el resto de sujetos.

Con la intención de averiguar si existía un componente estacional o cíclico, se realizó la Figura 9.4, donde se hace la media diaria de los 6 participantes para cada día de la semana.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.4

Consumo diario de cigarrillos en función del día de la semana



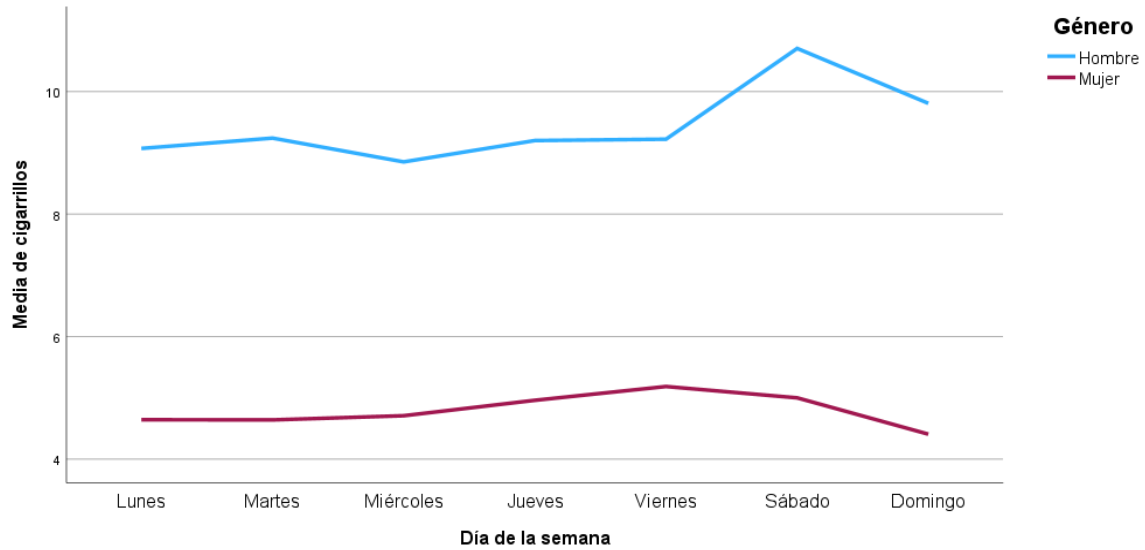
Como se observa en esta Figura 9.4 (y también en la Figura 9.1), la media de cigarrillos fumados oscila alrededor de 7 al día. Además, teniendo en cuenta ambas gráficas, todo indica de la presencia de un componente estacional de carácter semanal, donde en fines de semana aumenta el consumo de tabaco, siendo este aumento más notable el sábado.

Cuando se hace la misma gráfica anterior pero separada por géneros (Figura 9.5), se observa cómo el consumo de los hombres es más elevado que el de las mujeres, existiendo un componente estacional más marcado en ellos, ocurriendo en este grupo los sábados, mientras que en las mujeres es los viernes, y de forma menos pronunciada.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.5

Consumo diario de cigarrillos por día de la semana en función del género

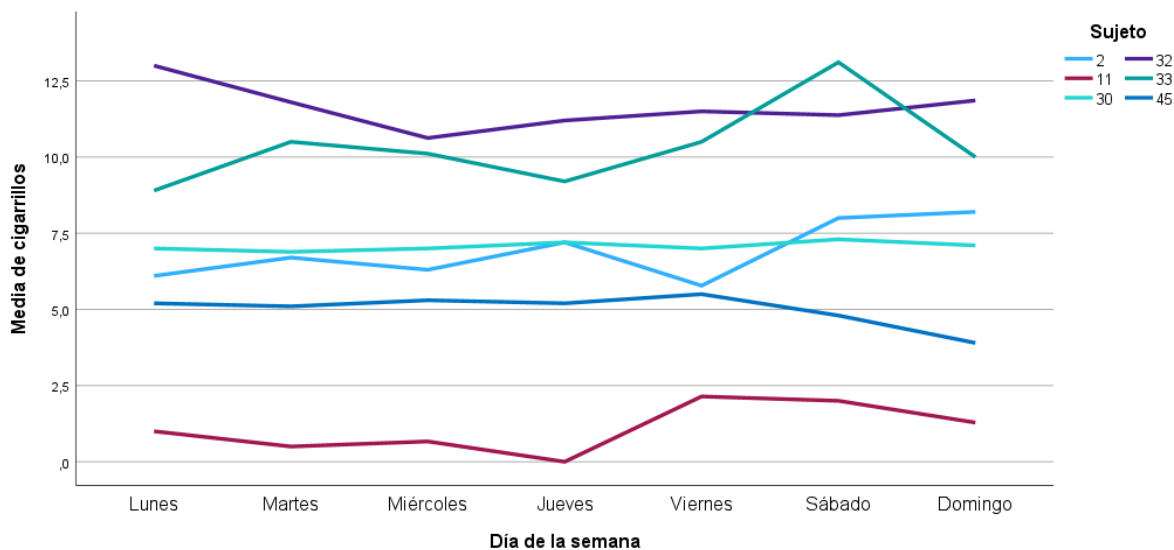


Para finalizar el análisis gráfico, si se observan las gráficas semanales por sujetos (Figura 9.6), todos los sujetos tienen un consumo estable en media y varianza. Los sujetos 2, 11 y 33 tienen un componente estacional muy marcado. Sin embargo, este no es tan pronunciado para los sujetos 30 y 32, mientras que para el sujeto 45 el consumo en fines de semana es incluso menor que entre semana.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.6

Consumo diario de cigarrillos por día de la semana en función de cada sujeto



2.1.2. Análisis de los datos de la serie

En la Tabla 9.13 aparecen la media y la desviación típica de los cigarrillos fumados en cada uno de los días de la semana para toda la muestra.

Tabla 9.13

Consumo de tabaco según el día de la semana

	Día de la semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Media (DT)	6,86 (3,78)	6,94 (3,62)	6,90 (3,38)	7,27 (3,60)	7,20 (3,46)	7,85 (4,10)	7,06 (4,02)

El día en que los sujetos fuman menos es el lunes, mientras que el sábado es el día en que más tabaco se consume (como ya indicaba la Figura 9.4 y en la 9.6). En este caso, la media de cigarrillos de los 6 participantes fue de 7,16 (DT = 3,70). Se realizó una prueba *t* de Student-Fisher para calcular si había diferencias en el consumo de tabaco entre los días

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

intra-semanales y los fines de la semana, dando como resulta que no existían diferencias significativas ($t(371) = 1,052$; $p = ,293$). Se realizó la prueba de homogeneidad de las variancias en función del día de la semana mediante la prueba de Levene ($F(6, 366) = ,867$; $p = ,519$), dando como resultado la homogeneidad de los datos. Por otro lado, se testó la homogeneidad de los datos en función de los sujetos ($F(5, 367) = 15,38$; $p < ,001$), mostrando que estos eran heterogéneos, y por lo tanto la varianza de la serie en función de los sujetos no era constante. Como se comentó en el capítulo 6, la estimación de los parámetros de los modelos no es adecuada cuando los datos son heterogéneos, lo que da lugar a errores de tipo β , consistente en aceptar la hipótesis nula cuando esta es falsa. Por lo tanto, la precisión de las futuras estimaciones podría estar sesgada. Con la finalidad de solventar este problema, se estimó convenientemente la transformación de los datos, haciendo que las varianzas de los participantes fueran constantes. Para ello, se decidió convertir las puntuaciones directas de cada participante en puntuaciones homoscedásticas ($Y_{t,j}^H$), dividiendo las puntuaciones de cada persona ($Y_{t,j}$) por su propia desviación típica (s_j), obteniendo de esta forma puntuaciones constantes en cuanto a la varianza (Tabla 6.2). En la Tabla 9.14 se pueden observar las medias y las desviaciones típicas de cada sujeto, así como las nuevas puntuaciones homoscedásticas para cada uno de ellos.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.14

Datos en bruto y homoscedásticos para el consumo de cada participante

Participante	Datos en bruto	Datos homoscedásticos
	$Y_{t,j}$	$Y_{t,j}^H$
	Media (DT)	Media (DT)
2	6,91 (2,54)	2,57 (1,00)
11	1,15 (1,38)	,834 (1,00)
30	7,07 (1,04)	5,03 (1,00)
32	11,59 (1,63)	7,11 (1,00)
33	10,30 (2,81)	3,66 (1,00)
45	5,00 (1,01)	4,97 (1,00)

Mediante la transformación homoscedástica, se consigue que los nuevos datos sean constantes en cuanto a varianza ($\text{Var}(Y_t^H | j) = 1$), por lo que los datos ahora son homogéneos, y por medio de su análisis se evita el riesgo de cometer errores de tipo β (Rosel et al., 2000).

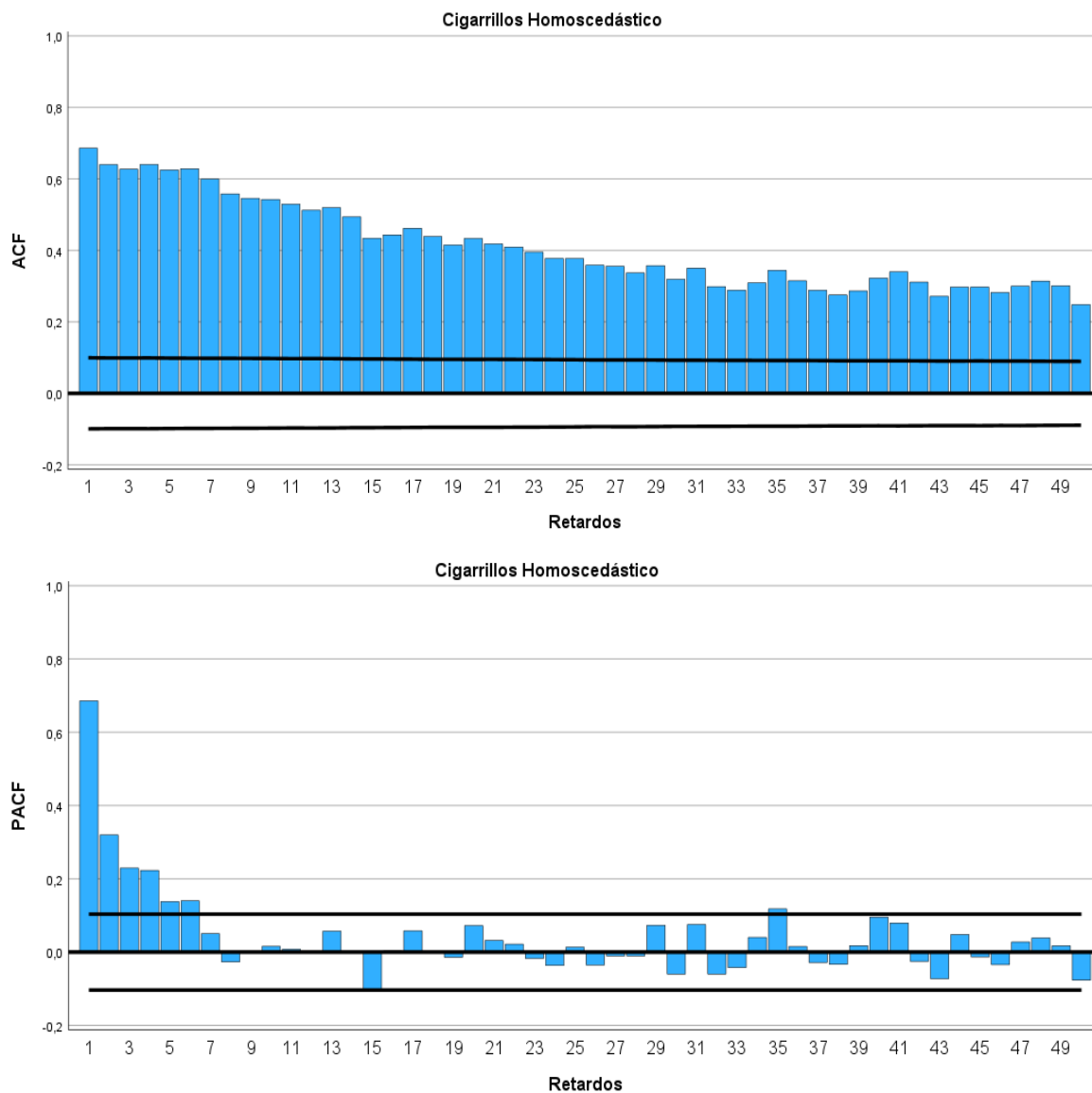
2.1.3. Identificación del modelo

Una vez que se han analizado los componentes de la serie y se ha asegurado que los datos son homogéneos en función de los sujetos y del día de la semana, el siguiente paso antes de realizar un modelo autorregresivo sería identificar correctamente el modelo. Para ello, se haría un análisis de las autocorrelaciones (ACF) y las autocorrelaciones parciales (PACF) de la serie, para conocer la longitud en retardos que tendría el modelo autorregresivo. Según Velicer y Moolenaar (2013), un modelo autorregresivo va a tener un comportamiento específico para cada función. Por una parte, las ACF van a decaer lentamente tal como aumentan el número de retardos, mientras que las PACF decaerán de forma abrupta a cero una vez se alcance el número óptimo de retardos.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Por lo tanto, se realizaron los análisis ACF y PACF para la variable con los datos homoscedásticos (Y_t^H). En la Figura 9.7 se muestran las gráficas de las ACF y PACF, respectivamente.

Figura 9.7
ACF y PACF para la variable tabaco



CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tal y como indican Velicer y Molenaar (2013), los valores de la ACF descienden gradualmente tal y como van avanzando los retardos. Por su parte, los valores de la PACF descienden más bruscamente, siendo el retardo Y_{t-6}^H el que está por encima del límite superior, y siendo el retardo Y_{t-7}^H el último que tiene un valor positivo antes de que los retardos empiecen a tener valores negativos. Por lo tanto, esto indicaría que un posible modelo sería un AR de orden 7, es decir, donde haya 7 retardos significativos (AR (7)). Sin embargo, el PACF indica que el retardo Y_{t-15}^H vuelve a estar por encima del límite inferior de confianza, lo que podría indicar que este retardo también sea significativo. Después de este valor, los siguientes están por debajo de los límites de confianza (excepto el retardo Y_{t-35}^H , pero al estar tan alejado del resto de retardos por encima de los límites, no parece adecuado añadirlo en el modelo). Por lo tanto, y después de atender los valores de la PACF, se testarán distintos modelos, incluyendo en cada uno de ellos diferentes retardos, con la intención de encontrar el que mejor se ajuste a los datos.

2.1.4. Estimación del modelo

El primer modelo que se puso a prueba (M1) fue parcialmente sugerido por los resultados de los análisis ACF y PACF. Este modelo incluye los retardos del Y_{t-1}^H al Y_{t-7}^H (aunque el retardo significativo sea Y_{t-6}^H) y el retardo Y_{t-14}^H (aunque el retardo significativo sea Y_{t-15}^H). En la Tabla 9.15 se muestran los estadísticos de ajuste del este y del resto de modelos analizados, mientras que en la Tabla 9.16 se muestran los parámetros de M1.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.15

Ajuste de los distintos modelos de tabaco

Modelo	gl	χ^2	<i>p</i>	RMSEA (90% CI)	CFI	TLI	SRMR	AIC	SABIC	<i>R</i> ²
M1	0	0	<,001	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	<,001	598,196	599,646	,676
M2	11	,892	1,00	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,006	9778,936	9812,877	,805
M3	9	1,115	,999	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,007	7570,504	7588,981	,805
M4	6	1,246	,974	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,005	6441,788	6456,188	,777
M5	No converge.									
M6	No converge.									

Notas. CI: Intervalo de confianza.

Tabla 9.16

Parámetros de M1 para la variable tabaco

Variable	B (95% CI)	SE	<i>t</i>	β (estandarizado)	<i>p</i>
Intercepto	,346 (-,021 - ,714)	,153	,570	,324	,001
$Y_{t-1,j}^H$,174 (.042 - ,306)	,067	2,582	,176	,010
$Y_{t-2,j}^H$,085 (-,048 - ,217)	,068	1,256	,085	,209
$Y_{t-3,j}^H$	-,016 (-,153 - ,121)	,070	-,230	-,016	,818
$Y_{t-4,j}^H$,102 (-,030 - ,235)	,068	1,511	,103	,131
$Y_{t-5,j}^H$,016 (-,118 - ,151)	,069	,240	,017	,810
$Y_{t-6,j}^H$,161 (.028 - 295)	,068	2,364	,164	,018
$Y_{t-7,j}^H$,319 (.179 - ,460)	,072	4,475	,327	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,081 (-,064 - ,226)	,074	1,095	,082	,273

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como puede observarse en la Tabla 9.15, los estadísticos χ^2 , RMSEA y SRMR tienen valores 0, mientras que los valores de CFI y TLI son iguales a la unidad, lo cual estaría indicando que el modelo está saturado. La saturación de un modelo viene dada por distintos factores, pero en este caso ocurre por una infraestimación del modelo (*under-estimation*), es decir, valores cero (como aquí ocurre) o negativos para los grados de libertad. Esto significa que el número de incógnitas a resolver excede al número de ecuaciones, por lo que no hay una solución única, sino que son muchas las soluciones posibles. Por lo tanto, no se

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

puede extraer ninguna información al respecto, siendo este modelo inválido. Cuando esto ocurre, se necesita realizar algunas modificaciones en el modelo para poder encontrar una solución factible, es decir, un modelo que pueda ser estimado.

Por lo tanto, el siguiente modelo que se testó (M2) introdujo algunas variaciones. En primer lugar, se eliminó el retardo Y_{t-3}^H de la ecuación, ya que era el único que tenía un valor β negativo en el modelo anterior. Además, se introdujeron algunas constricciones. La primera fue la igualación de las varianzas de los retardos, dado que son la misma variable retardada, de forma que $\sigma^2 (Y_{t-1}^H) = \sigma^2 (Y_{t-2}^H) = \dots = \sigma^2 (Y_{t-7}^H) = \sigma^2 (Y_{t-7*k}^H)$. En segundo lugar, se igualaron las medias de los retardos, ya que también es la misma variable retardada ($\bar{x} (Y_{t-1}^H) = \bar{x} (Y_{t-2}^H) = \dots = \bar{x} (Y_{t-7}^H) = \bar{x} (Y_{t-7*k}^H)$). Y, en tercer lugar, se fijaron las covarianzas por pares a partir de la distancia de días que había entre los retardos, así, para las covarianzas entre días sucesivos: $Cov(Y_t^H, Y_{t-1}^H) = Cov(Y_{t-1}^H, Y_{t-2}^H) = \dots = Cov(Y_{t-k}^H, Y_{t-k}^H)$; y para las covarianzas entre cada siete días: $Cov(Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H)$. Estas constricciones se han tenido en cuenta dado que se trata de un modelo autorregresivo, las cuales no podrían aplicarse en otro tipo de modelos. Además, estas constricciones facilitan la convergencia del modelo al aumentar los grados de libertad del mismo.

Los parámetros de este segundo modelo (M2) pueden observarse en la Tabla 9.17, mientras que su ajuste se plasma en la Tabla 9.15.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.17

Parámetros de M2 para la variable tabaco

Variable	B (95% CI)	SE	<i>t</i>	β (estandarizado)	<i>p</i>
Intercepto	,062 (-,186 - ,310)	,126	,489	,028	,625
$Y_{t-1,j}^H$,234 (,124 - ,345)	,056	4,156	,231	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,026 (-,075 - ,128)	,052	,510	,026	,610
$Y_{t-4,j}^H$,158 (,055 - ,261)	,053	3,001	,156	,003
$Y_{t-5,j}^H$,095 (-,014 - ,204)	,056	1,702	,093	,089
$Y_{t-6,j}^H$,174 (,066 - ,282)	,055	3,154	,172	,002
$Y_{t-7,j}^H$,244 (,132 - ,357)	,057	4,265	,241	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,060 (-,051 - ,172)	,057	1,063	,060	,288

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

El ajuste de M2 es excelente, estando todos los valores de los estadísticos de ajuste por encima de ese criterio. Sin embargo, los retardos Y_{t-2}^H , Y_{t-5}^H e Y_{t-14}^H no son significativos. Por ese motivo, se decidió eliminar Y_{t-2}^H e Y_{t-5}^H del modelo, pero se dejó Y_{t-14}^H , con la intención de comprobar si existía un componente estacional semanal. El ajuste de este nuevo modelo (M3) aparece en la Tabla 9.15, mientras que sus parámetros se presentan en la Tabla 9.18.

Tabla 9.18

Parámetros de M3 para la variable tabaco

Variable	B (95% CI)	SE	<i>t</i>	β (estandarizado)	<i>p</i>
Intercepto	,063 (-,185 - ,312)	,127	,500	,029	,617
$Y_{t-1,j}^H$,270 (,168 - ,371)	,052	5,184	,265	<,001
$Y_{t-4,j}^H$,196 (,101 - ,290)	,048	4,065	,192	<,001
$Y_{t-6,j}^H$,207 (,106 - ,309)	,052	4,004	,204	<,001
$Y_{t-7,j}^H$,259 (,148 - ,370)	,057	5,563	,254	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,061 (-,051 - ,173)	,057	1,071	,060	,284

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

De nuevo, el ajuste del modelo es excelente, aunque M3 es estadísticamente mejor que M2, ya que presenta valores menores de AIC y SABIC. Para M3, solamente el retardo Y_{t-14}^H es no significativo. Este modelo podría ser definitivo, dado que se acerca de forma

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

aproximada a la gráfica de los valores PACF. Sin embargo, con la intención de averiguar si realmente hay un componente estacional semanal, se testó un último modelo (M4). En este modelo se eliminó el retardo Y_{t-6}^H , con intención de conseguir que el retardo Y_{t-14}^H fuera significativo, y por lo tanto que hubiese un componente estacional; y se cambió el retardo Y_{t-4}^H por Y_{t-2}^H , dado que según los valores PACF, Y_{t-2}^H tiene mayor fuerza predictiva que Y_{t-4}^H . De nuevo, el ajuste aparece en la Tabla 9.16, y los parámetros en la Tabla 9.19.

Tabla 9.19

Parámetros de M4 para la variable tabaco

Variable	B (95% CI)	SE	<i>t</i>	β (estandarizado)	<i>p</i>
Intercepto	,203 (-,060 - ,467)	,134	1,514	,092	,130
$Y_{t-1,j}^H$,342 (.228 - ,456)	,058	5,895	,338	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,131 (.044 - ,235)	,053	2,473	,129	,013
$Y_{t-7,j}^H$,346 (.249 - ,461)	,059	5,863	,341	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,138 (.040 - ,225)	,060	2,315	,136	,021

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como ocurría con M3, el ajuste de M4 también es excelente. Además, ahora todos los retardos son significativos, incluso Y_{t-14}^H , que hasta este momento nunca había sido significativo.

Por último, y con la intención de comprobar si se podía realizar un modelo multinivel con los retardos de este último modelo, se llevó a cabo M5. Este modelo contenía los mismos retardos que M4, pero en él se especificaba que, tanto los coeficientes del intercepto como los del primer retardo ($Y_{t-1,j}^H$) y del séptimo retardo ($Y_{t-7,j}^H$) fueran aleatorios; es decir, que variaran entre cada uno de los participantes. Sin embargo, el modelo no convergió, por lo que no fue posible estimar un modelo multinivel. De igual forma, se introdujeron las variables género y edad como variables de nivel dos en un nuevo modelo

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

(M6), para testar si podrían tener cabida, pero este modelo multinivel tampoco convergió. Por lo tanto, dado que los modelos M5 y M6 no convergieron, y en función de los estadísticos de ajuste del resto de modelos puestos a prueba, se puede afirmar que M4 es el mejor modelo para los datos de tabaco. A modo de ejemplo, se aplicará la Ecuación 6.2 para M4 con los valores de la Tabla 9.19, para mostrar cómo sería la ecuación de regresión del modelo AR(14) de tabaco:

$$Y_{t,j} = ,203 + ,342 \cdot Y_{t-1,j}^H + ,131 \cdot Y_{t-2,j}^H + ,346 \cdot Y_{t-7,j}^H + ,138 \cdot Y_{t-14,j}^H + \varepsilon_{t,j} \quad \text{Ec. 9.1}$$

2.1.5. Comprobación de los residuales

El primer supuesto a comprobar es la media y la varianza de los residuos. Al hacer los análisis descriptivos, se observa que estos tienen una media exacta de cero, mientras que la varianza es prácticamente igual a la unidad ($\varepsilon_{jt} \sim (0; 1,02)$).

Por otra parte, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov se calculó la distribución normal de los residuales ($D = ,079; p < ,001$), obteniéndose como resultado que estos no siguen una distribución normal, por lo que los CI podrían no ser exactos del todo.

Para comprobar que los residuales no estuvieran correlacionados entre ellos ($\varepsilon(a_t, a_s) = 0 \forall t, s \ t \neq s$), se llevó a cabo la prueba de Ljung-Box. Para ello, se calculó el valor de las autocorrelaciones residuales hasta el retardo Y_{t-14}^H , que es el último retardo significativo del modelo. En la Tabla 9.20 se muestran los resultados de esta prueba.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.20

Prueba Ljung-Box de correlación serial para los residuales

Retardo	Autocorrelación	SE ^a	Prueba Ljung-Box		
			Valor	gl	<i>p</i> ^b
1	-,054	,062	,749	1	,387
2	-,055	,060	1,565	2	,457
3	-,030	,059	1,817	3	,611
4	,028	,059	2,046	4	,727
5	,055	,059	2,922	5	,712
6	,167	,058	11,128	6	,084
7	-,027	,058	11,347	7	,124
8	-,065	,056	12,674	8	,124
9	,019	,055	12,787	9	,172
10	-,008	,054	12,807	10	,235
11	,048	,054	13,614	11	,255
12	-,041	,053	14,213	12	,287
13	,055	,053	15,315	13	,288
14	-,064	,052	16,813	14	,266

Notas. ^a: El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco); ^b: Basado en la aproximación chi-cuadrado asintótica; SE: Error Estándar.

Como se puede observar, los residuales cumplen la condición de ser ruido blanco ($Q = 16,813$ (14 gl); $p = ,266$), es decir, no están correlacionados entre ellos, y por lo tanto no cabe la posibilidad de estar cometiendo errores de tipo α en los pronósticos ni en los parámetros, consistentes en asumir que existen diferencias significativas cuando realmente no las hay.

2.2. Alcohol

2.2.1. Análisis gráfico de la serie

Los análisis de frecuencias por sujetos mostraron que los sujetos 3, 4, 7 y 48 contaban con menos de 20 datos útiles, por lo tanto, se decidió eliminarlos para realizar el análisis de

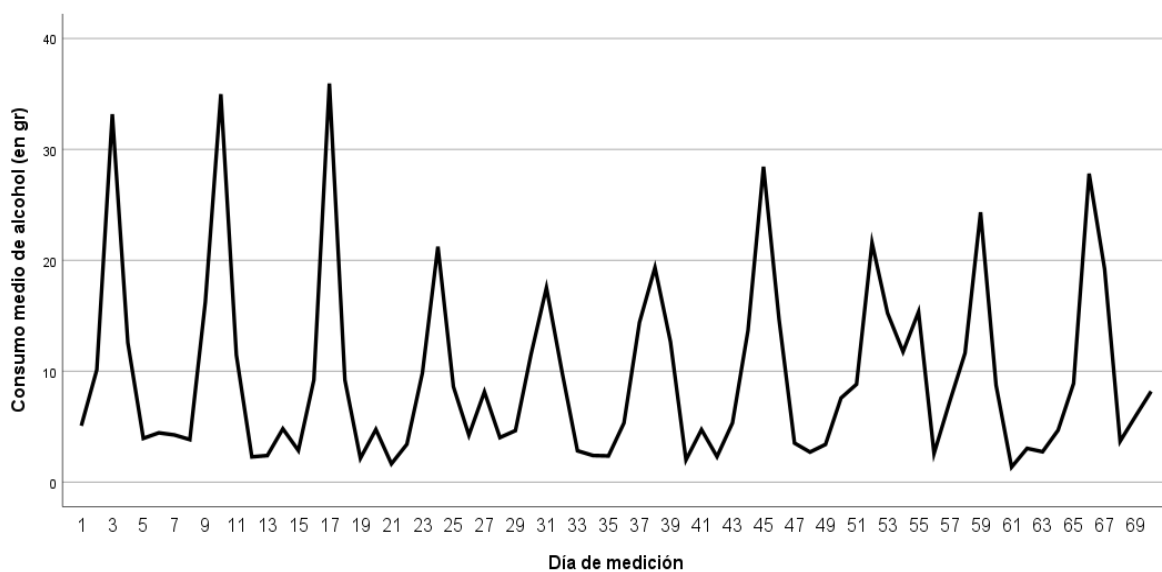
CAPÍTULO 9: RESULTADOS

series temporales. Por lo que la muestra final estaba formada por un total de 55 participantes, 22 hombres y 33 mujeres.

Al igual que se hizo con el tabaco, el primer aspecto a ser analizado será la estacionaridad de la serie. Para ello, se puede observar la Figura 9.8.

Figura 9.8

Consumo medio diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición



De la gráfica anterior se puede ver como la serie permanece estable en cuanto a media y varianza, sin que ninguna de las dos medidas varíe sustancialmente con el avance de las mediciones. Además, se puede observar claramente la tendencia horizontal que siguen los datos, oscilando dentro de unos límites claramente establecidos. Al mismo tiempo, dado que esta vez se cuentan con los datos de 55 sujetos, se ve de forma muy clara el componente estacional semanal de la serie, viendo como cada fin de semana los consumos de alcohol se disparan con respecto a los días laborales. Asimismo, del análisis visual se descarta la presencia de cualquier componente cíclico. Sin embargo, en el día 55 de la

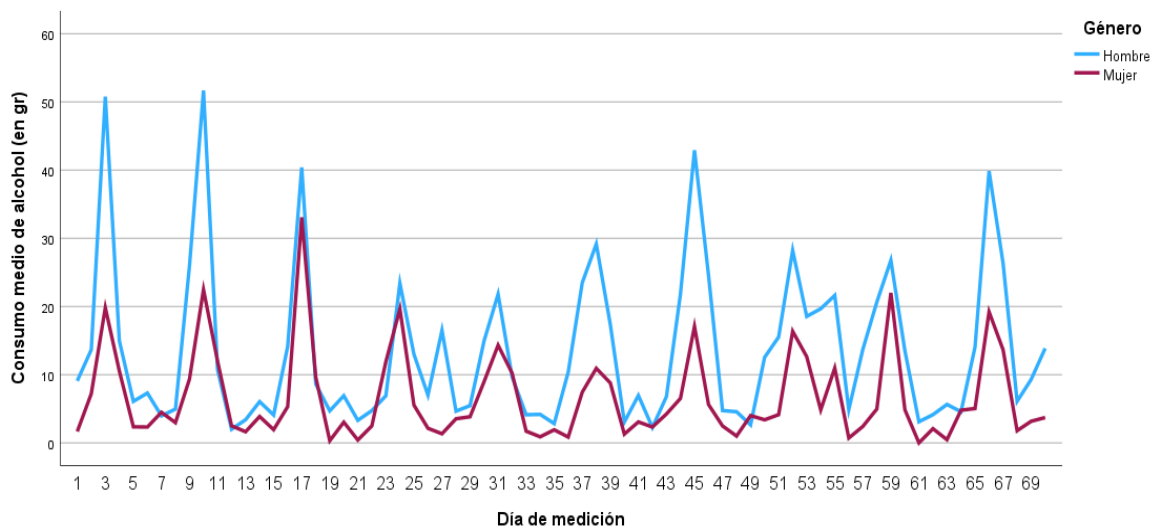
CAPÍTULO 9: RESULTADOS

medición aparece un componente aleatorio, aumentando los consumos en un día entre semana. Si se atiende a la fecha exacta a que corresponde ese día, martes 08/12/2020, el cual fue fiesta nacional en España (Día de la Inmaculada Concepción). Por lo tanto, al ser un día festivo, los consumos fueron superiores en comparación con el resto de martes, los cuales fueron días laborales.

Con la intención de ver el consumo medio tanto en hombres como en mujeres, se realizó la misma gráfica anterior, pero diferenciando entre ambos géneros (Figura 9.9).

Figura 9.9

Consumo diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición en función del género



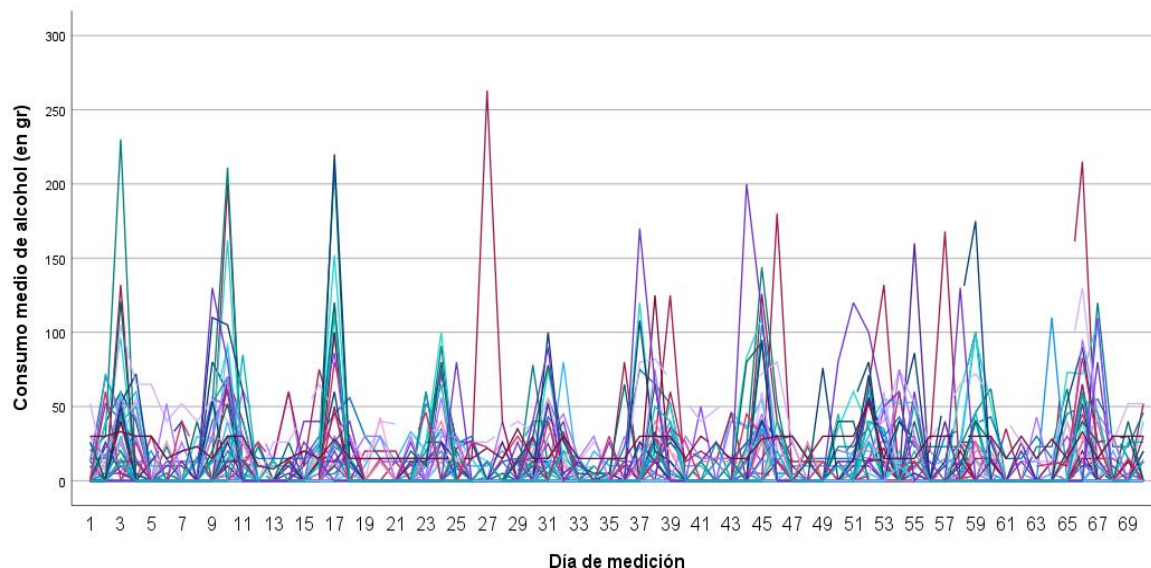
Al igual que en la gráfica general, se observa la estacionaridad en cuanto a media y varianza, siguiendo la serie una tendencia horizontal. Además, se sigue observando el carácter estacional semanal para ambos géneros, así como el componente aleatorio remarcado el día 55 de medición; siendo los hombres los que tienen un consumo mayor.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Además, se ha representado gráficamente el consumo medio diario de alcohol para cada uno de los participantes del estudio (Figura 9.10).

Figura 9.10

Consumo diario de alcohol a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto



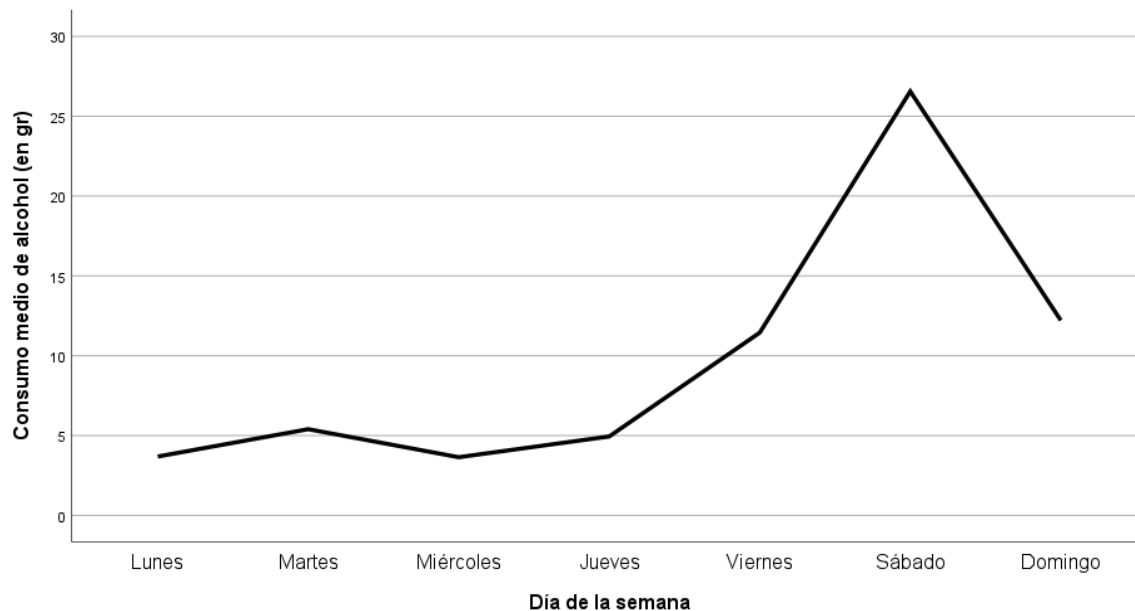
La gráfica anterior muestra como la gran mayoría de los sujetos tienen consumos por debajo de los 50 gramos de alcohol. Sin embargo, otros sujetos presentan consumos más elevados, llegando a ser muy elevados en algunos sujetos de forma puntual, sobre todo en fines de semana.

Aunque de la Figura 9.8 se desprende un marcado componente estacional, se ha representado el consumo medio diario de alcohol para toda la muestra de participantes, según el día de la semana (Figura 9.11).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.11

Consumo diario de alcohol en función del día de la semana



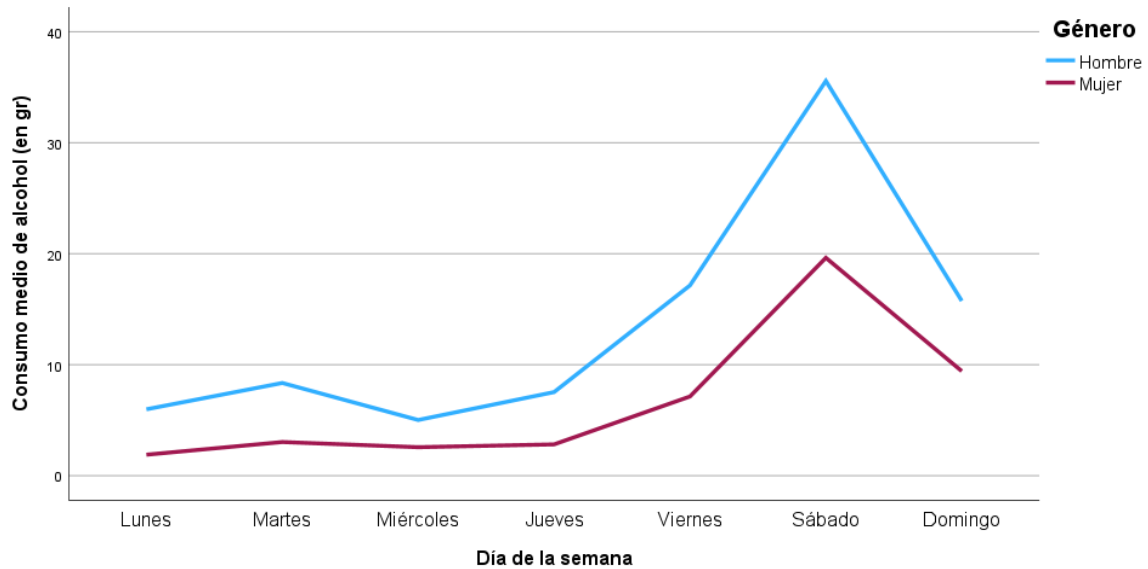
Como ocurría con el tabaco, el consumo de alcohol también es más elevado los fines de semana, donde el viernes empieza a apreciarse el incremento en el consumo, siendo el sábado el día en que más se bebe. Sin embargo, hay que destacar que el domingo se consume incluso más alcohol que los viernes. Por otro lado, los miércoles son el día de la semana en que los participantes menos beben, seguido de los lunes.

La Figura 9.12 muestra el consumo medio diario de alcohol para toda la muestra de participantes durante la semana, pero diferenciando entre hombres y mujeres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.12

Consumo diario de alcohol durante la semana en función del género



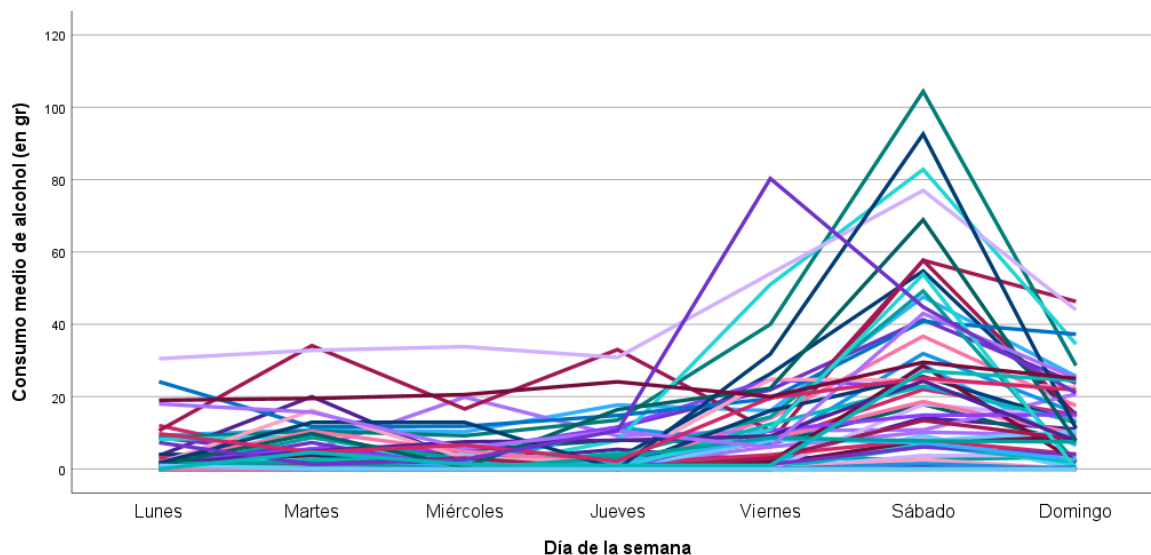
Tanto para hombres como mujeres, el componente estacional semanal es un hecho claro. Ahora bien, al observar con detalle la gráfica, se aprecia que las mujeres beben más los domingos que los viernes, en comparación con los hombres, quienes beben más los viernes si se compara con los domingos.

Para finalizar el análisis gráfico, la Figura 9.13 muestra el consumo semanal de alcohol para cada uno de los 55 sujetos con los que se tienen datos.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.13

Consumo medio de alcohol durante la semana para cada sujeto



La tónica general representada en la figura anterior es que todos los sujetos vienen a beber más de cara a los fines de semana, siendo el consumo semanal de alcohol más bajo. Aun así, algunos sujetos parece que, puntualmente entre semana, aumentan su consumo de alcohol, siendo ese día en concreto los martes.

2.2.2. Análisis de los datos de la serie

Con la intención de plasmar numéricamente los resultados de las Figuras 9.11 y 9.12, se han calculado las medias y las desviaciones típicas para el consumo de alcohol según el día de la semana, añadiendo también el consumo de hombres y mujeres, aparte del total de sujetos (Tabla 9.21).

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.21

Consumo de alcohol según el día de la semana

	Día de la semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Total	3,69 (10,26)	5,40 (17,28)	3,64 (9,93)	4,94 (13,85)	11,45 (23,28)	27,56 (38,42)	12,21 (21,37)
Hombres	5,98 (13,24)	8,35 (23,28)	5,02 (11,20)	7,53 (17,03)	17,14 (29,99)	36,57 (45,06)	15,74 (26,13)
Mujeres	1,89 (6,61)	3,03 (9,60)	2,57 (8,67)	2,82 (10,09)	7,14 (15,17)	19,63 (30,75)	9,42 (16,20)

Nota: la media es el valor fuera del paréntesis, mientras que la desviación típica se encuentra dentro.

Como se había comentado anteriormente, los fines de semana es cuando más alcohol se consume. Un hecho que ahora también queda mejor reflejado que en la Figura 9.12 es que las mujeres beben más los domingos que los viernes, a diferencia de los hombres, quienes beben más los viernes en comparación con los domingos. Pero si se calcula la media de consumo de alcohol de todos los participantes, esta es de 9,69 gramos de alcohol a la semana (DT = 22,57), siendo la media de los hombres de 13,54 gramos de alcohol a la semana (DT = 27,73), mientras que las mujeres consumen una media de 6,67 gramos de alcohol (DT = 16,90), encontrándose diferencias significativas entre géneros ($t(3530) = -9,080$; $p < ,001$). Al calcular si había diferencias significativas entre el consumo de alcohol de los fines de semana con respecto a los días intersemanales, los resultados fueron estadísticamente significativos ($t(3530) = -12,872$; $p < ,001$), repitiéndose estos mismos resultados tanto para los hombres ($t(544) = -8,797$; $p < ,001$), como para las mujeres ($t(647) = -10,116$; $p < ,001$).

Con la intención de comprobar la homogeneidad de las varianzas en función del día de la semana, se realizó la prueba de Levene ($F(6, 3525) = 118,692$; $p < ,001$), mostrando que las varianzas no son homogéneas en cuanto al día de la semana. También se quiso comprobar si las varianzas eran homogéneas en función de los sujetos ($F(53, 3476) =$

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

23,647; $p < ,001$). Al igual que en el caso anterior, las varianzas tampoco eran homogéneas ($\text{Var}(Y_{t,j}) \neq \text{Constante}$). Dado que los sistemas de estimación de parámetros basados en la normalidad de los residuales son menos eficientes cuando no hay homogeneidad en las varianzas, se decidió de nuevo transformar los datos de los participantes, de forma que las varianzas de los sujetos fueran homogéneas. Para ellos, se volvió a utilizar la transformación homoscedástica, obteniéndose de esta forma puntuaciones constantes en cuanto a la varianza ($\text{Var}(Y_t^H | j) = 1$).

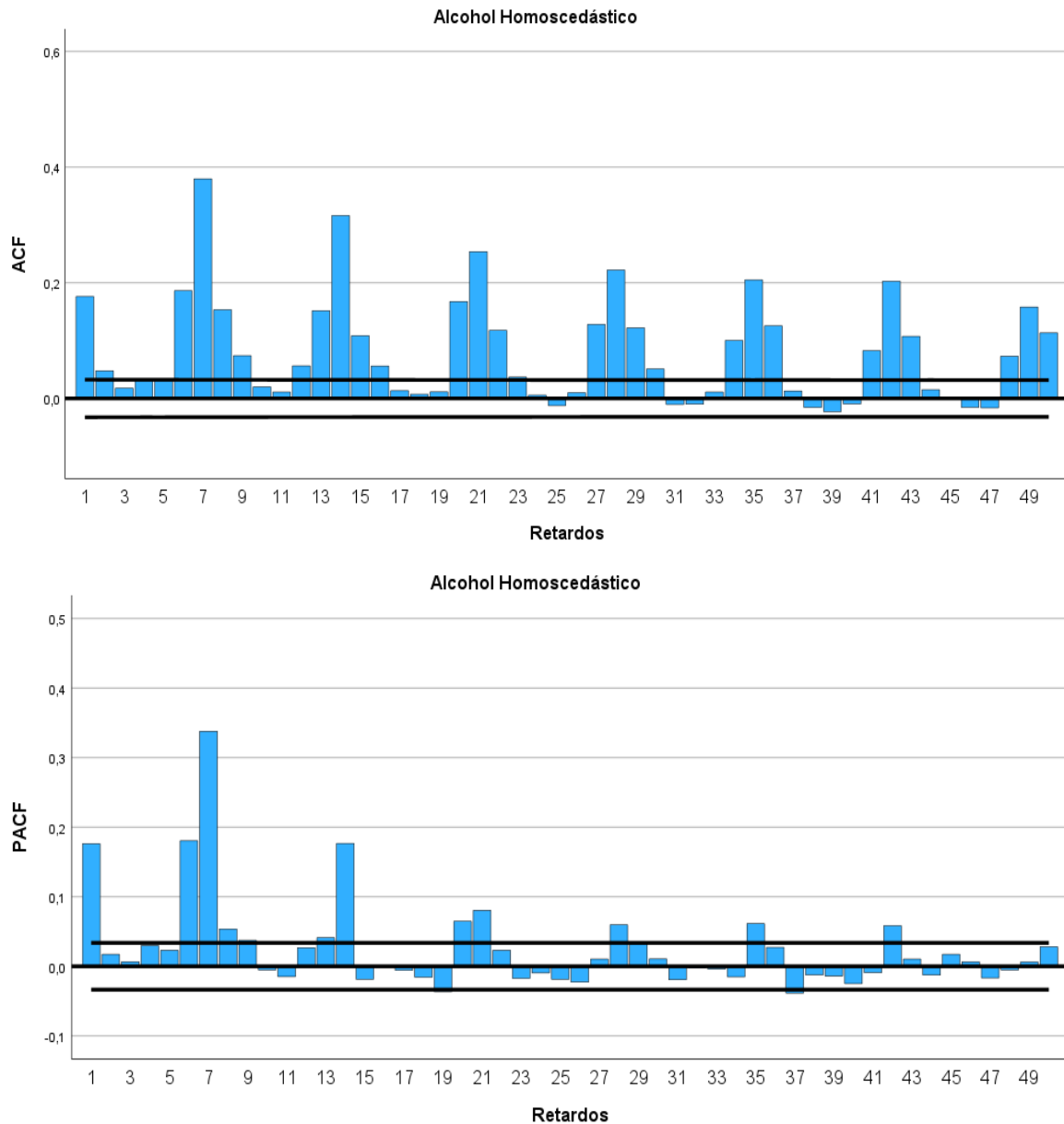
2.2.3. Identificación del modelo

Tras comprobar que la serie se mantiene estable en el tiempo en cuanto a media y varianza, y después de transformar las puntuaciones de forma que sean homoscedásticas en cuanto a varianza, el siguiente paso corresponde con la identificación del modelo AR que mejor se ajuste a los datos. Para ello, se harán análisis de ACF y PACF, con la finalidad de conocer la cantidad de retardos significativos que podría tener el modelo del alcohol. En la Figura 9.14 se muestran gráficamente los valores de las ACF y las PACF.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.14

ACF y PACF para la variable alcohol



Para la gráfica de los valores ACF el descenso también se va produciendo de forma gradual, igual que ocurría con el tabaco. Sin embargo, y a diferencia con los valores ACF del tabaco, para el alcohol existe un componente estacional de carácter semanal muy fuerte, lo que provoca que cada siete días aparezcan “picos” en la gráfica, disminuyendo

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

posteriormente hasta que vuelven a aparecer 7 días después. En cuanto al número de retardos que podría tener el modelo, lo indica la gráfica PACF. En este caso, encontramos valores por encima de los intervalos de confianza para los retardos Y_{t-1}^H , Y_{t-6}^H , Y_{t-7}^H , Y_{t-8}^H , Y_{t-13}^H , Y_{t-14}^H , Y_{t-20}^H , Y_{t-21}^H , Y_{t-28}^H , Y_{t-35}^H e Y_{t-42}^H . Estos valores, además de la gráfica ACF, hacen indicar que para el alcohol puede haber más retardos significativos con estacionalidad semanal, por lo que sería interesante testar no solo dichos retardos, sino que también se podría incluir la variable día de la semana en el modelo de pronóstico.

2.2.4. Estimación del modelo

El primer modelo que se ha puesto a prueba ha sido un modelo AR(49), siguiendo las indicaciones de las gráficas ACF y PACF. En la Tabla 9.22 se puede observar el ajuste del modelo, así como la Tabla 9.23 muestra los parámetros del mismo.

Tabla 9.22

Ajuste de los distintos modelos de alcohol

Modelo	gl	χ^2	p	RMSEA (90% CI)	CFI	TLI	SRMR	AIC	SABIC	R^2
M1	0	0	<,001	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,000	1846,974	1863,597	,137
M2	69	565,482	<,001	,100 (.092 - ,108)	,000	,244	,109	15822,018	15854,278	,201
M3	20	46,592	<,001	,033 (.020 - ,045)	,898	,969	,040	23579,580	23608,873	,198
M4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	23559,343	23602,444	NA
M5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	23561,900	23608,768	NA

Notas. CI: Intervalo de confianza; NA: no disponible.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.23

Parámetros de M1 para la variable alcohol

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,186 (.074 - ,279)	,057	3,265	,170	,001
$Y_{t-1,j}^H$,038 (-,037 - ,112)	,038	,987	,038	,324
$Y_{t-6,j}^H$,055 (-,023 - ,134)	,040	1,380	,055	,168
$Y_{t-7,j}^H$,063 (-,020 - ,146)	,042	1,484	,060	,138
$Y_{t-8,j}^H$,028 (-,015 - ,051)	,040	-,690	-,026	,490
$Y_{t-13,j}^H$,032 (-,107 - ,111)	,040	,782	,031	,434
$Y_{t-14,j}^H$,090 (.048 - ,171)	,041	2,178	,088	,029
$Y_{t-20,j}^H$	-,003 (-,100 - ,094)	,049	-,068	-,003	,946
$Y_{t-21,j}^H$,120 (.018 - ,222)	,052	2,317	,096	,021
$Y_{t-28,j}^H$,102 (-,002 - ,206)	,053	1,917	,081	,055
$Y_{t-35,j}^H$,093 (-,002 - ,189)	,049	1,910	,080	,056
$Y_{t-42,j}^H$,129 (.047 - ,210)	,042	3,093	,131	,002

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Por una parte, dicho modelo tiene el mismo problema de saturación que el M1 de tabaco, por lo que no resulta un modelo válido al no tener suficientes grados de libertad para hacer una estimación correcta. Atendiendo a esto, se ha decidido aplicar las mismas constricciones que se aplicaron con el modelo de tabaco. Así, se ha decidido testar un nuevo modelo (M2) eliminando los retardos $Y_{t-6,j}^H$, $Y_{t-8,j}^H$, $Y_{t-13,j}^H$ e $Y_{t-20,j}^H$, dejando de esta forma los retardos semanales que más despuntaban en la gráfica PACF. Además, se han igualado las varianzas ($\sigma^2(Y_{t-1}^H) = \sigma^2(Y_{t-2}^H) = \dots = \sigma^2(Y_{t-7}^H) = \sigma^2(Y_{t-7+k}^H)$); las medias ($\bar{x}(Y_{t-1}^H) = \bar{x}(Y_{t-2}^H) = \dots = \bar{x}(Y_{t-7}^H) = \bar{x}(Y_{t-7+k}^H)$), y las covarianzas por pares ($\text{Cov}(Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H) = \text{Cov}(Y_{t-14}^H, Y_{t-21}^H) = \dots = \text{COV}(Y_{t-7+k}^H, Y_{t-7+k}^H)$) de los retardos, con la intención de facilitar la convergencia del modelo. Finalmente, se ha incluido la variable *dummy* “Día de la semana”, dado el marcado componente estacional de la serie. En la Tabla 9.22 el ajuste total del modelo, mientras que en la Tabla 9.24 se muestran los parámetros de dicho modelo.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.24

Parámetros de M2 para la variable alcohol

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,188 (.009 - ,405)	,092	2,038	,188	,042
$Y_{t-1,j}^H$,034 (-,036 - ,105)	,036	,955	,032	,340
$Y_{t-7,j}^H$,064 (-,013 - ,142)	,040	1,626	,060	,103
$Y_{t-14,j}^H$,107 (.031 - ,182)	,038	2,777	,099	,005
$Y_{t-21,j}^H$,173 (.079 - ,268)	,048	3,590	,160	,000
$Y_{t-28,j}^H$,099 (.006 - ,193)	,048	2,078	,092	,036
$Y_{t-35,j}^H$,131 (.042 - ,221)	,046	2,876	,121	,003
$Y_{t-42,j}^H$,129 (.051 - ,207)	,040	3,244	,120	,001
Día de la semana					
D_Martes	,105 (-,169 - ,378)	,139	,750	,033	,736
D_Miércoles	-,091 (-,336 - ,183)	,140	-,652	-,028	,288
D_Jueves	,008 (-,262 - ,278)	,138	,058	,003	,756
D_Viernes	-,181 (-,456 - ,094)	,140	-1,029	-,058	,704
D_Sábado	-,124 (-,446 - ,198)	,164	-,754	-,039	,329
D_Domingo	-,048 (-,324 - ,228)	,141	-,340	-,015	,598

Notas. Lunes es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

En este segundo modelo, se observa como añadiendo las constricciones mencionadas anteriormente el modelo ha convergido, aunque el ajuste de este no es muy bueno. La Tabla 9.24 muestra que los retardos $Y_{t-1,j}^H$, $Y_{t-7,j}^H$ no son significativos. De la misma forma, ningún día de la semana es significativo en el modelo, a pesar del marcado componente estacional del modelo. Debido a este acontecimiento, se ha decidido testar un nuevo modelo (M3), eliminando la variable *dummy* Día de la semana de la ecuación. Además, teniendo en cuenta que el retardo $Y_{t-42,j}^H$ era el más alejado de la gráfica PACF, se ha decidido eliminarlo. Por lo tanto, este nuevo modelo será autorregresivo de orden 35 (AR(35)). De nuevo, el ajuste de M3 aparece en la Tabla 9.24, mientras que sus parámetros están presentes en la Tabla 9.25.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.25

Parámetros de M3 para la variable alcohol

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,155 (.074 - ,279)	,033	4,699	,152	<,001
$Y_{t-1,j}^H$,038 (-,013 - ,089)	,026	1,471	,037	,141
$Y_{t-7,j}^H$,111 (.053 - ,169)	,029	3,775	,109	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,113 (.058 - ,168)	,028	3,996	,110	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,209 (.148 - ,271)	,031	6,647	,205	<,001
$Y_{t-28,j}^H$,093 (.037 - ,149)	,029	3,247	,091	,001
$Y_{t-35,j}^H$,136 (.081 - ,191)	,028	4,852	,133	<,001

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Para M3, se puede decir que su ajuste es muy bueno, superando los valores de RMSEA, TLI y SRMR los criterios de excelencia de ajuste, y estando el valor CFI al límite del valor de aceptabilidad. Por otra parte, en este modelo todos los retardos excepto el primero son significativos, lo cual prácticamente reproduce la gráfica de los valores PACF. Ahora bien, igual que se hizo con el tabaco, se ha querido probar un modelo autorregresivo multinivel (M4), especificando que tanto el intercepto, como las pendientes del primer retardo ($Y_{t-1,j}^H$) y del séptimo retardo ($Y_{t-7,j}^H$) sean aleatorias, es decir, que varíen en función de cada uno de los sujetos de estudio (variable de nivel 2). El ajuste del modelo aparece en la Tabla 9.22, mientras que los parámetros se encuentran en la Tabla 9.26.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.26

Parámetros de M4 para la variable alcohol

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,193 (.126 - ,260)	,036	5,355	,193	<,001
	$Y_{t-1,j}^H$,011 (-,050 - ,071)	,032	,310	,237	,756
	$Y_{t-7,j}^H$,090 (.002- ,176)	,045	2,432	,549	,045
	$Y_{t-14,j}^H$,078 (.006- ,151)	,037	2,130	,083	,036
	$Y_{t-21,j}^H$,188 (.099- ,277)	,045	4,131	,197	<,001
	$Y_{t-28,j}^H$,085 (.027- ,144)	,030	2,846	,089	,004
	$Y_{t-35,j}^H$,126 (.069- ,183)	,029	4,328	,132	<,001
2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,001 (-,045 - ,046)	,026	,024	1,000 ^a	,981
	$Y_{t-1,j}^H$,001 (-,019 - ,023)	,010	,134	1,000 ^a	,893
	$Y_{t-7,j}^H$,026 (.005 - ,048)	,011	2,432	1,000 ^a	,015

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza; ^a: valor fijado a la unidad para la identificación del modelo.

A diferencia del tabaco, el modelo multinivel de alcohol sí ha convergido. Como se observa en la Tabla 9.26, todos los retardos de nivel 1 excepto $Y_{t-1,j}^H$ son significativos. Sin embargo, la novedad es que la pendiente (nivel 2) de $Y_{t-7,j}^H$ es significativa, lo cual significa que cada persona va a tener un valor distinto para dicho coeficiente. Finalmente, con la intención de comprobar si las variables género y edad (de nivel 2) eran significativas, se puso a prueba un último modelo (M5). En la Tabla 9.22 aparece el ajuste del mismo, mientras que en la Tabla 9.27 se muestran los parámetros de este modelo.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.27

Parámetros de M5 para la variable alcohol

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,184 (-,017 - ,384)	,102	1,796	NA	,072
	$Y_{t-1,j}^H$,010 (-,044 - ,063)	,027	,357	NA	,721
	$Y_{t-7,j}^H$,089 (,002- ,175)	,044	1,996	NA	,046
	$Y_{t-14,j}^H$,080 (,009- ,150)	,036	2,214	NA	,027
	$Y_{t-21,j}^H$,188 (,101- ,275)	,045	4,225	NA	<,001
	$Y_{t-28,j}^H$,084 (,026- ,143)	,030	2,838	NA	,005
	$Y_{t-35,j}^H$,125 (,069- ,181)	,029	4,390	NA	<,001
2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,000 (-,045 - ,034)	,018	,000	NA	,999
	$Y_{t-1,j}^H$,002 (-,018 - ,022)	,010	,187	NA	,852
	$Y_{t-7,j}^H$,024 (,003 - ,046)	,011	2,264	NA	,024
	Género	-,059 (-,155 - ,038)	,049	-1,189	NA	,234
	Edad	,001 (-,006 - ,008)	,003	,361	NA	,718

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como se observa, la variable género es no significativa, pero lo que no existen diferencias significativas en el modelo de consumo entre hombres y mujeres. De igual forma, el modelo de consumo de alcohol no varía significativamente en función de la edad.

Por lo tanto, y una vez comparados todos los modelos en función de sus valores de ajuste y de sus variables significativas, se concluye que M4 es el modelo que mejor ajusta los datos, por lo que será seleccionado para realizar los pronósticos y comprobar los supuestos sobre los residuales.

2.2.5. Comprobación de los residuales

El primer supuesto a comprobar es la media y la varianza de los residuos. Al hacer los análisis descriptivos, se observa que estos tienen una media exacta de cero, mientras que el

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

valor de la varianza se encuentra muy cercano a la unidad ($\varepsilon_{jt} \sim (0; 0,95)$), por lo que se cumplen los supuestos en cuanto a media y varianza.

Por otra parte, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov se calculó la distribución normal de los residuales ($D = ,319; p <,001$), concluyendo que los residuales de los pronósticos no siguen una distribución normal, pudiendo estar los valores de los CI algo sesgados.

Finalmente, se quiso comprobar la ausencia o presencia de correlación residual mediante la prueba de Ljung-Box. Para ello, se guardaron los valores de los residuales, y posteriormente se analizaron las autocorrelaciones de estos valores. Los residuales fueron correlacionados hasta el retardo Y_{t-35}^H , que es el último retardo significativo del modelo multinivel. Los errores en los pronósticos cumplen la condición de ser ruido blanco, es decir, de no estar correlacionados entre ellos ($Q = 35,878$ (35 gl); $p = ,427$).

2.3 Cafeína

2.3.1. Análisis gráfico de la serie

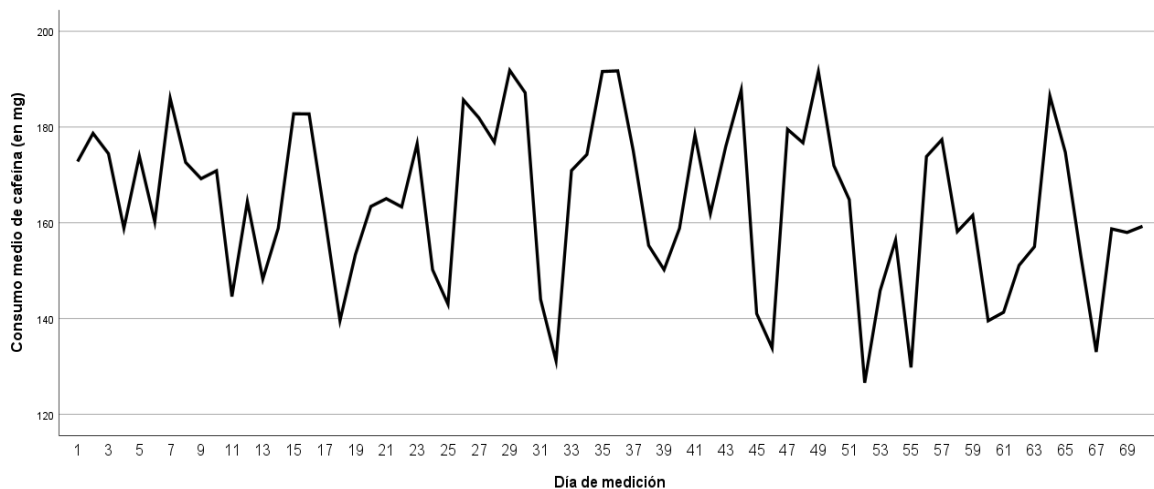
De la misma forma que los análisis de frecuencias de cada participante mostraron que los sujetos 3, 4, 7 y 48 contaban con menos de 20 datos útiles para alcohol, lo mismo ocurre para el consumo de cafeína. Por este motivo, estos sujetos fueron excluidos de los análisis longitudinales, por lo que se cuenta con un total de 55 participantes, 33 mujeres y 22 hombres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

El primer aspecto a ser analizado es la estacionaridad de la serie. Para ello, se ha realizado la Figura 9.15, donde aparece el consumo medio de cafeína de los 55 participantes.

Figura 9.15

Consumo diario de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición



En la Figura 9.15 se puede apreciar como la media no varía a lo largo de la serie, manteniéndose estable alrededor de los 160 mg de cafeína. Sin embargo, en lo referente a la varianza, se aprecia cómo esta aumenta tal y como avanzan las mediciones de la serie (desde el día 1 de medición hasta el día 25), indicando que este estadístico no permanece estable con el paso del tiempo (aunque después del día 25 se estabiliza). Este primer análisis gráfico alertaría que la varianza de la serie es heterogénea, lo cual dificultaría el análisis de los datos mediante el modelo AR de Box Jenkins. Sin embargo, posteriormente se analizará este supuesto mediante la prueba de Levene.

En cuanto al componente estacional, todo parece indicar que existe un componente estacional intrasemanal, es decir, donde los consumos más elevados se dan en días

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

laborales. Esto es así dado que los picos de consumos elevados corresponden con días dentro de la semana, mientras que los picos de menor consumo coinciden con los fines de semana (claramente muy mercados en la gráfica anterior). De todo esto se puede deducir el componente estacional semanal. Aunque como siempre, esto será evaluado posteriormente mediante el modelo AR y en la Figura 9.18, con las medias por día de la semana para todos los participantes.

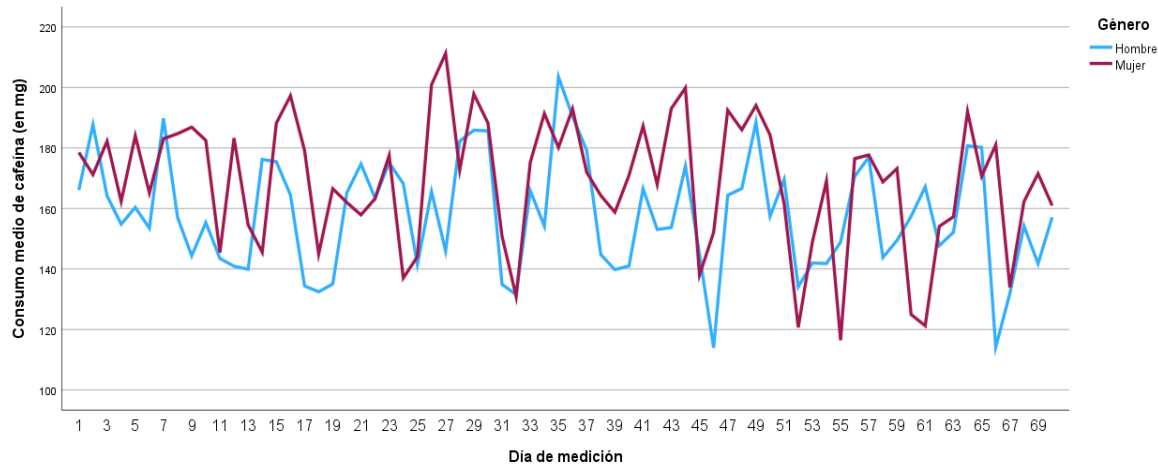
Del análisis visual de la gráfica anterior se puede descartar la presencia de componentes cíclicos en la serie. Sin embargo, y como ocurrió con el análisis del consumo de alcohol, se destaca la presencia de un componente aleatorio el día 55 de medición. Como se comentó en el análisis visual del consumo de alcohol, este día corresponde con el 08/12/2020 (Día de la Inmaculada Concepción), festivo en España. Al ser día festivo (no laboral) el consumo de cafeína desciende, tal y como ocurre con los fines de semana.

Con la intención de comparar los consumos entre mujeres y hombres, se ha llevado a cabo la Figura 9.16.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.16

Consumo medio de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición en función del género



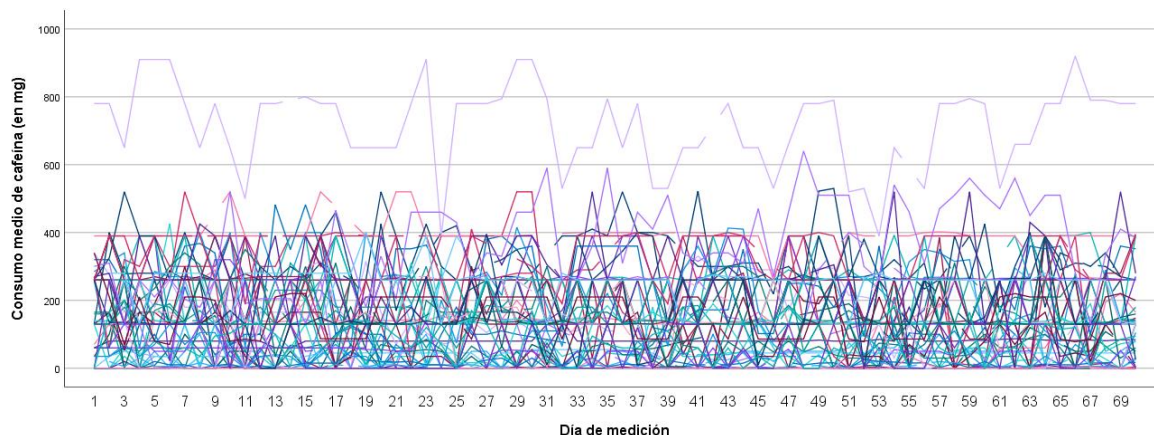
Como ocurría en el gráfico con todos los participantes, la media permanece claramente estable, aunque la varianza aumenta con las mediciones hasta el día 25, tanto para mujeres como para hombres, aunque siendo un poco más destacado en las mujeres. La tendencia de la serie es horizontal para ambos géneros, sin ascensos ni descensos pronunciados. En cuanto al componente estacional, esta vez (y en comparación con el alcohol) los patrones no son tan parejos, destacando quizás un mayor componente estacional en las mujeres al principio de la serie, pero igualándose posteriormente para ambos géneros. Al igual que ocurría con todos los participantes, no se observa la presencia de ningún ciclo en los datos. Finalmente, y con respecto a los componentes aleatorios, las mujeres tienen más remarcado el descenso en el consumo en el día 55 de medición, mientras que los hombres mantienen el consumo estable en esa fecha, pero bajan el día 46 y 66 de medición. No se observa ningún otro componente aleatorio remarcable en la serie.

Con la intención de mostrar los consumos para cada uno de los participantes, se ha realizado la Figura 9.17

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.17

Consumo medio de cafeína a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto



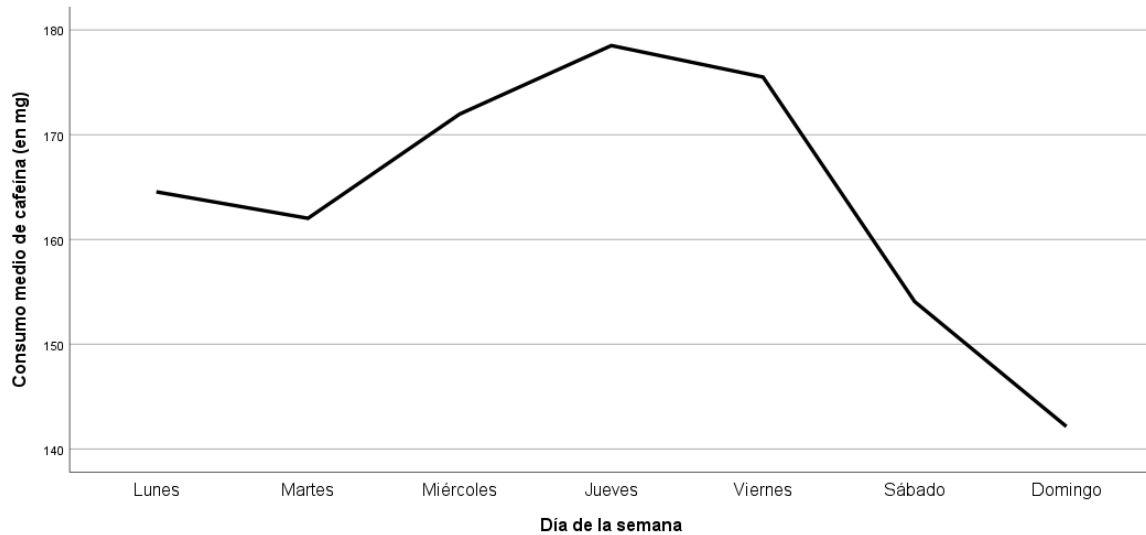
Como se observa en el gráfico, todos los sujetos se engloban por debajo de los 400 mg de cafeína, excepto el sujeto 30, el cual prácticamente triplica los consumos del resto de participantes. Este individuo se puede considerar un *outlier* de nivel respecto de la muestra, pero no lo es en cuanto al proceso, pues su perfil semanal es similar al del resto de participantes.

Como para esta sustancia el componente estacional no está tan remarcado como con el alcohol, se ha realizado la Figura 9.18, la cual representa los consumos medios de los 55 participantes para cada día de la semana.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.18

Consumo medio de cafeína en función del día de la semana



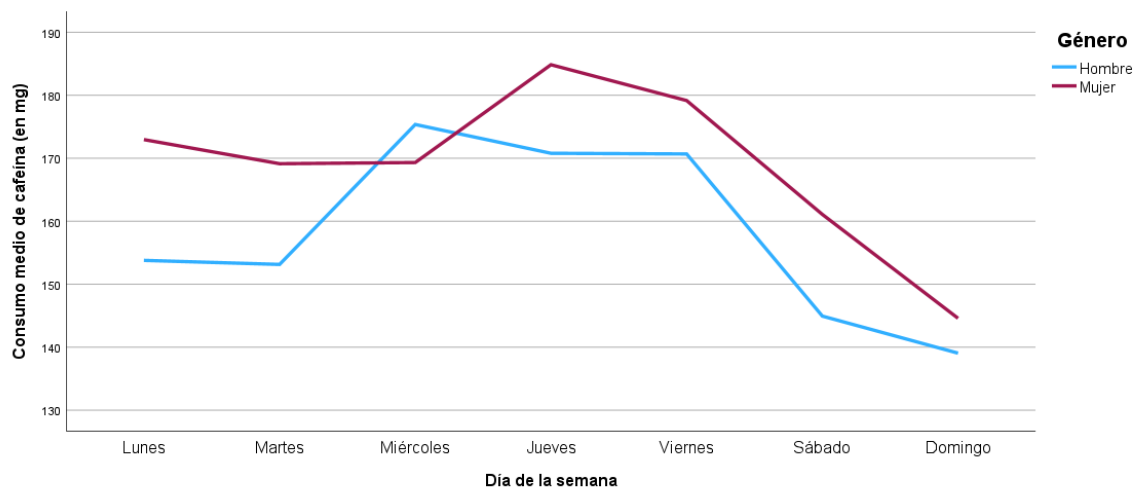
De la Figura 9.18 se destaca el elevado consumo de cafeína que se produce el jueves y el viernes, seguidos del miércoles. Esto ya se había comentado en la Figura 9.15, donde se indicaba que los mayores consumos se producían en días laborales. Este hecho, sumado al descenso que ocurre en el consumo los fines de semana, confirma el componente estacional semanal para el consumo de cafeína.

Para ver si las mujeres y los hombres tienen el mismo patrón, se ha realizado la Figura 9.19.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.19

Consumo medio de cafeína durante la semana en función del género

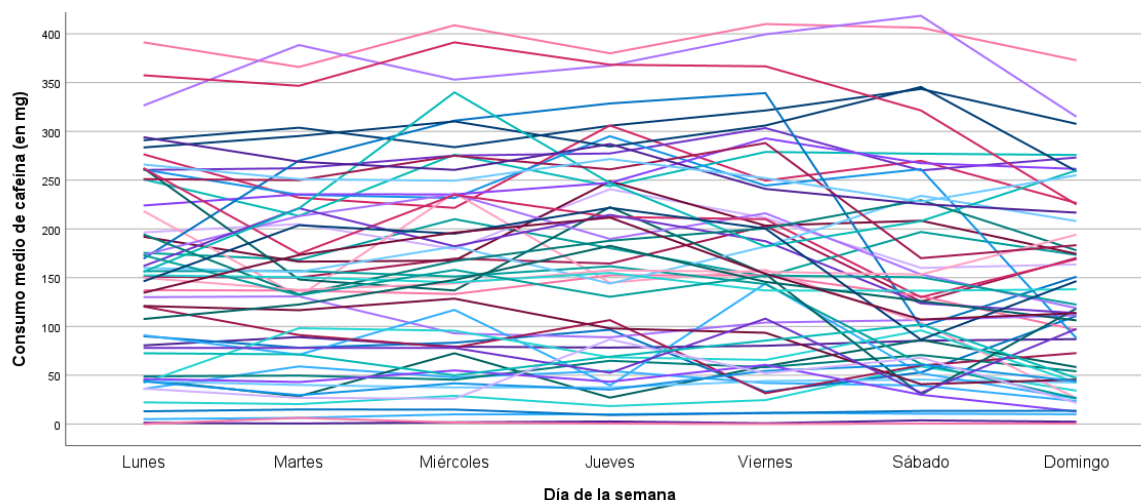


En este caso, las mujeres consumen más cafeína los jueves, seguido de los viernes; mientras que para los hombres el día de mayor consumo es el miércoles, seguido del jueves y del viernes, días en que prácticamente se tiene el mismo consumo. Para ambos géneros, el fin de semana es cuando menos cafeína se consume, especialmente los domingos.

De nuevo, para observar el consumo semanal individual se ha realizado la Figura 9.20, donde aparece la cantidad media que ha consumido cada participante a lo largo de la semana.

Figura 9.20

Consumo medio de cafeína durante la semana para cada participante



Nota: se ha establecido el valor 400 como máximo en el eje de ordenadas, dejando fuera al sujeto 30.

De la gráfica anterior, y a diferencia con el alcohol, existe mayor variabilidad en el consumo de los participantes, aunque se observan picos máximos de consumo los miércoles, jueves y viernes, seguidos de un descenso en la ingesta de cafeína en fines de semana.

2.3.2. Análisis de los datos de la serie

En primer lugar, se ha calculado el consumo medio de cafeína para cada uno de los días de la semana (Tabla 9.28), diferenciando también entre hombres y mujeres.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.28

Consumo de cafeína según el día de la semana

	Día de la semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Total	165,2 (140,3)	162,4 (145,1)	172,4 (141,3)	178,7 (152,4)	176,3 (154,4)	154,0 (144,5)	142,1 (136,2)
Hombres	154,1 (118,4)	153,2 (129,1)	175,3 (132,1)	170,6 (133,3)	170,8 (154,9)	144,9 (139,4)	139,5 (124,6)
Mujeres	172,9 (153,7)	169,3 (156,9)	168,9 (147,4)	185,2 (165,6)	179,1 (165,8)	161,0 (147,2)	145,4 (144,3)

Nota: la media es el valor fuera del paréntesis, mientras que la desviación típica se encuentra dentro.

En este caso, para todos los participantes el jueves es el día en que más cafeína se consume, seguido de los viernes. Esta condición se cumple para las mujeres, pero no para los hombres, quienes consumen más cafeína los miércoles, seguido de los jueves y viernes (siendo el consumo prácticamente idéntico estos dos días).

Ahora bien, calculando la media total de cafeína consumida en una semana, los valores ascienden a los 164,1 mg de cafeína (DT = 144,9), siendo el consumo de los hombres de 158,3 mg (DT = 130,7), y el de las mujeres de 168,7 mg (DT = 154,9), encontrándose diferencias significativas entre sus consumos ($t(3530) = -2,111; p = ,035$). Al calcular las diferencias entre el consumo de los días laborales con los fines de semana, se encuentran diferencias significativas ($t(3530) = 4,254; p < ,001$), ya sea tanto para las mujeres ($t(1976) = 2,883; p = ,001$) como para los hombres ($t(1552) = 3,112; p < ,001$).

Por otra parte, se ha querido comprobar la homogeneidad de las varianzas, dado que de la Figura 9.15 se percibe que la varianza no es estable con el avance de la serie. Por lo tanto, se realizó la prueba de Levene en función del día de la semana ($F(6, 3525) = 2,562; p = ,018$), mostrando que las varianzas no eran homogéneas. De igual forma, se quiso comprobar la homogeneidad en función de los sujetos ($F(55, 3476) = 30,77; p < ,001$),

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

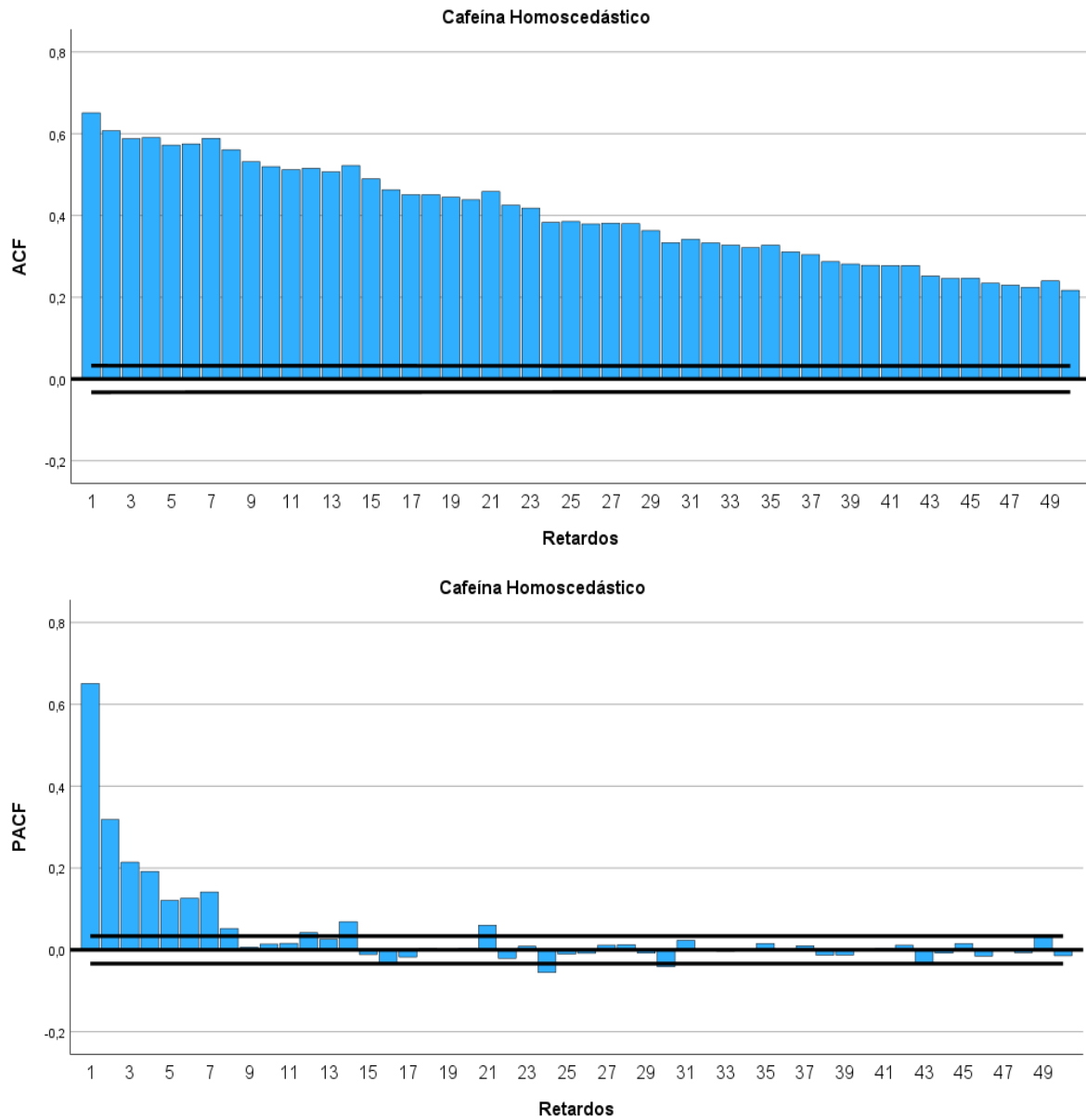
siendo la varianza no homogénea ($\text{Var}(Y_{t,j}|j) \neq \text{Constante}$). Por tanto, se confirma que de forma estadística la heterogeneidad de las varianzas. Consecuentemente, la solución para solventar este problema (y que no repercuta a la hora de realizar un modelo de series temporales), es transformar de nuevo las puntuaciones de los participantes, haciendo que sean homoscedásticas. De esta forma, se asegura que las puntuaciones sean constantes en cuanto a la varianza ($\text{Var}(Y_t^H | j) = 1$).

2.3.3. Identificación del modelo

Una vez que se han transformado las puntuaciones en homoscedásticas, el siguiente paso es identificar qué modelo autorregresivo se ajusta mejor a los datos. Para tal fin, de nuevo se han utilizado los análisis ACF y PACF, para conocer el número y la longitud adecuada de retardos que debe de contar el modelo. En la Figura 9.21 se muestran gráficamente los valores de las ACF y las PACF.

Figura 9.21

ACF y PACF para la variable cafeína



Se puede observar como en la gráfica de las ACF los valores descienden gradualmente (al igual que ocurría con los ACF de tabaco), pero esta vez no aparece el marcado componente estacional que aparecía en las ACF para el alcohol. Por su parte, la gráfica de las PACF indica el número de retardos que podría tener el modelo AR. Según

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

sus datos, se encuentran valores por encima de los intervalos de confianza para los retardos del Y_{t-1}^H al Y_{t-8}^H , además de los retardos Y_{t-12}^H , Y_{t-14}^H , Y_{t-21}^H , Y_{t-24}^H e Y_{t-30}^H . El hecho de encontrar retardos como Y_{t-12}^H , Y_{t-14}^H , Y_{t-21}^H , Y_{t-24}^H e Y_{t-30}^H por encima de los intervalos de confianza hace pensar que, aunque en la gráfica ACF no aparezca de forma marcada un componente estacional semanal, la hipótesis es testar la variable día de la semana en el modelo de pronóstico, con la intención de averiguar si los consumos más elevados entre semana y los descensos en fines de semana podrían tener peso estacional en el modelo.

2.3.4. Estimación del modelo

El primer modelo que se ha testado ha sido el indicado por los análisis ACF y PACF, es decir, con los retardos del Y_{t-1}^H al Y_{t-8}^H , además de los retardos Y_{t-14}^H e Y_{t-21}^H . Sin embargo, para este modelo, se han dejado fuera los retardos Y_{t-12}^H , Y_{t-24}^H e Y_{t-30}^H . Esto se debe principalmente a dos motivos, los cuales están relacionados: el primero es que sus valores apenas están por encima de los límites de confianza, no destacando en exceso, y el segundo es que los retardos Y_{t-24}^H e Y_{t-30}^H tienen valores negativos en la PACF, por lo que podrían ser retardos “al azar”. Como los retardos Y_{t-14}^H e Y_{t-21}^H ya indican una estacionalidad semanal, no es necesario agregar otros retardos que no coinciden con una estacionalidad semanal exacta (especialmente, cuando estos destacan poco y tienen valores negativos). Por lo tanto, el primer modelo (M1) tendrá una longitud máxima de 21 retardos. En la Tabla 9.29 se puede observar el ajuste de este primer modelo, mientras que en la Tabla 9.30 aparecen sus parámetros.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.29

Ajuste de los distintos modelos de cafeína

Modelo	gl	χ^2	p	RMSEA (90% CI)	CFI	TLI	SRMR	AIC	SABIC	R^2
M1	0	0	<,001	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,000	4318,812	4345,134	,652
M2	16	3,061	,999	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,003	102518,714	102649,772	,681
M3	63	265,533	<,001	,028 (.025 - ,031)	,947	,988	,016	89040,228	89181,789	,682
M4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42151,382	42200,987	NA
M5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42237,369	42282,840	NA

Notas. CI: Intervalo de confianza; NA: no disponible.

Tabla 9.30

Parámetros de M1 para la variable cafeína

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,083 (-,007 - ,174)	,031	1,801	,052	,072
$Y_{t-1,j}^H$,166 (.117 - ,214)	,025	6,706	,165	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,080 (.032 - ,128)	,025	3,255	,080	,001
$Y_{t-3,j}^H$,038 (-,010 - ,086)	,024	1,565	,038	,118
$Y_{t-4,j}^H$,122 (.074 - ,171)	,025	4,974	,124	<,001
$Y_{t-5,j}^H$,024 (-,024 - ,072)	,024	,988	,024	,323
$Y_{t-6,j}^H$,064 (.016 - ,112)	,024	2,628	,065	,009
$Y_{t-7,j}^H$,148 (.099 - ,197)	,025	5,910	-,150	<,001
$Y_{t-8,j}^H$,058 (.008 - ,107)	,025	2,295	,058	,022
$Y_{t-14,j}^H$,105 (.057 - ,152)	,024	4,304	,105	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,151 (.106 - ,195)	,023	6,670	,023	<,001

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como se desprende de la Tabla 9.29, el primer modelo está infraestimado, por lo que se han aplicado las mismas restricciones que en los modelos de tabaco y alcohol para solventar este problema. Es decir, se han igualado las varianzas ($\sigma^2 (Y_{t-1}^H) = \sigma^2 (Y_{t-2}^H) = \dots = \sigma^2 (Y_{t-7}^H) = \sigma^2 (Y_{t-7*k}^H)$); las medias ($\bar{x} (Y_{t-1}^H) = \bar{x} (Y_{t-2}^H) = \dots = \bar{x} (Y_{t-7}^H) = \bar{x} (Y_{t-7*k}^H)$), y las covarianzas por pares ($\text{Cov}(Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H) = \text{Cov}(Y_{t-14}^H, Y_{t-21}^H) = \dots = \text{Cov}(Y_{t-7*k}^H, Y_{t-7*k}^H)$) de los retardos, con la intención de facilitar la convergencia del modelo. Además, en este modelo se han

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

eliminado los retardos $Y_{t-4,j}^H$, $Y_{t-5,j}^H$ e $Y_{t-6,j}^H$. Aunque los retardos $Y_{t-4,j}^H$ e $Y_{t-6,j}^H$ son significativos, se excluyen para analizar si el retardo $Y_{t-3,j}^H$ pudiera salir significativo, al tener mayor fuerza que los otros según el gráfico PACF. Además, atendiendo que los valores de los retardos Y_{t-24}^H e Y_{t-30}^H estaban por encima de los intervalos de confianza según la PACF, y que el retardo Y_{t-21}^H ha salido significativo en el modelo, se ha decidido incluir el retardo Y_{t-28}^H , con la intención de averiguar si podría llegar a ser significativo, y de esta forma ganar otra semana de componente estacional. En la Tabla 9.29 aparece el ajuste total de M2, mientras que en la Tabla 9.31 se muestran los parámetros de este modelo.

Tabla 9.31

Parámetros de M2 para la variable caféina

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,091 (.028 - ,153)	,032	2,837	,052	,005
$Y_{t-1,j}^H$,204 (.169 - ,239)	,018	11,403	,203	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,089 (.054 - ,123)	,018	4,978	,088	<,001
$Y_{t-3,j}^H$,089 (.055 - ,123)	,017	5,151	,089	<,001
$Y_{t-7,j}^H$,170 (.133 - ,208)	,019	8,900	,170	<,001
$Y_{t-8,j}^H$,081 (.043 - ,118)	,019	4,220	,081	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,114 (.075 - ,154)	,020	5,667	,114	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,155 (.113 - ,196)	,021	7,275	,156	<,001
$Y_{t-28,j}^H$,056 (.012 - ,100)	,022	2,501	,056	,012

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Una vez añadidas las constricciones, se observa como el modelo ha convergido, siendo los estadísticos de ajuste excelentes (Tabla 9.29). Además, todas las variables del modelo son ahora significativas, hecho que justifica la eliminación de los retardos $Y_{t-4,j}^H$, $Y_{t-5,j}^H$ e $Y_{t-6,j}^H$, así como la inclusión del retardo $Y_{t-28,j}^H$. Sin embargo, aunque el modelo anterior es muy bueno, se ha querido testar si la variable *dummy* día de la semana podría

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

incluirse en un nuevo modelo (M3). El ajuste de M3 aparece en la Tabla 9.29, mientras que sus parámetros se plasman en la Tabla 9.32.

Tabla 9.32

Parámetros de M3 para la variable cafeína

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	-,074 (-,175 - ,027)	,052	-1,436	-,043	,151
$Y_{t-1,j}^H$,205 (,170 - ,240)	,018	11,476	,205	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,094 (,060 - ,129)	,018	5,306	,094	<,001
$Y_{t-3,j}^H$,099 (,065 - ,134)	,017	5,694	,099	<,001
$Y_{t-7,j}^H$,163 (,126 - ,201)	,019	8,525	,163	<,001
$Y_{t-8,j}^H$,085 (,047 - ,122)	,019	4,434	,085	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,107 (,068 - ,147)	,020	5,328	,107	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,150 (,109 - ,192)	,021	7,064	,150	<,001
$Y_{t-28,j}^H$,053 (,009 - ,097)	,022	2,384	,053	,017
Día de la semana					
D_Lunes	,223 (,100 - ,346)	,063	3,555	,045	<,001
D_Martes	,184 (,060 - ,308)	,063	2,907	,037	,004
D_Miércoles	,275 (,152 - ,399)	,063	4,365	,055	<,001
D_Jueves	,242 (,117 - ,367)	,064	3,792	,049	<,001
D_Viernes	,194 (,070 - ,318)	,063	3,069	,039	,002
D_Sábado	,037 (-,086 - ,160)	,063	,593	,007	,553

Notas. Domingo es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

De nuevo, todos los retardos son significativos para M3. Pero, además, la variable *dummy* día de la semana también es significativa. Si se atienden a los coeficientes, se observa cómo el miércoles es el día con una β más elevada, seguida del jueves, siendo ambos los dos días que más cafeína se consume a lo largo de la semana según la Tabla 9.28. De hecho, el sábado tiene el coeficiente más pequeño, siendo esta variable no significativa para M3, indicando que no hay diferencia entre el sábado y el domingo en cuanto al consumo medio de café.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Aunque el modelo anterior es bastante bueno, se puso a prueba un modelo multinivel (M4), donde de nuevo el intercepto, la pendiente del primer retardo ($Y_{t-1,j}^H$) y la pendiente del séptimo retardo ($Y_{t-7,j}^H$) se introdujeron como aleatorias (variables de nivel 2), es decir, cada sujeto tendrá un valor distinto para estos parámetros. En la Tabla 9.33 se muestran los parámetros para este modelo, mientras que la Tabla 9.29 muestra sus valores de ajuste.

Tabla 9.33

Parámetros de M4 para la variable cafeína

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,033 (-,213 - ,279)	,126	,264	NA	,792
	$Y_{t-1,j}^H$,191 (,127 - ,255)	,033	5,867	NA	<,001
	$Y_{t-2,j}^H$,094 (,047 - ,158)	,028	3,624	NA	<,001
	$Y_{t-3,j}^H$,099 (,030 - ,127)	,025	3,168	NA	,002
	$Y_{t-7,j}^H$,154 (,092 - ,215)	,031	4,906	NA	<,001
	$Y_{t-8,j}^H$,085 (,001 - ,106)	,027	1,982	NA	,047
	$Y_{t-14,j}^H$,107 (,065 - ,172)	,027	4,321	NA	<,001
	$Y_{t-21,j}^H$,150 (,109 - ,253)	,037	4,952	NA	<,001
	$Y_{t-28,j}^H$,053 (,010 - ,095)	,022	2,443	NA	,015
	Día de la semana					
	D_Lunes	,150 (-,049 - ,349)	,102	1,478	NA	,139
	D_Martes	,170 (,003 - ,368)	,101	1,677	NA	,094
	D_Miércoles	,226 (,060 - ,424)	,101	2,240	NA	,025
	D_Jueves	,182 (,024 - ,369)	,096	1,900	NA	,057
	D_Viernes	,135 (-,030 - ,332)	,101	1,342	NA	,180
	D_Sábado	-,061 (-,196 - ,101)	,082	-,738	NA	,461
2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,001 (-,023 - ,025)	,012	,077	NA	,938
	$Y_{t-1,j}^H$,001 (-,001 - ,003)	,001	,617	NA	,537
	$Y_{t-7,j}^H$,001 (-,006 - ,006)	,003	,100	NA	,920

Notas. Domingo es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Para este modelo, aunque todos los retardos de nivel 1 son significativos, la variable *dummy* día de la semana deja de serlo. Además, ni el intercepto, ni las pendientes aleatorias de los retardos $Y_{t-1,j}^H$ e $Y_{t-7,j}^H$ de nivel 2 son significativas, por lo que todos los individuos siguen el mismo proceso al no existir variabilidad en cuanto a nivel 2. Para finalizar, se

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

quiso poner a prueba si las variables género y edad eran significativas como variables de nivel 2. En la Tabla 9.29 se muestra el ajuste del modelo, mientras que en la Tabla 9.34 aparecen sus parámetros.

Tabla 9.34

Parámetros de M5 para la variable caféina

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p	
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,196 (-,196 - ,588)	,200	,981	NA	,327	
	$Y_{t-1,j}^H$,183 (,112 - ,253)	,036	5,079	NA	<,001	
	$Y_{t-2,j}^H$,086 (,024 - ,148)	,032	2,732	NA	,006	
	$Y_{t-3,j}^H$,061 (,002 - ,121)	,031	2,011	NA	,044	
	$Y_{t-7,j}^H$,153 (,088 - ,218)	,033	4,598	NA	<,001	
	$Y_{t-8,j}^H$,044 (-,011 - ,099)	,028	1,564	NA	,118	
	$Y_{t-14,j}^H$,111 (,058 - ,165)	,027	4,069	NA	<,001	
	$Y_{t-21,j}^H$,176 (,101 - ,250)	,038	4,600	NA	<,001	
	$Y_{t-28,j}^H$,051 (,008 - ,093)	,022	2,320	NA	,020	
	Día de la semana						
		D_Lunes	,054 (-,149 - ,256)	,103	,517	NA	,605
		D_Martes	,074 (-,124 - ,272)	,101	,732	NA	,464
		D_Miércoles	,126 (-,073 - ,324)	,101	1,241	NA	,215
		D_Jueves	,094 (-,101 - ,290)	,100	,944	NA	,345
		D_Viernes	,048 (-,156 - ,252)	,104	,462	NA	,644
		D_Sábado	-,146 (-,314 - ,021)	,086	-1,710	NA	,087
2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,000 (-,030 - ,030)	,016	,000	NA	,999	
	$Y_{t-1,j}^H$,002 (-,004 - ,009)	,003	,631	NA	,528	
	$Y_{t-7,j}^H$,002 (-,005 - ,009)	,003	,576	NA	,565	
	Género	,033 (-,137 - ,203)	,087	,379	NA	,704	
	Edad	,001 (-,003 - ,005)	,002	,487	NA	,626	

Notas. Domingo es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como se observa, ninguna de las dos variables de segundo nivel es significativa, empeorando incluso el ajuste del modelo según los valores de AIC y SABIC. Además, debido a un problema de convergencia, no se han podido calcular los valores estandarizados para M4 y M5, lo cual podría indicar que estos modelos multinivel no son

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

los más indicados. Por lo tanto, para la cafeína, M3 es el que mejor ajusta los datos, y para el que a continuación se comprobarán los requisitos de sus residuales.

2.3.5. Comprobación de los residuales

Para la comprobación de residuos, el primer supuesto a analizar es la media y la varianza de los mismos. Para M3, se cumple el supuesto de ambas medidas ($\varepsilon_{jt} \sim (0; 0,96)$), por lo que se cumplen los supuestos en cuanto a media cero y varianza constante.

Por otro lado, se ha querido comprobar si los residuos eran heterogéneos. Para ello, la prueba de Kolmogorov-Smirnov ha revelado que los residuales de los pronósticos no siguen una distribución normal ($D = ,031; p = ,003$), lo que podría afectar a los valores de los CI, pudiendo estar estos sesgados.

Para terminar con los supuestos residuales, se ha realizado la prueba de Ljung-Box para comprobar si los residuos estaban o no correlacionados entre ellos. Para ello, se ha comprobado la autocorrelación hasta el retardo 28, que es el mayor retardo incluido en el modelo. Como los residuales no presentan correlación hasta el retardo 28, ($Q = 37,763$ (28 gl); $p = ,103$), se asegura que estos son ruido blanco ($\varepsilon(a_t a_s) = 0 \forall t, s \ t \neq s$), por lo que las inferencias son correctas, no cometándose errores de tipo β .

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

2.4. Azúcar

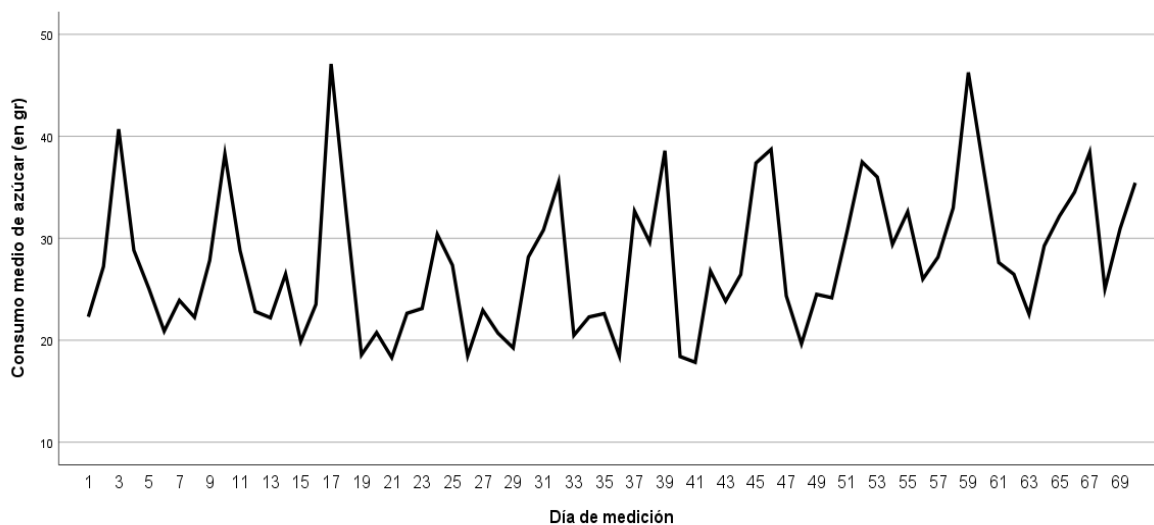
2.4.1. Análisis gráfico de la serie

De nuevo, los sujetos 3, 4, 7 y 48 contaban con menos de 20 registros para el azúcar, al igual que ocurría con el alcohol y la cafeína. De modo que los datos de estos participantes fueron excluidos del análisis de las series temporales, por lo que finalmente se cuenta con una muestra total de 55 participantes, 33 mujeres y 22 hombres.

Para esta última sustancia, también se ha empezado haciendo un análisis gráfico de la serie, analizando la estacionaridad de la misma en la Figura 9.22.

Figura 9.22

Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición



El análisis visual de la serie temporal de la serie deja claro que esta es estacionaria en cuanto a media y varianza, dado que ambos estadísticos permanecen estables a lo largo del tiempo, sin variar sustancialmente. Así, el consumo de azúcar oscila entre los 40 y los 20

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

gramos, siendo su media aproximada de 30 gramos a lo largo de los tres meses. Por su parte, las puntuaciones tampoco presentan aumentos prolongados o descensos destacados, es decir, ningún indicio que afecte a la oscilación de la varianza. Este hecho también conlleva que la serie tenga una tendencia horizontal, pues con el paso de las mediciones no se observa ningún componente creciente ni decreciente de la serie.

En cuanto al componente estacional de la serie, al igual que ocurría con el alcohol, para el azúcar está muy remarcado en la secuencia de los datos. Así, esta sustancia presenta una estacionalidad semanal clara, donde el consumo tiende a elevarse de forma (*a priori*) significativa los fines de semana, siendo entre semana cuando menos azúcar se consume.

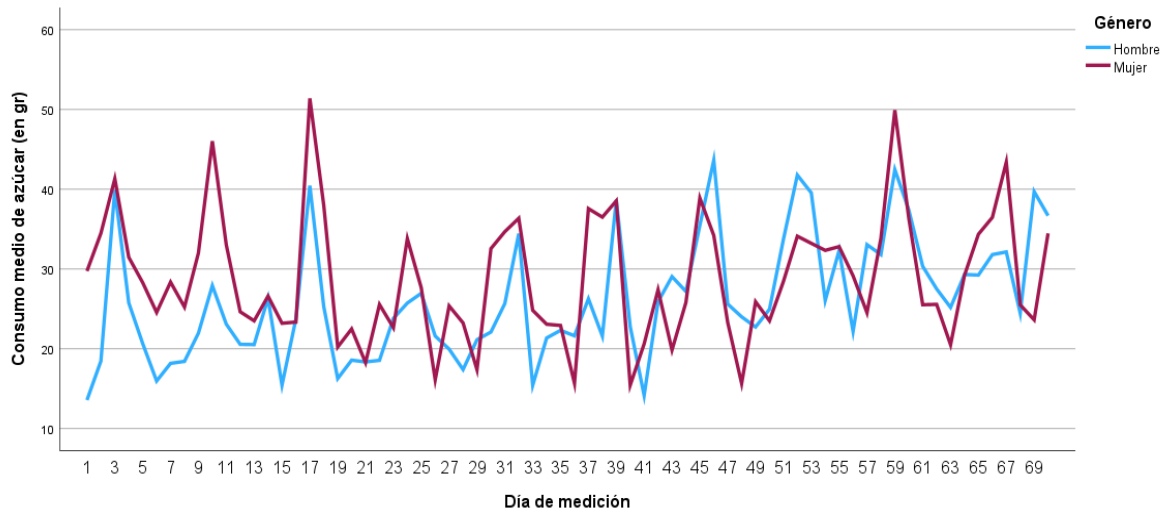
En lo referido a los componentes cíclicos, a simple vista no se aprecia ninguna oscilación remarcable para el consumo de azúcar. Sin embargo, sí que se vislumbran un par de componentes aleatorios en la serie. El primero, correspondería con el día 17 de medición (01/11/2020), día de todos los santos. Como se comentó para el tabaco, este día es festivo en España. Como ocurre en esta serie, los días que no son laborales tiende a elevarse el consumo, por lo que el día 17, al ser no laboral, el consumo también se ha elevado. El segundo componente aleatorio corresponde con el día 59 de medición (sábado, 12/12/2020). Aunque por sí mismo ese día es fin de semana, al encontrarse muy próximo a fechas navideñas posiblemente ha habido algunas celebraciones previas, por lo que se ha disparado el consumo de azúcar ese día en concreto.

Para conocer si el consumo de azúcar varía entre mujeres y hombres, se ha realizado la Figura 9.23.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.23

Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición en función del género



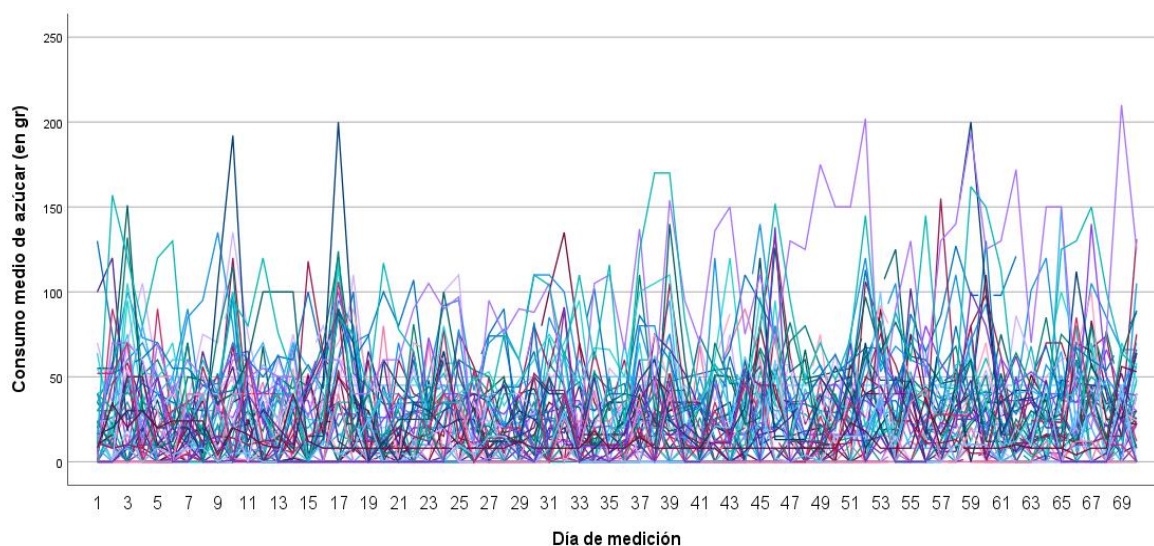
De la gráfica anterior se observa como el perfil del consumo de azúcar en hombres y mujeres se asemeja bastante, al igual que ocurría con el consumo de alcohol; pero aquí parece que la media de las mujeres es ligeramente superior a la de los hombres. Para ambos géneros se aprecia con claridad el marcado componente estacional de la serie. Además, la tendencia es horizontal para ambos géneros, siendo su media y varianza estables en el tiempo. A simple vista no se observan componentes cíclicos que puedan hacer variar la serie. Por otra parte, parece que ambos componentes aleatorios están más remarcados en las mujeres, siendo ellas quienes aumentan los consumos totales los días 18 y 55 de medición.

Por su parte, la Figura 9.24 representa los consumos individuales de azúcar de los participantes.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.24

Consumo diario de azúcar a lo largo de los 3 meses de medición para cada sujeto



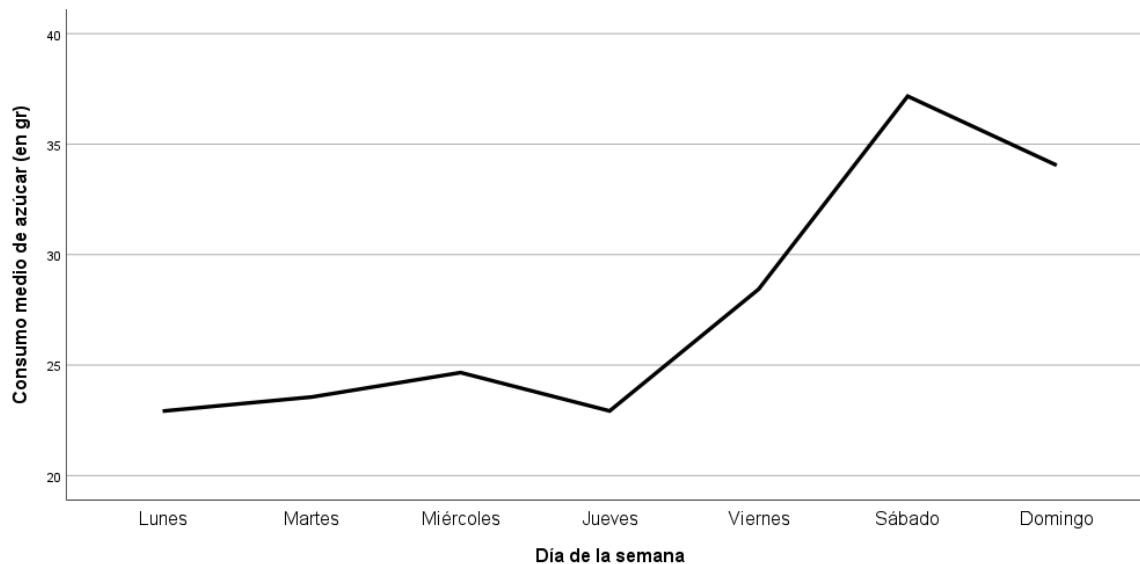
Aunque el consumo de la mayoría de los sujetos se sitúa entre los 20 y los 50 gramos de azúcar, el consumo de algunos participantes despierta por encima de esos valores, llegando incluso a triplicarlos. Si bien es cierto que en esta gráfica es complicado intuir tanta información como en las gráficas anteriores, sí que se observa la estabilidad de la serie en cuanto a media y varianza. Es más, incluso se observa los picos de consumo más elevados los días 17 y 59 de medición, correspondiendo con los dos componentes aleatorios para esta sustancia.

Ahora bien, aunque en la Figura 9.22 se aprecia claramente el componente estacional, se ha realizado la Figura 9.25, donde se observa el consumo medio de los participantes a lo largo de la semana.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.25

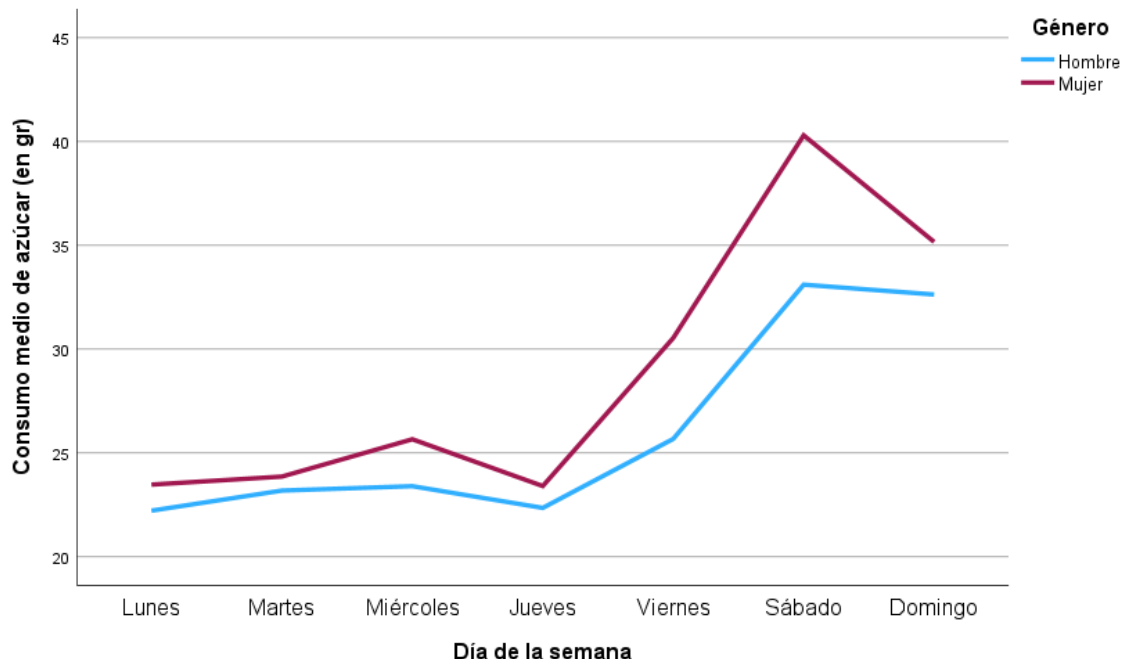
Consumo diario de azúcar a lo largo de la semana



Como ocurría con el alcohol, el sábado es el día de la semana que más azúcar se consume. Para esta sustancia, sin embargo, el domingo es el segundo día donde se consume más azúcar, seguido del viernes (ya por debajo de los 30 gramos diarios). Por su lado, el jueves es el día que menos azúcar se consume. Resulta interesante apreciar cómo el miércoles existe un repunte en el consumo, dado que se viene de dos días con un consumo bastante bajo y, como se ha comentado, el jueves es cuando menos azúcar se ingiere. Para ver si este patrón ocurre tanto en mujeres como en hombres, se ha realizado la Figura 9.26.

Figura 9.26

Consumo medio de azúcar a lo largo de la semana en función del género



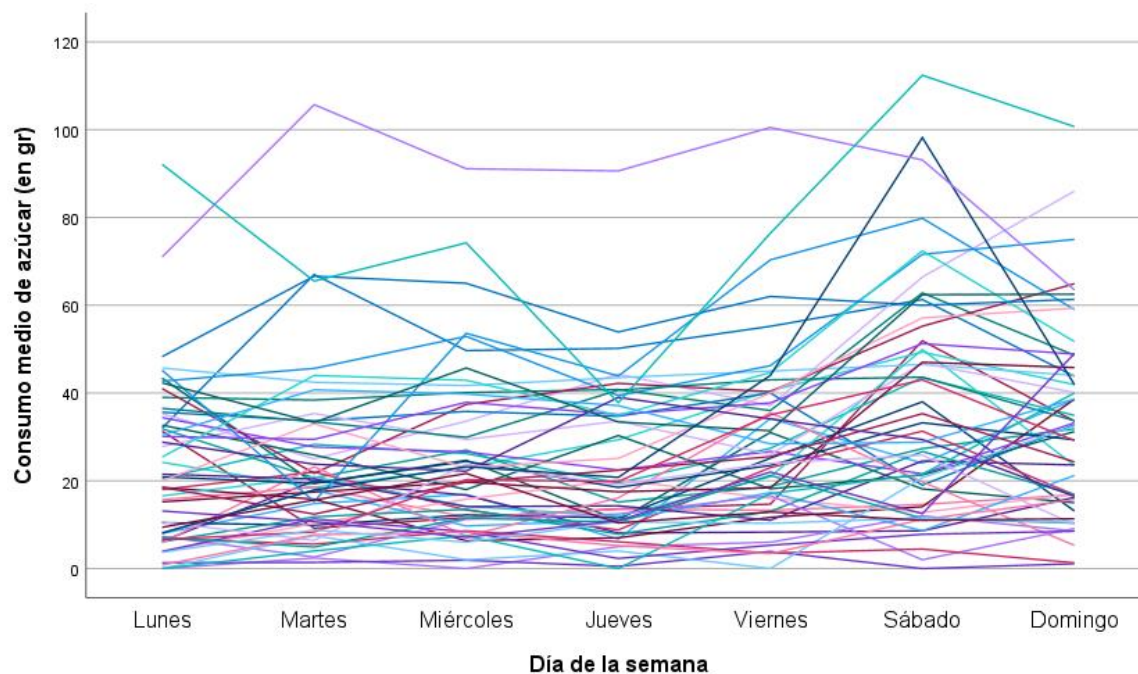
En este caso, el patrón general comentado anteriormente se replica tanto en mujeres como en hombres. Para ambos géneros, el sábado es el día de mayor consumo, seguido del domingo y del viernes. Así, los jueves es cuando menos se ingiere. Y de la misma forma, los miércoles aparece un repunte en el consumo, dado que se viene de dos días previos donde se consume menos (este rasgo está más pronunciado en las mujeres que en los hombres).

Para finalizar con el análisis gráfico de la serie temporal del azúcar, se ha realizado la Figura 9.27, donde aparecen los consumos generales para cada uno de los participantes.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Figura 9.27

Consumo diario de azúcar a lo largo de la semana para cada sujeto



De nuevo, es difícil extraer información de esta gráfica, aunque se observa como los consumos aumentan los fines de semana, especialmente el sábado. Además, los miércoles suele haber un pequeño repunte, seguido por un descenso los jueves, por lo que es una tónica habitual en muchos sujetos. Por destacar algún consumo fuera de la media, el sujeto 55 (línea morada superior) tiene un consumo más elevado los días laborales (concretamente los martes), en comparación con los fines de semana, que consume menos azúcar.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

2.4.2. Análisis de los datos de la serie

Para plasmar las gráficas anteriores de forma numérica, se ha realizado la Tabla 9.35, donde aparecen los consumos semanales no solo de las mujeres y de los hombres, sino de todos los participantes.

Tabla 9.35

Consumo de azúcar según el día de la semana

	Día de la semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Total	22,92 (25,96)	23,56 (27,26)	24,66 (26,45)	22,92 (26,52)	28,44 (29,12)	37,17 (37,90)	34,04 (32,29)
Hombres	22,21 (24,82)	23,18 (29,98)	23,39 (26,03)	22,35 (27,16)	25,67 (27,87)	33,10 (35,58)	32,63 (30,34)
Mujeres	23,47 (26,85)	23,86 (24,93)	25,65 (26,78)	23,40 (26,02)	30,53 (29,90)	40,29 (39,38)	35,16 (33,77)

Nota: la media es el valor fuera del paréntesis, mientras que la desviación típica se encuentra dentro.

Si se calcula la media de azúcar consumido por los participantes durante los tres meses de medición, esta cantidad alcanza los 27,67 gramos de azúcar (DT = 30,09), siendo de 26,05 gramos para los hombres (DT = 29,27), y de 28,94 gramos para las mujeres (DT = 30,66), encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los consumos de ambos géneros ($t(3530) = -2,842; p = ,005$). Al igual que ocurría con el consumo de alcohol y cafeína, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de azúcar que se produce entre los fines de semana y el resto de días laborales ($t(3530) = -8,994; p < ,001$), repitiéndose este patrón de consumo tanto en mujeres ($t(1976) = -8,212; p = ,001$) como en hombres ($t(1552) = -5,374; p < ,001$).

Por otra parte, antes de realizar la identificación del modelo, se ha querido comprobar la homogeneidad de las varianzas, para conocer si es necesario realizar alguna transformación de los datos antes de materializar un modelo de series temporales. Por ese

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

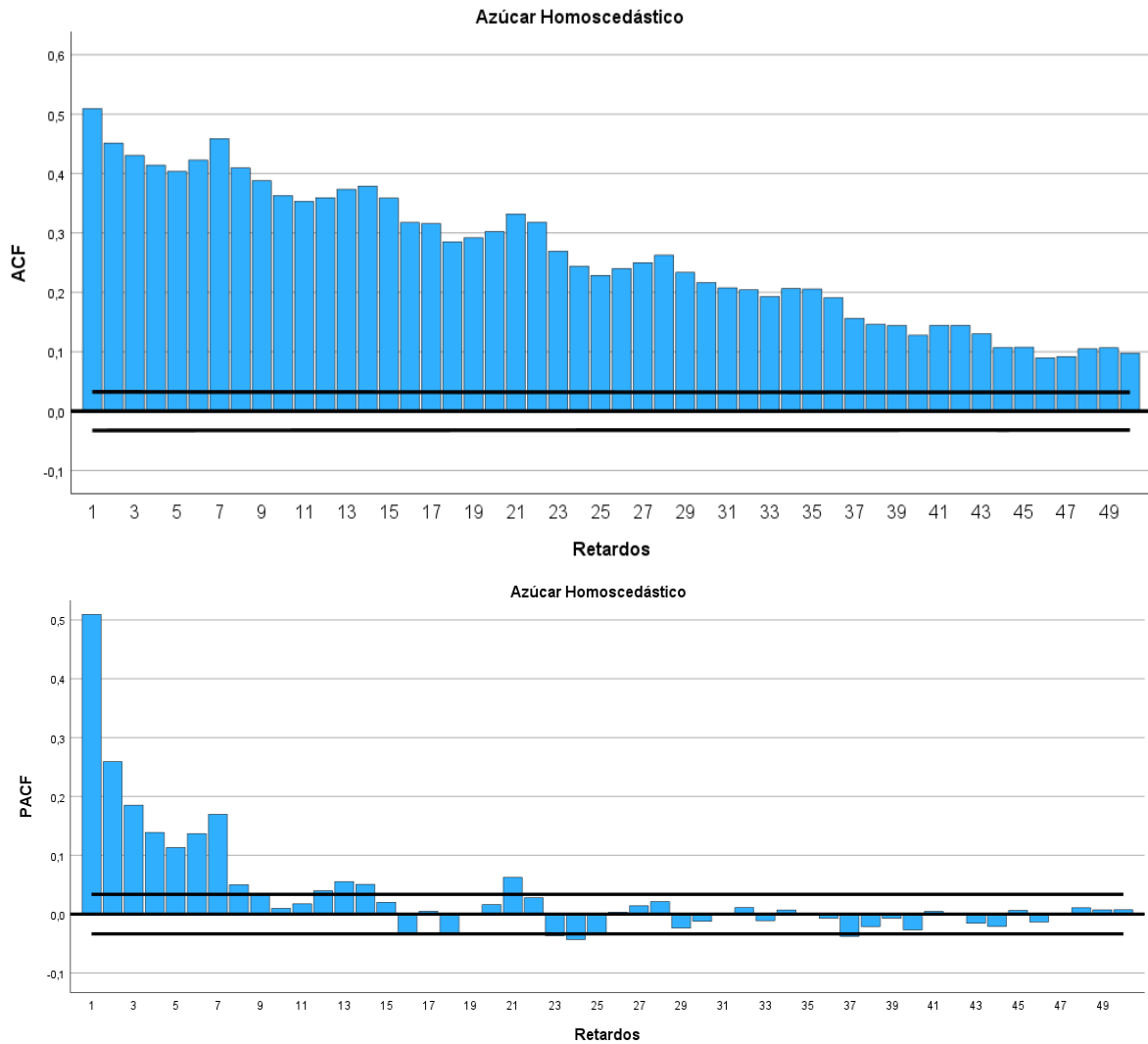
motivo, se realizó la prueba de Levene en función del día de la semana ($F(6, 3525) = 16,37$; $p < ,001$), dando como resultado la heterogeneidad de las varianzas. De la misma forma, se quiso comprobar la homogeneidad de las varianzas en función de los participantes ($F(55, 3476) = 16,06$; $p < ,001$), siendo las varianzas heterogéneas de nuevo. Dado que en ambos casos las varianzas no eran homogéneas, se ha decidido transformar nuevamente los datos de los participantes haciéndolos homoscedásticos ($Y_{t,j}^H$), evitando así la probabilidad de cometer errores de tipo β al realizar los pronósticos.

2.4.3. Identificación del modelo

Una vez transformados los datos de cada participante en puntuaciones homoscedásticas, el siguiente paso es encontrar el mejor modelo autorregresivo para la serie temporal de esta sustancia. Para ello, se han realizado las pruebas ACF y PACF, las cuales pueden observarse en la Figura 9.28.

Figura 9.28

ACF y PACF para la variable azúcar



Se puede observar como en la gráfica de las ACF los valores descienden gradualmente, indicando que un modelo AR es el más adecuado para estos datos. Por su parte, la gráfica PACF indicaría la cantidad de retardos y la longitud que podría tener el modelo. Para el azúcar, los retardos del Y_{t-1}^H al Y_{t-8}^H , además de los retardos Y_{t-12}^H , Y_{t-13}^H , Y_{t-14}^H e Y_{t-21}^H , se encuentran por encima de los límites de confianza, siendo sus valores positivos. Además, los retardos Y_{t-24}^H e Y_{t-37}^H también superan los intervalos de confianza, pero esta vez

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

sus valores son negativos. Según esta segunda gráfica, la primera semana es la que tendría más fuerza predictiva, aunque se puede intuir un componente estacional semanal al estar los retardos Y_{t-14}^H e Y_{t-21}^H por encima de los CI. Sin embargo, esto deberá testarse mediante la estimación del modelo.

2.4.4. Estimación del modelo

Como se ha visto, la primera semana al completo podría ser incorporada en el modelo AR, además de incluir un componente estacional semanal añadiendo dos retardos de carácter semanal. Por lo tanto, el primer modelo a ser explorado (M1) estará formado por todos los retardos del PACF que tienen valores positivos por encima de los intervalos de confianza. Ahora bien, se dejarán fuera de este primer modelo los retardos Y_{t-24}^H e Y_{t-37}^H . Esto se debe, por un lado, a sus valores negativos y, por otro lado, a que no coinciden estrictamente con un componente estacional semanal, sino que son días sueltos.

Los valores de los ajustes del M1 se muestran en la Tabla 9.36, mientras que sus parámetros aparecen en la Tabla 9.37.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.36

Ajuste de los distintos modelos del azúcar

Modelo	gl	χ^2	p	RMSEA (90% CI)	CFI	TLI	SRMR	AIC	SABIC	R^2
M1	0	0	<,001	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,000	4280,668	4310,847	,507
M2	15	2,149	,999	,000 (.000 - ,000)	1,00	1,00	,003	88618,377	88710,209	,458
M3	58	704,44	<,001	,052 (.049 - ,055)	,692	,931	,039	76930,940	77037,897	,455
M4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37308,019	37356,504	NA
M5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37310,230	37362,603	NA

Notas. CI: Intervalo de confianza; NA: no disponible.

Tabla 9.37

Parámetros de M1 para la variable azúcar

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,106 (.030 - ,182)	,039	2,745	,077	,006
$Y_{t-1,j}^H$,168 (.119 - ,217)	,025	6,665	,168	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,085 (.036 - ,134)	,025	3,370	,086	,001
$Y_{t-3,j}^H$,059 (.009 - ,109)	,025	2,330	,059	,020
$Y_{t-4,j}^H$,049 (-,002 - ,099)	,026	1,892	,049	,058
$Y_{t-5,j}^H$,034 (-,016 - ,084)	,026	1,316	,034	,188
$Y_{t-6,j}^H$,046 (-,005 - ,097)	,026	1,784	,046	,074
$Y_{t-7,j}^H$,142 (.076 - ,192)	,026	5,520	,142	<,001
$Y_{t-8,j}^H$,047 (.000 - ,096)	,024	1,922	,047	,055
$Y_{t-12,j}^H$,033 (-,015 - ,082)	,025	1,340	,033	,180
$Y_{t-13,j}^H$,058 (.008 - ,107)	,025	2,298	,058	,022
$Y_{t-14,j}^H$,083 (.034 - ,132)	,025	3,308	,083	,001
$Y_{t-21,j}^H$,139 (.091 - ,187)	,024	5,700	,139	<,001

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como ha ocurrido con todos los M1 anteriores, al no incluir constricciones propias de los modelos AR, el modelo para el azúcar tampoco ha convergido por problemas de infraestimación. Sin embargo, M1 deja entrever cierta información en sus parámetros. Y es que los retardos Y_{t-4}^H , Y_{t-5}^H , Y_{t-6}^H , Y_{t-8}^H e Y_{t-12}^H no son significativos. Por lo tanto, el nuevo modelo a estimar (M2), aparte de igualar las varianzas ($\sigma^2(Y_{t-1}^H) = \sigma^2(Y_{t-2}^H) = \dots = \sigma^2(Y_{t-7}^H) =$

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

$\sigma^2 (Y_{t-7}^H)$); las medias ($\bar{x} (Y_{t-1}^H) = \bar{x} (Y_{t-2}^H) = \dots = \bar{x} (Y_{t-7}^H) = \bar{x} (Y_{t-7}^{*k})$), y las covarianzas por pares ($\text{Cov}(Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H) = \text{Cov}(Y_{t-14}^H, Y_{t-21}^H) = \dots = \text{Cov}(Y_{t-7}^{*k}, Y_{t-7}^{*k})$) de sus retardos, eliminará estas variables del modelo. De nuevo, el ajuste de M2 aparece en la Tabla 9.36, mientras que sus parámetros en la Tabla 9.38.

Tabla 9.38

Parámetros de M2 para la variable azúcar

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	,141 (.087 - ,194)	,027	5,145	,104	<,001
$Y_{t-1,j}^H$,198 (.164 - ,232)	,017	11,353	,197	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,094 (.059 - ,129)	,018	5,312	,094	<,001
$Y_{t-3,j}^H$,082 (.048 - ,116)	,017	4,725	,081	<,001
$Y_{t-7,j}^H$,177 (.141 - ,212)	,018	9,725	,176	<,001
$Y_{t-13,j}^H$,082 (.045 - ,119)	,019	4,386	,082	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,114 (.076 - ,153)	,020	5,796	,114	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,155 (.116 - ,195)	,020	7,727	,155	<,001

Notas. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como se observa en la Tabla 9.34, el ajuste de este segundo modelo es excelente. Además, todos sus retardos son significativos. A pesar de ello, se va a testar un nuevo modelo (M3), haciendo algunas modificaciones. En primer lugar, y dado que la gráfica PACF mostró que los retardos Y_{t-24}^H e Y_{t-37}^H tenían valores por encima de los CI, se va a añadir el retardo intermedio Y_{t-28}^H , con la intención de comprobar si existe una semana más de componente estacional. Por otra parte, se va a eliminar el retardo Y_{t-13}^H aunque sea significativo, con la idea de tener componentes estacionales semanales exactos. Finalmente, se va a añadir la variable *dummy* día de la semana, con la intención de conocer si realmente cada día de la semana tiene un peso en el modelo de pronóstico. El ajuste de M3 aparece en la Tabla 9.36, mientras que sus parámetros en la Tabla 9.39.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.39

Parámetros de M3 para la variable azúcar

Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p
Intercepto	-,086 (-,184 - ,012)	,037	-1,741	-,064	,084
$Y_{t-1,j}^H$,204 (,169 - ,238)	,017	11,708	,203	<,001
$Y_{t-2,j}^H$,122 (,087 - ,157)	,018	6,793	,122	<,001
$Y_{t-3,j}^H$,102 (,067 - ,136)	,018	5,796	,101	<,001
$Y_{t-7,j}^H$,153 (,117 - ,189)	,018	8,305	,153	<,001
$Y_{t-14,j}^H$,105 (,066 - ,143)	,019	5,378	,104	<,001
$Y_{t-21,j}^H$,131 (,091 - ,172)	,020	6,420	,131	<,001
$Y_{t-28,j}^H$,079 (,035 - ,122)	,022	3,551	,078	<,001
Día de la semana					
D_Martes	,129 (,004 - ,254)	,017	2,030	,034	,042
D_Miércoles	,209 (,084 - ,333)	,017	3,285	,055	,001
D_Jueves	,199 (,075 - ,324)	,017	3,138	,052	,002
D_Viernes	,333 (,208 - ,459)	,017	5,215	,087	<,001
D_Sábado	,459 (,331 - ,587)	,017	7,040	,120	<,001
D_Domingo	,342 (,217 - ,467)	,017	5,344	,089	<,001

Notas. El lunes es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana; SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Como se aprecia en la tabla anterior, todos los retardos son estadísticamente significativos. Además, la variable *dummy* día de la semana también lo es, lo cual confirma que cada día de la semana aporta información específica para el consumo de azúcar de los participantes. Sin embargo, cuando se miran los estadísticos de ajuste, se observa que el valor del CFI es realmente bajo, no cumpliendo con el criterio mínimo de aceptabilidad. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que todavía faltan por testar los distintos componentes de segundo nivel, el siguiendo modelo que se pondrá a prueba (M4) va a incluir el intercepto, la pendiente del primer retardo ($Y_{t-1,j}^H$) y la pendiente del séptimo retardo ($Y_{t-7,j}^H$) como variables de nivel 2, para comprobar si cada sujeto tiene un valor distinto en estos parámetros, dejando el resto de variables anteriores en el modelo. El ajuste de este modelo multinivel se observa en la Tabla 9.36, mientras que sus parámetros en la Tabla 9.40.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Tabla 9.40

Parámetros de M4 para la variable azúcar

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p	
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,187 (-,118 - ,193)	,156	1,204	NA	,229	
	$Y_{t-1,j}^H$,179 (,110 - ,248)	,035	5,064	NA	<,001	
	$Y_{t-2,j}^H$,061 (,001 - ,121)	,030	2,009	NA	,045	
	$Y_{t-3,j}^H$,080 (,028 - ,142)	,032	2,542	NA	,011	
	$Y_{t-7,j}^H$,123 (,080 - ,174)	,026	4,726	NA	<,001	
	$Y_{t-14,j}^H$,063 (,018 - ,118)	,028	2,290	NA	,022	
	$Y_{t-21,j}^H$,106 (,055 - ,168)	,031	3,381	NA	,001	
	$Y_{t-28,j}^H$,101 (,056 - ,155)	,028	3,664	NA	<,001	
	Día de la semana						
		D_Martes	,162 (-,019 - ,343)	,092	1,759	NA	,079
		D_Miércoles	,117 (-,062 - ,254)	,070	1,682	NA	,093
		D_Jueves	,076 (-,103 - ,254)	,091	,830	NA	,407
		D_Viernes	,272 (,106 - ,484)	,085	3,208	NA	,001
		D_Sábado	,313 (,142 - ,332)	,087	3,583	NA	<,001
		D_Domingo	,453 (,261 - ,645)	,098	4,626	NA	<,001
	2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,002 (-,046 - ,050)	,025	,069	NA	,945
$Y_{t-1,j}^H$,008 (,000 - ,016)	,004	2,050	NA	,040	
$Y_{t-7,j}^H$,004 (-,004 - ,012)	,004	,959	NA	,338	

Notas. Lunes es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Para M4, de nuevo todos los retardos son significativos, al igual que ocurría con M3. En cuanto a la variable *dummy* día de la semana, sigue siendo significativa. Aunque ahora los días martes, miércoles y jueves no sean significativos, el viernes, el sábado y el domingo sí que lo son, siendo estos tres días los que más azúcar se consume, por lo que se tiene que dejar esta variable en el modelo. Además, se observa como para los martes, miércoles y jueves sus coeficientes son más pequeños, siendo incluso el jueves el que menor valor β tiene, coincidiendo en este caso incluso con la Figura 9.25. Asimismo, este modelo ha resultado ser multinivel, dado que la pendiente para el primer retardo es significativa, lo que indica que cada persona tiene su propio coeficiente para el retardo

$$Y_{t-1,j}^H$$

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Finalmente, se quiso comprobar si las variables edad y género eran significativas como variables de nivel 2, por lo que se testó un nuevo modelo (M5). En la Tabla 9.63 aparece el ajuste de dicho modelo, mientras que sus parámetros aparecen en la Tabla 9.41.

Tabla 9.41

Parámetros de M5 para la variable azúcar

Nivel	Variable	β (95% CI)	SE	t	β (estandarizado)	p	
1 (<i>Within</i>)	Intercepto	,095 (-,158 - ,348)	,129	,736	NA	,461	
	$Y_{t-1,j}^H$,169 (,085 - ,254)	,043	3,933	NA	<,001	
	$Y_{t-2,j}^H$,056 (-,018 - ,129)	,038	1,488	NA	,137	
	$Y_{t-3,j}^H$,072 (,000 - ,145)	,037	1,951	NA	,051	
	$Y_{t-7,j}^H$,117 (,057 - ,177)	,031	3,820	NA	<,001	
	$Y_{t-14,j}^H$,057 (-,012 - ,126)	,035	1,610	NA	,107	
	$Y_{t-21,j}^H$,100 (,028 - ,172)	,037	2,706	NA	,007	
	$Y_{t-28,j}^H$,098 (,044 - ,153)	,028	3,573	NA	<,001	
	Día de la semana						
		D_Martes	,151 (-,028 - ,329)	,091	1,658	NA	,097
		D_Miércoles	,101 (-,036 - ,237)	,070	1,446	NA	,148
		D_Jueves	,049 (-,135 - ,233)	,094	,523	NA	,601
		D_Viernes	,256 (,090 - ,422)	,085	3,015	NA	,003
		D_Sábado	,298 (,120 - ,475)	,091	3,283	NA	,001
		D_Domingo	,448 (,249 - ,647)	,101	4,414	NA	<,001
	2 (<i>Between</i>)	Intercepto	,001 (-,074 - ,076)	,038	,026	NA	,979
		$Y_{t-1,j}^H$,006 (-,004 - ,016)	,005	1,265	NA	,206
$Y_{t-7,j}^H$,004 (-,004 - ,012)	,004	,982	NA	,326	
Género		-,100 (-,212 - ,012)	,057	-1,741	NA	,082	
Edad		,006 (-,005 - ,018)	,006	1,069	NA	,285	

Notas. Lunes es el día de referencia para la variable *dummy* Día de la semana. SE: Error estándar; CI: Intervalo de confianza.

Para M5, se observa como ambas variables de nivel dos no son significativas. Además, en este modelo deja de ser significativo el primer retardo multinivel, por lo que ya no hay ninguna variable de nivel dos que sea significativa. Asimismo, los retardos Y_{t-2}^H , Y_{t-3}^H e Y_{t-14}^H también dejan de ser significativos, aumentando también el valor de SABIC.

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

Por lo tanto, comparando todos los modelos de esta sustancia, se puede concluir que M4 es el que mejor ajusta sus datos. Esto es debido a que tiene los valores más pequeños de SABIC, presenta todos los retardos significativos, diferencia de forma significativa los consumos para cada día de la semana, e incluye un componente multinivel, lo cual permite identificar los consumos para cada persona en particular para el primer retardo. Con la intención de mostrar cómo quedaría la ecuación para este modelo, se aplicará la Ecuación 6.5 con los datos de la Tabla 9.40, quedando de la siguiente forma:

Ec. 9.2

$$Y_{t,i}^H = (,187 + \mathbf{u}_{0i}) + (,179 + \mathbf{u}_{1i}) \cdot Y_{t-1}^H + ,061 \cdot Y_{t-2}^H + ,080 \cdot Y_{t-3}^H + (,123 + \mathbf{u}_{7i}) \cdot Y_{t-7}^H + ,063 \cdot Y_{t-14}^H + ,106 \cdot Y_{t-21}^H + ,101 \cdot Y_{t-28}^H + [,162 \cdot D_{Mar} + ,117 \cdot D_{Mier} + ,076 \cdot D_{Jue} + ,272 \cdot D_{Vie} + ,313 \cdot D_{Sáb} + ,453 \cdot D_{Dom}] + \varepsilon_t$$

Esta sería la ecuación para la persona i en el día t . Como componentes de primer nivel, se incluyen el intercepto y la serie de valores de los coeficientes que corresponden a cada una de las variables del modelo. Además, entre corchetes se encuentra la variable *dummy* día de la semana, donde el (ausente) lunes es el día de referencia para el modelo del azúcar. Asimismo, los componentes de segundo nivel están resaltados en negrita dentro de los paréntesis. Esto es, \mathbf{u}_{0i} , \mathbf{u}_{1i} y \mathbf{u}_{7i} serían respectivamente los valores aleatorios del intercepto, del primer y del séptimo retardo que tendría específicamente el sujeto i . En este caso, el valor del coeficiente del primer retardo ($b_1 = ,179$) varía para cada uno de los participantes alrededor de ese valor, de modo que al ser la varianza de $\mathbf{u}_{1i} = ,008$ (o $\text{Var}(\mathbf{u}_{1i}) = ,008$), y su error estándar = ,004 (o $SE(\mathbf{u}_{1i}) = ,004$), su intervalo de confianza (CI) para el 95% de los participantes sería el siguiente: $95\%CI(\mathbf{u}_{1i}) = b_1 \pm 1,96 \cdot SE(\mathbf{u}_{1i}) = ,179 \pm$

CAPÍTULO 9: RESULTADOS

$1,96,004 = [,171, ,187]$. Esto es, el 95% de los coeficientes en u_{1i} para cada persona de la muestra oscilará entre los valores ,171 y ,187; siendo este resultado es significativo con una $p = ,040$. Sin embargo, no son significativos los valores de los coeficientes de nivel 2 para u_{0i} ($p = ,945$), ni u_{7i} ($p = ,338$). Aun así, se han dejado en la ecuación final al estar incluidas en la Hipótesis 23. Del mismo modo, también se han dejado los coeficientes de los días de la semana, puesto que en al ser una variable *dummy*, han de dejarse todas las categorías.

2.4.5. Comprobación de los residuales

Para comprobar los residuos de M4, los primeros estadísticos que se analizaron fueron la media y la varianza. Para este modelo, que es el mejor que ajusta los datos, se cumple el supuesto para ambas medidas ($\varepsilon_{jt} \sim (0; 0,99)$).

Por otra parte, la prueba de Kolmogorov-Smirnov calculó la distribución normal de los residuos ($D = ,098$; $p < ,001$), concluyendo que los residuales de los pronósticos no siguen una distribución normal, y por tanto los CI podrían estar sesgados.

Para finalizar, se quiso comprobar la ausencia de correlación en los residuales de M3 mediante la prueba de Ljung-Box. Para ello, los residuales fueron correlacionados hasta el retardo Y_{t-28}^H , que es el último retardo significativo del modelo multinivel. Los errores en los pronósticos cumplen la condición de ser ruido blanco ($Q = 40,921$ (28 gl); $p = ,055$), por lo que no están correlacionados entre ellos, indicando por tanto que las inferencias sobre los coeficientes y los demás parámetros estimados son correctas.

BLOQUE IV

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Capítulo 10 - Discusión

Capítulo 11 - Conclusiones

Capítulo 10 - Discusión

1.	FASE 1	315
1.1.	Objetivo 1: analizar el perfil de consumo de tabaco de los participantes.....	315
1.2.	Objetivo 2: analizar el perfil de consumo de alcohol de los participantes ...	317
1.3.	Objetivo 3: analizar el perfil de consumo de cafeína de los participantes ...	320
1.4.	Objetivo 4: analizar el perfil de consumo de azúcar de los participantes.....	323
2.	FASE 2	326
2.1.	Objetivo 5: realización de análisis de series temporales	326
2.2.	Objetivo 6: realizar modelos multinivel intersujetos en los modelos de series temporales	334
2.3.	Objetivo 7: introducir variables de segundo nivel en los modelos de series temporales	337
3.	DISCUSIÓN GENERAL	343

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

El consumo de sustancias parece ser una condición consustancial de la conducta humana. Desde hace miles de años, el ser humano ha consumido distintos tipos de sustancias, casi siempre con alguna finalidad en concreto: mejorar el rendimiento físico y/o cognitivo, perder el miedo ante diferentes situaciones, evitar el dolor, divertirse, abstenerse o alejarse de la realidad durante un tiempo, etc. (Blank et al., 2016; Müller & Schumann, 2011).

Sin embargo, desde hace bastantes años que el consumo de sustancias se ha convertido en algunos casos en un hábito recreacional, insalubre y dañino para la salud. Aunque para la mayoría de las personas el hecho de consumir ciertas sustancias puede ayudarles a cumplir una serie de metas determinadas (las cuales serían más costosas de alcanzar sin el consumo de estas) o hacer que su día a día sea más llevadero, un exceso en su consumo puede acarrear graves problemas de salud.

Debido a las consecuencias negativas del consumo de sustancias, desde las distintas administraciones se ha limitado el número de las mismas que se pueden consumir de forma legal. Además, los distintos organismos de salud pública hacen gran hincapié en la cantidad máxima que se ha de consumir de cada una de ellas. Aun así, son muchas las personas que tienen problemas para mantener sus consumos dentro de los límites o estándares establecidos como saludables o poco dañinos para la salud y, por lo tanto, necesitan de ayuda externa para controlarlos y preservar su salud.

La presente tesis doctoral tiene como objetivo estudiar el consumo de sustancias adictivas en un grupo de participantes. Concretamente, se tuvieron en cuenta cuatro sustancias adictivas legales, como son el tabaco, el alcohol la cafeína y el azúcar. Con este

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

fin, se preguntó sobre el patrón actual de consumo de dichas sustancias, así como desde el momento inicial en que se produjeron dichos consumos.

Sin embargo, la presente tesis también tiene como objetivo pronosticar los consumos de dichas sustancias adictivas. Por esta razón, se ha utilizado como sistema de análisis estadístico las series temporales agrupadas multinivel, las cuales permiten hacer pronósticos muy precisos sobre los consumos para cada una de las sustancias, ya sea para todos los participantes en general, como para cada uno de los participantes de forma concreta.

En este capítulo se van a mostrar los hallazgos obtenidos en esta investigación. Para ello, su organización se estructurará en dos bloques distintos. En el primero de ellos, se mostrarán los hallazgos relacionados con los datos recogidos en la primera fase del estudio, los cuales hacen referencia a las características y patrones de consumo de cada una de las cuatro sustancias de interés. Por su parte, en el segundo bloque se hará referencia a aquellos resultados que se han derivado de la segunda fase del estudio, los cuales muestran el modelo de pronóstico obtenido para cada una de las sustancias estudiadas.

De forma que la lectura de este capítulo resulte más sencilla, dentro de cada bloque se encuentran especificados cada uno de los objetivos y de las hipótesis planteadas. Todas ellas van a seguir el mismo orden con el que fueron enumeradas en el apartado de los objetivos e hipótesis.

1. FASE 1

1.1. Objetivo 1: analizar el perfil de consumo de tabaco de los participantes

* Hipótesis 1

Los hombres presentarán mayores ratios de consumo de tabaco, en comparación con las mujeres.

Tal y como se había hipotetizado, los hallazgos muestran que son los hombres quienes tienen un consumo más elevado de tabaco, aunque tales diferencias no son estadísticamente significativas. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Pederson et al. (2007) en una muestra poblacional canadiense. Además, estos mismos resultados fueron encontrados en nuestro país. Los estudios de Casals et al. (2008) y Catalina-Romero et al. (2012) afirman que los varones tienen un consumo más elevado de tabaco que las mujeres, siendo las diferencias estadísticamente significativas. Cabe puntualizar que el hecho de que en esta investigación no se obtengan diferencias significativas podría estar ligado al bajo tamaño muestral con el que se cuenta para esta sustancia. Aun así, se puede afirmar que son los hombres quienes más tabaco consumen, por lo que se cumple la primera hipótesis.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

* Hipótesis 2

Se producirán mayores consumos de tabaco en fines de semana, dándose los consumos más bajos a principios de semana, concretamente los lunes y los martes.

Para esta segunda hipótesis se puede afirmar que los mayores consumos de tabaco se producen en fin de semana, concretamente los viernes y los sábados, aunque no los domingos. Estos resultados prácticamente concuerdan con los encontrados por Vermeulen et al. (2000), donde encontraron mayores concentraciones de nicotina y cotinina en muestras salivares en fines de semana, aunque en dicho estudio también se encontraban consumos más elevados el domingo, hecho que en la presente tesis no ha ocurrido.

Por otro lado, la segunda parte de esta segunda hipótesis se cumple parcialmente, dado que efectivamente son los lunes el día de la semana en que menos se fuma, aunque este día es seguido del miércoles, en lugar del martes. Aun así, se puede afirmar que el consumo de tabaco es más elevado cuando los participantes disfrutan de mayor tiempo libre, mientras que es más bajo a principios de semana, justo después del fin de semana.

* Hipótesis 3

La mayoría de los consumidores de tabaco habrán intentado dejar de fumar alguna vez en su vida, existiendo la creencia de que fuman más de lo que deberían.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

La tercera hipótesis planteada para esta tesis se cumple de forma parcial. Y es que, de las nueve personas fumadoras del estudio, cuatro (44,4%) habían intentado dejar el tabaco, siendo este porcentaje menor del esperado en un principio, y más pequeño al encontrado en otros estudios, como el de Gentzke et al. (2022), donde el porcentaje se sitúa en el 60%. Sin embargo, de las personas que lo habían intentado, la media de intentos se sitúa en 2,5 veces, siendo prácticamente el mismo valor encontraron en el estudio de Joly et al. (2016), donde la media se situaba en 2,8 intentos. Así mismo, el porcentaje de fumadores que piensa que fuman más de lo que les gustaría se sitúa en el 66,78%, dato que corrobora la segunda parte de esta tercera hipótesis.

1.2. Objetivo 2: analizar el perfil de consumo de alcohol de los participantes

* Hipótesis 4

Los hombres presentarán mayores consumos de alcohol que las mujeres, siendo ellos los que más problemas habrán experimentado por un consumo excesivo de esta sustancia.

En cuanto a la cuarta hipótesis, se puede afirmar que los hombres presentan mayores consumos de alcohol que las mujeres. En parte, esto es debido a que su edad de inicio en el consumo es más temprana que el de las mujeres. Por otro lado, la frecuencia con la que los hombres consumen es más diaria que las mujeres, quienes tienden a beber más en fines de semana. Además, los hombres tienen un porcentaje más elevado que las mujeres en el hecho de haber practicado consumos puntuales muy elevados, como es el hecho de

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

practicar el “botellón”. Estas prevalencias de consumo coinciden con las encontradas en la investigación de Wilsnack et al. (2009), quienes encontraron estos mismos patrones de consumos en diversos países del mundo, entre los cuales también estaba incluido España.

Además, son los hombres quienes más problemas experimentan por un consumo excesivo de alcohol. Hechos como vomitar por un consumo excesivo, tener que irse a casa de forma temprana, o conducir en estado de embriaguez, son algunos de los resultados que también se encontraron estudios como el de Nichol et al. (2007). Todos estos sucesos vienen confirmar que son los varones quienes más consecuencias negativas experimentan por el hecho de consumir alcohol, consumiéndolo además de forma más elevada y frecuente que las mujeres.

* Hipótesis 5

Los hombres consumirán más alcohol en situaciones o momentos de mayor estrés, afirmando que, en general, también consumen más alcohol del que deberían.

Al contrario de lo que se hipotetizaba, cuando los hombres están bajo niveles más elevados de estrés de lo habitual, tienden a beber menos alcohol. Aunque estos resultados son contrarios a los hipotetizados, concuerdan con los que encontraron autores como Helzer et al. (2006), Gu y Ming (2022) o Cruz-Zuñiga et al. (2021), quienes hallaron que el consumo de alcohol no aumenta en los hombres de forma significativa cuando se daban mayores niveles de estrés en el trabajo o de estrés general.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Sin embargo, sí que existe un mayor porcentaje de hombres que creen que beben más de lo que deberían (32%), en comparación con las mujeres (11,8%). Estos resultados concuerdan con los encontrados por Davies et al., (2017), donde en su estudio realizado en 22 países hallaron que uno de cada tres hombres (32,9%) desearía beber menos de lo que beben actualmente. Los porcentajes de España en este estudio (31,4%) son prácticamente iguales a los aquí hallados, lo cual viene a confirmar esta tendencia en la población masculina.

* Hipótesis 6

Se producirán mayores consumos de alcohol en fines de semana, siendo los lunes y los martes los días de la semana en que menos alcohol se consume.

Para el alcohol, y al igual que ocurre con el tabaco, se producen mayores consumos de alcohol en fines de semana. Estos resultados irían en línea con los encontrados en distintos países de la Unión Europea, donde se producen consumos más elevados en estos dos días (Braitman et al., 2020; Sieri et al., 2002). Además, dentro de nuestro país es una tendencia que se repite en diversas comunidades autónomas, ya sean zonas más septentrionales o meridionales (Sieri et al., 2002), hecho que confirmaría esta primera parte de la hipótesis.

Sin embargo, y de igual forma que ocurría con el consumo de tabaco, los lunes y los miércoles son los dos días de la semana en que menos se consume alcohol. Estos resultados confirmarían parcialmente la segunda parte de la hipótesis, la cual vaticinaba que los días de menor consumo eran lunes y martes. Ahora bien, esta tendencia vendría a remarcar el

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

bajo consumo de esta sustancia al inicio de semana, sobre todo cuando se viene de días donde el consumo ha sido más elevado, produciéndose posteriormente descensos en el mismo.

1.3. Objetivo 3: analizar el perfil de consumo de cafeína de los participantes

*** Hipótesis 7**

Las mujeres consumirán más cafeína que los hombres, siendo ellas las que mayores efectos experimentarán por los efectos de este componente.

Tal y como se había hipotetizado, son las mujeres las que tienen un consumo medio más elevado de cafeína (168,7 mg), en comparación con los hombres (158,3 mg). Los resultados aquí encontrados son equivalentes a los que se encontraron en el estudio de Arslan y Aydemir (2021), en donde las mujeres consumían significativamente más cafeína que los hombres.

Ahora bien, la segunda parte de la hipótesis no se cumple para nuestros participantes. Cuando estos fueron preguntados sobre el efecto de este componente en el organismo, hubo un mayor porcentaje de hombres que afirmó que el consumo de cafeína les producía una mayor activación, en comparación con las mujeres. Los resultados que aquí se han encontrado concuerdan con los encontrados en la investigación de Botella y Parra (2003), donde encontraron que eran los hombres los que experimentaban mayor ansiedad estado tras consumir dosis medias (150 mg) de cafeína.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Estos resultados resultan interesantes, dado que, aunque las mujeres son las que consumen más cafeína, son los varones los que afirman que esta sustancia les produce mayor activación. Sin embargo, parece que este fenómeno es bastante habitual, dado que la investigación realizada por (Adan et al., 2008) también encontró que los hombres tienen una mayor sensibilidad a los efectos que genera la cafeína, produciéndoles una mayor activación y una menor somnolencia.

* Hipótesis 8

En situaciones donde los participantes estén estresados, serán los hombres los que realicen un consumo más elevado de cafeína, siendo también ellos los que afirmen que consumen más cafeína de la que deberían en general.

Para esta octava hipótesis, los resultados muestran que no existen diferencias entre el consumo de cafeína bajo situaciones de estrés entre hombres y mujeres, dado que el porcentaje de participantes que afirma que cuando están estresados consumen más cafeína es prácticamente idéntico para ambos géneros (52% vs 52,9%, respetivamente). Es más, aunque los participantes se encuentren bajo situaciones o momentos de estrés, no existe un mayor consumo de cafeína. Es decir, el porcentaje de participantes que afirma consumir más cafeína bajo situaciones de estrés es casi el mismo que los que afirman que no la consumen. Estos resultados aquí encontrados distarían de los que se encontraron en otros estudios, donde observaron que cuando las personas estaban bajo situaciones de estrés (época de exámenes) se producía un mayor consumo de cafeína (Simpson, 2016; Errisuriz et al., 2016).

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Ahora bien, se confirma la segunda parte de la hipótesis, por lo que son los hombres los que tienen la percepción de que consumen más cafeína de la que deberían, aunque ha quedado demostrado que son las mujeres las que realmente tienen un consumo más elevado. Hasta la fecha, no se ha encontrado ningún estudio que afirme o contradiga los resultados aquí encontrados. Sin embargo, se podría hipotetizar que, al ser los hombres los que experimentan una mayor afectación por el consumo de cafeína, sería razonable que fueran ellos los que tuvieran la sensación de que su consumo de cafeína es excesivo y, por la tanto, tendrían la creencia o sensación de que consumen más cafeína de la que deberían.

* Hipótesis 9

Para la cafeína, los consumos más elevados se producirán a principios de semana, siendo los lunes y los martes los días de mayor consumo; mientras que los fines de semana serán los días que menor consumo se dé de esta sustancia.

Para la última hipótesis del consumo de cafeína, se puede decir que se cumple de forma parcial. Esto es debido a que los consumos más elevados no se producen a principios de semana, sino que ocurren a mediados de semana, esto es, los miércoles, jueves (el día de mayor consumo) y viernes. Sin embargo, se confirma que los fines de semana es cuando se producen los menores consumos de este componente estimulante.

La primera parte de la hipótesis refrenda los resultados encontrados en la investigación de Martyn et al. (2018), donde encontraron, al igual que en esta tesis, que los miércoles y los jueves son los días de la semana en que se produce un mayor consumo de cafeína. Así mismo, tanto en ese mismo estudio, como en el de Khalil y Antoun (2020),

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

observaron que los consumos de cafeína descendían los fines de semana, siendo los días que menos estimulantes se consumen (ya sea café, té o cualquier otro producto con cafeína). Por lo tanto, se puede diferenciar de forma clara el patrón establecido en cuanto al consumo intrasemanal versus el consumo extra-semanal.

1.4. Objetivo 4: analizar el perfil de consumo de azúcar de los participantes

*** Hipótesis 10**

Las mujeres serán las que consuman más cantidad de azúcar en sus distintas versiones: como edulcorantes, en dulces, bollería, chocolates y bebidas azucaradas.

Tal y como se hipotetizaba, son las mujeres las que consumen mayores proporciones de productos azucarados a la semana. El análisis de frecuencias realizado demuestra que son ellas las que consumen más repetidamente productos de repostería, chocolate o algún producto que lo contenga, chucherías y bebidas con altos niveles de azúcares (zumos, refrescos, etc.). Estos resultados coinciden con los encontrados en investigaciones como las de Khalil y Antoun (2020), Wardle et al. (2004) y Wansink et al. (2003), quienes repuntan que, aunque las mujeres realizan comidas más saludables, tienen un consumo más elevado de productos altamente azucarados, como bollerías industriales, chocolates, helados o chucherías, entre otros productos con contenidos elevados en azúcar.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

* Hipótesis 11

En aquellos momentos donde los participantes experimenten mayor estrés, serán las mujeres las que afronten estas situaciones consumiendo más productos azucarados. Además, serán ellas quienes afirmen que consumen más azúcar del que deberían, en comparación con los hombres.

Tal y como se hipotetizaba, cuando las mujeres están bajo situaciones estresantes o en momentos de su día a día donde tienen más sobrecarga, tienden a consumir más productos dulces que los hombres. Aunque esta hipótesis fue planteada desde un momento inicial de la presente tesis doctoral, hasta la fecha no se ha encontrado ninguna investigación que haya trabajado o investigado sobre esta temática en concreto. La única investigación similar que se ha encontrado al respecto es la que realizaron Gao et al. (2007), quienes encontraron que eran los hombres los que consumían mayor cantidad de azúcar en comparación con las mujeres, y más concretamente, de bebidas azucaradas. Este hecho contrasta con los resultados que aquí se han encontrado, dado que también son las mujeres quienes tienen la creencia de que consumen más azúcar del que deberían; acontecimiento que refrendaría la segunda parte de esta hipótesis. Para esta segunda parte de la hipótesis, tampoco se ha encontrado ningún trabajo que contraste o reafirme los resultados aquí encontrados.

* Hipótesis 12

En cuanto al azúcar, los mayores consumos se producirán en fines de semana, siendo los lunes y los martes los días que menos consumo de azúcar tengan los participantes.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

De acuerdo con la decimosegunda hipótesis, los resultados del consumo de azúcar a lo largo de la semana confirman que los consumos más elevados se producen los fines de semana. Estos resultados concuerdan con los encontrados en el estudio longitudinal de An (2016), quienes observaron que, en una muestra de más de 11.000 personas evaluadas durante 10 años, los consumos más elevados de azúcar se producían los viernes, los sábados y los domingos. Al tratarse de un estudio longitudinal, se puede observar cómo esta tendencia se mantiene estable en el tiempo, confirmando que, aunque pasen los años, esté hábito de consumo no ha cambiado.

En cuanto a los días que el consumo es más reducido, se confirma que el lunes, junto con el jueves (ambos con la misma media de azúcar consumido), son los días en que menos azúcar se consume de la semana, seguido del martes. Este hecho confirmaría también esta parte de la hipótesis, y vendría confirmado por los hallazgos de An (2016).

2. FASE 2

2.1. Objetivo 5: realización de análisis de series temporales

* Hipótesis 13

Para el tabaco, se espera obtener un modelo autorregresivo con tres semanas de prolongación en el tiempo, es decir, con un total de 21 retardos significativos para esta sustancia.

Tras realizar los análisis de series temporales en los datos correspondientes al tabaco, se ha obtenido un modelo autorregresivo con coeficientes significativos hasta el retardo Y_{t-14}^H , es decir, con dos semanas de memoria del hábito tabaquista. Además, para este modelo los retardos Y_{t-1}^H , Y_{t-2}^H e Y_{t-7}^H también son significativos. Estos resultados constatan que la cantidad de cigarrillos que fuman los participantes depende de del número de cigarrillos que fumaron 1, 2, 7 y 14 días antes, siguiendo un modelo AR(14).

Este hallazgo descarta la hipótesis inicial de obtener un modelo autorregresivo con tres semanas (21 días) de memoria de consumo. Sin bien la hipótesis inicial se ha quedado corta, estos hallazgos ya fueron encontrados en su día por (Rosel & Elósegui, 1994), quienes en una muestra de 29 personas, encontraron que uno de los participantes de su estudio obtuvo un modelo ARIMA (1,0,0)(2,0,0)₇, esto es, un modelo con dos semanas de retardos significativos en el tiempo.

Aunque en la investigación que realizamos anteriormente encontramos que la memoria del hábito tabaquista alcanzaba un total de 56 días (es decir, ocho semanas), en

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

dicho estudio contamos con un total de 62 participantes (Rosel et al., 2020). Sin embargo, para esta investigación solamente se contaba con datos de tabaco para 6 participantes. Debido a esta condición, se decidió acortar la longitud del modelo AR que se podría obtener, reduciéndolo de ocho semanas a tres semanas.

Aun así, el hecho de haber obtenido un modelo AR (14) con tan solo seis participantes demuestra la capacidad y la potencia estadística que tienen los análisis de series temporales, y más concretamente los análisis autorregresivos, para poder modelar conductas de consumo tan arraigadas como es el hecho de fumar.

* Hipótesis 14

Para el alcohol existirá un modelo autorregresivo con retardos significativos hasta el día 28, de forma que los pronósticos en cuanto al consumo de alcohol se alargarán un total de 28 días en el tiempo.

En el momento de redactar una hipótesis que intentara plasmar cómo se comportarían los datos longitudinales concernientes al consumo de alcohol, no había ningún estudio previo que hubiera analizado longitudinalmente dicha sustancia y, por lo tanto, que sirviera de guía u orientación para ajustar un posible modelo. En consecuencia, se decidió utilizar el estudio de Rosel et al. (2020) como guía para intentar vaticinar el modelo autorregresivo que se obtendría en dicha sustancia. De forma inesperada, los resultados obtenidos superaron los que se habían hipotetizado, obteniendo finalmente un modelo autorregresivo con cinco semanas de retardos significativos, esto es, un modelo AR (35). Para este modelo, se han obtenido como significativos los retardos Y_{t-7}^H , Y_{t-14}^H , Y_{t-21}^H , Y_{t-28}^H e Y_{t-35}^H , siendo

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

el retardo Y_{t-1}^H no significativo. Esto significa que la cantidad de alcohol que los participantes beben un día concreto viene determinado por lo que bebieron el mismo día la semana previa, dos semanas antes, tres, cuatro y hasta cinco semanas antes, esto es, que lo que bebieron un mes y una semana atrás en el mismo día de la semana está repercutiendo en la cantidad de alcohol que consumen en ese día concreto.

* Hipótesis 15

En lo referente a la cafeína, se hipotetiza que se obtendrá un modelo autorregresivo con una longitud de un mes y una semana, es decir, que los pronósticos llegarán a un total de 35 días de distancia.

A la hora de redactar esta hipótesis, se decidió alargar el modelo autorregresivo hasta los 35 días, es decir, que los consumos de cafeína vendrían dados por la cantidad de cafeína que se consumió hasta un mes y medio atrás. Sin embargo, los resultados obtenidos han demostrado que, para esta sustancia, el mejor modelo autorregresivo es el que obtiene retardos de forma significativa hasta el retardo Y_{t-28}^H . De esta forma, el modelo hipotetizado sobreestima en siete días el modelo finalmente obtenido, en el cual también aparecen como significativos los retardos Y_{t-1}^H , Y_{t-2}^H , Y_{t-3}^H , Y_{t-7}^H , Y_{t-8}^H , Y_{t-14}^H , Y_{t-21}^H e Y_{t-28}^H , siendo el modelo temporal encontrado AR(28).

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

* Hipótesis 16

En lo referente al azúcar, el modelo de predicción tendrá una longitud mensual, de forma que los pronósticos sobre sustancia se prolongarán hasta los 28 días en el tiempo.

Cuando se planteó esta hipótesis, se tuvo en especial cuenta el trabajo de DiNicolantonio et al. (2018), el cual fue una de las primeras investigaciones que alertaba de la gran adicción de esta sustancia. Por ello, se decidió que el modelo autorregresivo que representaría a esta sustancia tuviera una longitud en el tiempo de cuatro semanas, esto es, que el consumo de azúcar podría predecirse por el azúcar que se consumió hasta 28 días atrás (casi un mes natural).

Pues bien, una vez analizados los datos para esta sustancia y obtenidos los resultados de los análisis de series temporales, se puede afirmar que se ha cumplido la hipótesis inicial planteada. Y es que, para el azúcar, se ha obtenido un modelo AR (28), donde los retardos $Y_{t-1}^H, Y_{t-2}^H, Y_{t-3}^H, Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H, Y_{t-21}^H$ e Y_{t-28}^H son estadísticamente significativos.

* Hipótesis 17

Se asume que los valores de los coeficientes de los retardos tendrán valores positivos, conforme a los sistemas de modelos libres (O'Doherty et al., 2017; Wood & Rüniger, 2016) o a investigaciones similares llevadas a cabo previamente a esta tesis doctoral (Rosel et al., 2019, 2020).

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Como se ha comentado en el apartado del método, las variables independientes de esta investigación no son más que la variable dependiente retardada en el tiempo. Por su parte, en el marco teórico se ha remarcado que un hábito es una predisposición psicológica donde se tiende a repetir conductas o comportamientos llevados a cabo en el pasado.

Estadísticamente hablando, a la hora de pronosticar una variable a partir de la misma variable en el pasado, los coeficientes del modelo tienen un valor positivo, pues siempre van a aportar variabilidad positiva a la variable dependiente (O'Doherty et al., 2017; Wood & Rünger, 2016; Neal et al., 2012).

Es por esto que, cuando se quiere estudiar un hábito de consumo a partir de los registros de consumo prolongados en el tiempo, es de esperar que los coeficientes del modelo de pronóstico tengan un valor positivo, respondiendo a una pauta relativamente estable de consumo. Pues bien, al observar los coeficientes de cada uno de los modelos de pronóstico de consumo de las cuatro sustancias estudiadas, se observa que todos ellos tienen valores positivos. Este hallazgo confirma la hipótesis planteada, replicando los resultados que también habían sido observados en otras investigaciones pasadas (Rosel et al., 2019, 2020; Velicer et al., 1992).

* Hipótesis 18

Los cuatro modelos autorregresivos tendrán un componente estacional semanal de consumo. Para el tabaco, el alcohol y el azúcar, este componente estacional será más remarcado los fines de semana (especialmente el sábado), mientras que para la cafeína el componente estacional será más pronunciado entre semana (en concreto, los lunes).

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Dado que la conducta humana tiende a repetirse de forma periódica en el tiempo, era obligatorio plasmar este hecho en la presente tesis doctoral. Además, el consumo de sustancias adictivas sigue un patrón muy específico, localizándose los consumos en unos momentos o días específicos. Pero, ¿qué quiere decir esto? Pues bien, como se indica en distintos trabajos, los consumos de sustancias se producen en unos días muy concretos, como son especialmente en fines de semana (An, 2016; Lac & Luk, 2019; van Deelen et al., 2022). Si se registran estos mismos consumos de forma prolongada en el tiempo (como aquí se ha hecho), la representación gráfica de esos datos tendrá una forma muy característica, descendiendo de forma abrupta tras los picos, y volviendo a ascender de forma abrupta a los pocos días. Este hecho tenderá a repetirse mientras persistan las mediciones, salvo que la persona deje de registrar u ocurra algún hecho inesperado. Pues bien, estos descensos y estos picos en los registros seguirán un patrón muy característico, al cual se conoce como “dientes de sierra”.

Estadística y temporalmente hablando, esta forma de “dientes de sierra” se le conoce como componente estacional (explicado en el Capítulo 6). Investigaciones pasadas similares a la presente tesis ya encontraron este mismo suceso en el consumo de tabaco (Rosel & Elósegui, 1994; Rosel et al., 2020), por lo que en esta investigación se ha hipotetizado que ocurriría lo mismo para las cuatro sustancias analizadas.

Después de hacer el análisis visual del consumo de cada sustancia, los hallazgos revelan que efectivamente se cumple este mismo patrón para las cuatro sustancias, siendo estos “dientes” más remarcados para el azúcar, el alcohol y el tabaco, y un poco menos pronunciados para la cafeína. Además, el hecho de que en los distintos modelos

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

autorregresivos de las cuatro sustancias hayan salido significativos los retardos semanales 7, 14, 21, 28 o 35 demuestra cómo estos consumos siguen este mismo patrón semanal.

En suma, dado que en todas estas sustancias se encuentra esta característica visual de “dientes de sierra”, y que los cuatro modelos autorregresivos incluyen (cada uno con una determinada longitud temporal) retardos semanales significativos estadísticamente, se corroborada la decimoctava hipótesis de la presente tesis.

* Hipótesis 19

También se hipotetiza que el consumo de las cuatro sustancias será función del día concreto de la semana. Para ello, se crearán variables *dummy* para cada día, tomando como referencia un día de la semana en concreto (generalmente, el domingo).

Dado que la hipótesis anterior se encaminaba hacia la existencia de un componente estacional semanal, era necesario analizar si, además, el día exacto de la semana influía de forma específica en los consumos de los participantes, tal y como se había encontrado en el estudio de Rosel et al. (2020).

Para ello, la variable “día de la semana” fue transformada en una variable *dummy*, donde el día de referencia para el tabaco, el alcohol y el azúcar fue el lunes, mientras que para la cafeína fue el domingo.

Para el tabaco, debido a los pocos participantes que contenían datos para esta sustancia, no fue posible obtener un modelo con estas variables *dummy*, por lo que no se ha podido corroborar esta hipótesis.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Sin embargo, para el alcohol sí fue posible introducir dichas variables. No obstante, el output M2 reveló que ninguna de las categorías *dummy* era estadísticamente significativa, obteniéndose incluso algunos valores β negativos, por lo que se decidió eliminar estas variables de la ecuación. De esta forma, se descartó que el día de la semana en concreto tuviera un efecto notable en el consumo de alcohol.

Ahora bien, en la cafeína, además de tener datos suficientes como para introducir esta variable, los resultados del output M3 revelaron que la variable *dummy* era significativa en conjunto, a excepción del sábado que, como ya se ha comentado, era el día que menos cafeína se consumía, junto al domingo. Además, si se observan los valores β de dicho modelo, se aprecia como el miércoles y el jueves son los días con los valores más elevados, tal y como se percibía en el análisis gráfico semanal y en la Tabla 9.28.

Finalmente, para el azúcar también se introdujo la variable *dummy* día de la semana. Los resultados del output M4 revelan que esta variable sí que es significativa para esta sustancia. En concreto, los viernes, los sábados y los domingos son los días con mayores valores en los coeficientes β . Aunque los martes, miércoles y jueves no sean significativos, cuando se producen los mayores consumos de esta sustancia es en fin de semana, siendo estos días significativos.

En resumen, se puede afirmar que la presente hipótesis se ha cumplido de forma parcial. Esto es debido a que, para las sustancias de tabaco y alcohol, la variable *dummy* día de la semana no aportaba información de forma significativa, incluso no pudiendo ser introducida para el modelo autorregresivo de tabaco. Ahora bien, se ha demostrado como para la cafeína y el azúcar esta variable era estadísticamente significativa, modulando los consumos de los participantes.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

El hecho de encontrar los mismos hallazgos que se encontraron en el estudio de Rosel et al. (2020), viene a demostrar la gran influencia que ejerce cada uno de los días de la semana para el consumo de sustancias. Aunque los estudios de An (2016), Lac y Luk (2019) y van Deelen et al. (2022) no han llegado tan lejos a la hora de especificar el día exacto del consumo (solamente analizaban si había diferencias de consumo entre fines de semana y días de entre semana), esta investigación ha ido más allá, otorgando un peso específico a cada día de la semana en el consumo de cafeína y azúcar.

2.2. Objetivo 6: realizar modelos multinivel intersujetos en los modelos de series temporales

*** Hipótesis 20**

Para los datos de tabaco, se hipotetiza que no existirá un modelo multinivel, debido a la poca cantidad de datos existentes para esta sustancia.

Al contar solamente con seis sujetos con datos útiles en cuanto al consumo de tabaco, la hipótesis multinivel se tuvo que adaptar a esta circunstancia (Kwok et al., 2008). Teniendo en cuenta la cantidad de datos que son necesarios a la hora de realizar un modelo de series temporales (además, siendo este multinivel), para esta sustancia se hipotetizó que no sería posible obtener un modelo multinivel.

Una vez realizados los análisis, la sospecha inicial se cumplió, no pudiéndose obtener un modelo multinivel para el consumo de tabaco, por lo que no es posible diferenciar en los pronósticos de consumo de los seis participantes con datos para esta sustancia.

* Hipótesis 21

En el modelo de alcohol, la hipótesis de partida es que existirá un componente multinivel para el intercepto, primer y el séptimo retardo, de forma que el consumo para estos retardos será específico para cada participante.

Al inicio de esta investigación se hipotetizó que el consumo para esta sustancia variaría para cada sujeto en cuanto al intercepto, al primer retardo y también para el séptimo retardo.

Tras realizar los análisis, el output M4 confirmó que para el alcohol era posible obtener un modelo autorregresivo multinivel. Sin embargo, solamente el retardo Y_{t-7}^H resultó ser significativo a nivel dos, por lo que cada persona tendrá su propio coeficiente para este día, pudiendo “personalizar” lo que consumirá cada sujeto una semana adelante en el tiempo.

Hasta donde se tiene constancia, este hallazgo vendría a ser el primer trabajo en nuestro campo donde se ha realizado un modelo autorregresivo con un componente multinivel, siendo pionero a la hora de analizar el consumo de sustancias de forma individualizada para cada participante. Otros trabajos anteriores habían intentado obtener este mismo componente de nivel dos, puesto que utilizaban el mismo sistema de recogida de datos multinivel (Rosel et al., 2019, 2020). Sin embargo, en el primer estudio no fue posible obtener dicho componente, ya que el modelo no convergió; mientras que, para el segundo estudio, se obtuvo un modelo AR que ajustaba mejor los datos que el modelo AR multinivel, por lo que este último modelo no fue el mejor.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

* Hipótesis 22

Para la cafeína, se espera obtener un modelo multinivel para el primer retardo de la serie, es decir, que el consumo de cafeína de cada participante sea diferente para el primer retardo significativo del modelo, variando el coeficiente AR(1) para cada persona de la muestra.

Dado que el consumo de cafeína se produce de forma más diaria que el de alcohol (el cual se consume de manera más discontinua, como en días festivos o fines de semana), la hipótesis multinivel para esta sustancia se enfocó pensando que el primer retardo de la serie (Y_{t-1}^H) sería de nivel dos, es decir, que cada persona tendría su propio valor β en este retardo.

Sin embargo, cuando se testó esta hipótesis mediante el cuarto modelo (M4), el output reveló que ningún componente de segundo nivel (ni β_0 , ni Y_{t-1}^H ni Y_{t-7}^H) era significativo. Por este motivo, se concluye que no se cumple la hipótesis 22, y por tanto no existe ningún componente multinivel para el modelo de consumo de cafeína.

* Hipótesis 23

Para el modelo autorregresivo del azúcar, y al igual que con la cafeína, se hipotetiza que se obtendrá un componente multinivel para el intercepto, el primer y el séptimo retardo del modelo, de forma que cada persona tendrá valores distintos para esos coeficientes.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Al igual que ocurre con la cafeína, el azúcar es una sustancia que se consume de forma diaria. Esto es necesario dado que es la encargada de aportar la energía que el organismo necesita para llevar a cabo todas sus funciones y tareas. Por lo tanto, a la hora de formular la hipótesis multinivel respecto al modelo AR del azúcar, se tuvo en cuenta este dato. De esta forma, se hipotetizó que el consumo de azúcar tendría un componente multinivel respecto al intercepto y a la pendiente del primer y séptimo retardo.

Una vez analizados los datos, el output del Mplus simplemente confirmó que el coeficiente del retardo Y_{t-1}^H de nivel dos era estadísticamente significativo, por lo que cada participante tendrá su propio valor β para este día. Sin embargo, todos los participantes tendrán el mismo punto de partida (intercepto) y el mismo valor para el séptimo retardo.

2.3. Objetivo 7: introducir variables de segundo nivel en los modelos de series temporales

*** Hipótesis 24**

Para la serie longitudinal de tabaco, no habrá diferencias en función del género ni de la edad, debido a los pocos participantes con datos suficientes para realizar dicho análisis.

Como consecuencia de los pocos participantes de la investigación que eran fumadores, tuvo que desestimarse la posibilidad de realizar la hipótesis multinivel sobre variables como son la edad o el género, pues no se cuenta con suficientes datos como para poder llevar a cabo este tipo de análisis. De hecho, al introducir la sintaxis en el software

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

estadístico, el output del Mplus indicó un error a la hora de obtener los resultados, de forma que no fue posible llevar a cabo este modelo multinivel (M6). Por lo tanto, se concluye que no fue posible obtener un modelo multinivel para el tabaco.

* Hipótesis 25

Para el modelo de alcohol existirán diferencias entre los consumos de hombres y mujeres, de igual forma que en función de la edad variará también el consumo que se tiene sobre esta sustancia, dándose un consumo más elevado en hombres y en personas jóvenes.

A la hora de diseñar la hipótesis multinivel para el consumo de bebidas alcohólicas, se han tenido muy presentes las investigaciones que se habían realizado previamente. Y es que, según diversos estudios, las personas más jóvenes son las que tienen mayores problemas asociados con el alcohol (White & Hingson, 2013; Snipes & Benotsch, 2013; Kuntsche et al., 2015). Por este motivo, se hipotetizó que la edad sería una variable de nivel dos a tener en cuenta. Por lo que, a menor edad, mayor consumo de alcohol.

Por su parte, existen revisiones sistemáticas y estudios con muestras muy elevadas donde se afirma que son los hombres quienes no solo beben más que las mujeres, sino que lo hacen de forma más seguida que ellas (Goh et al., 2022; Patró-Hernández et al., 2019). Por tanto, el género masculino tendrá mayores consumos de alcohol que el género femenino.

Pues bien, cuando se testó dicho modelo multinivel, los resultados que se obtuvieron no fueron los esperados inicialmente. Esto es debido a que ninguna de las dos variables de

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

nivel dos eran estadísticamente significativas. En cuanto a la variable edad, no da lugar a grandes discusiones, puesto que al obtenerse un coeficiente tan bajo (prácticamente cero) no permite realizar ningún debate ni divagación al respecto. Sin embargo, aunque el género no sea una variable significativa, el hecho de haber obtenido un valor β negativo da lugar a conjeturar que, tal y como indica la bibliografía revisada, son los hombres los que tienen un consumo más elevado. De hecho, este comportamiento guarda relación con los resultados encontrados en la Figura 9.12, en la Tabla 9.21, y en la prueba t de diferencias de medias entre ambos géneros. Por lo tanto, a la hora de pronosticar los consumos de alcohol, aunque la variable género no sea significativa en el modelo hallado, juega un papel importante (más adelante se debatirá sobre por qué por qué esta variable no tiene cabida en el modelo final para esta sustancia).

* Hipótesis 26

Para la serie longitudinal de cafeína, no se espera que las variables género y edad sean significativas en esta sustancia, por lo que no habrá diferencias en el consumo entre mujeres y hombres, ni tal y como aumenta la edad.

Cuando se diseñó la siguiente hipótesis, se hizo un análisis amplio de la literatura científica en cuanto al consumo de cafeína respecto a la edad y al género. Para ambas variables, solamente se encontró un artículo en el cual se hallaban diferencias entre el consumo de cafeína entre hombres y mujeres (Knapik et al., 2022), no encontrándose otros trabajos que obtuvieran diferencias al respecto (ni tampoco que encontraras diferencias en

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

el consumo respecto a la edad de los participantes). Por este motivo, se hipotetizó que estas variables no serían significativas en un modelo autorregresivo multinivel.

El output de resultados del Mplus mostró que, para M5, ninguna de las dos variables era significativa. Al igual que ocurría con el alcohol, la variable edad tenía un valor β que era prácticamente cero, por lo que no cabía discusión al respecto. Sin embargo, para la variable género se encontró que tenía un coeficiente pequeño pero positivo. Esto indicaría que serían las mujeres quienes, en caso que la variable género fuera significativa, tendrían un mayor consumo. Este hecho tendría relación con los resultados de la prueba t , donde se encontró de forma ajustada que las mujeres consumían más cafeína que los hombres. El resultado tan ajustado de la prueba t , junto con la Figura 9.19 y la no significación de la variable género en el modelo multinivel, indica que la variable género no juega un papel demasiado relevante en el consumo de cafeína. De hecho, aquí hay que remarcar lo que ya se indicó en el Capítulo 6, donde se hizo hincapié que utilizar sistemas de análisis transversales (en este caso, la prueba t de Student) en datos longitudinales puede dar lugar a errores de tipo α (Kmenta, 1971), que es precisamente lo que ha ocurrido. Aunque la prueba t diera como resultado diferencias significativas entre hombres y mujeres, un análisis adecuado de los datos confirma que esta variable realmente no lo es. De esta forma, se ha evitado cometer un error tipo I (o tipo α) en el pronóstico (consistente en el hecho de que existe un efecto estadístico cuando en realidad no existe), circunstancia que cambiaría por completo la interpretación de los resultados. De aquí la importancia de un análisis adecuado de los datos.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

* Hipótesis 27

Se hipotetiza que para el modelo autorregresivo multinivel del azúcar existan diferencias entre hombres y mujeres, siendo el coeficiente de las mujeres mayor que el de los hombres. No se esperan encontrar diferencias significativas en cuanto a la edad.

Para finalizar con las hipótesis que se plantearon a principios de la presente tesis doctoral, queda comprobar si las variables de nivel dos, como son el género y la edad, tienen cabida en el modelo autorregresivo del azúcar. A la hora de plasmar estas suposiciones, se realizó una revisión de la literatura respecto a ambas variables. Para el género, se observó cómo las mujeres tendían a consumir más azúcar (Macdiarmid et al., 1998) y más bebidas con un alto contenido en azúcares (Lombardo et al., 2019) que los hombres, por lo que se decidió hipotetizar que la variable género tendría cabida en el pronóstico del consumo de azúcar, siendo ellas las que tendrían un mayor coeficiente en esta variable. En cuanto a la edad, hasta donde se tiene constancia, no se han encontrado estudios que tengan en cuenta esta variable a la hora de ver cómo se distribuye el consumo en función de los años de los participantes, dado que el único estudio que se ha encontrado compara el consumo de dicha sustancia entre adultos y niños (Bobowski & Mennella, 2017). Por este motivo, se hipotetizó que la edad no sería una variable significativa a la hora de pronosticar los consumos de azúcar.

Una vez realizados los análisis multinivel, el output de resultados mostró que ninguna de las dos variables era estadísticamente significativa. Este hecho confirma de forma parcial la presente hipótesis, dado que la edad no tiene efecto en el consumo de dicha

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

sustancia, tal y como se había pronosticado. Sin embargo, los resultados de la variable género no eran los esperados. Por una parte, el hecho de que esta variable no sea significativa en el modelo contrasta con la bibliografía revisada. Por otro lado, también contrasta con los datos encontrados en esta investigación (Figura 9.26, Tabla 9.35 y prueba t de diferencia de medias entre ambos géneros). Sin embargo, y al igual que ha ocurrido con la hipótesis anterior, se conocía de antemano que los resultados de la prueba t no son del todo fiables en datos longitudinales por la posibilidad de cometer errores de tipo α (Kmenta, 1971). Sin embargo, lo más sorprendente ha sido que el coeficiente para la variable género tiene valor negativo, hecho que contrasta inversamente con los resultados encontrados aquí y con la bibliografía revisada, ya que, si esta variable fuera incluida en el modelo, indicaría que los consumos de las mujeres serían menores con respecto al de los hombres, después de controlar las otras variables del modelo.

3. DISCUSIÓN GENERAL

Una vez han sido discutidos todos los objetivos y las hipótesis que se habían planteado, me gustaría hacer una discusión más general sobre los hallazgos obtenidos, combinando y conectando algunas hipótesis para poder darles un sentido mucho más amplio y completo a los resultados obtenidos y a las reflexiones realizadas.

Empezando por el tabaco, que ha sido la primera sustancia analizada, hay que remarcar que no se han reclutado tantos sujetos como en un primer momento se habría deseado. En primer lugar, los investigadores éramos conscientes del descenso considerable en el número de personas que actualmente son fumadoras en España. Este hecho no es una opinión ni una sensación personal de los investigadores, sino que estudios longitudinales realizados en España ya reflejaron este suceso como un hecho notable en los últimos años (Lidón-Moyano et al., 2017). De hecho, estos presagios se confirmaron una vez finalizada la etapa de reclutamiento de la muestra, pues del total de participantes que participaron en la recogida de datos, solamente había 9 personas que afirmaron que eran fumadoras. Las dificultades que se han experimentado para buscar personas fumadoras contrastan con el estudio que realizamos en el año 2020, donde se contó con una amplia muestra de personas fumadores (Rosel et al., 2020). Ahora bien, cabe remarcar que dicha investigación estaba enfocada únicamente al consumo de tabaco, por lo que todos los esfuerzos a la hora de la búsqueda de participantes estaban orientados al consumo de esta sustancia, y no a otras como sucede en esta tesis. Debido a este número tan bajo de fumadores, y a diferencia de la investigación mencionada anteriormente, en la presente tesis doctoral no se han aplicado criterios de inclusión y/o exclusión de participantes en función de su consumo de

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

cigarrillos, como sí ocurrió en el pasado. En definitiva, es una lástima no haber podido contar con más participantes que aportaran registros sobre el consumo de esta sustancia, ya que hubiera sido una excelente ocasión para generalizar (en caso de haber obtenido un modelo similar al de entonces), ampliar o contradecir los resultados que se encontraron en su día en población universitaria. Además, contar con un mayor número de sujetos habría ayudado a estudiar la prevalencia del consumo de esta sustancia en función del género, la edad e incluso el día de la semana, como se ha hecho con el resto de sustancias. Aun así, la sensación después del análisis de los datos es satisfactoria, pues a pesar de contar simplemente con seis participantes para realizar un modelo de series temporales, se ha podido obtener un modelo con dos semanas de componentes autorregresivos significativos, hecho que otros estudios con mayores muestras no pudieron obtener (Rosel & Elósegui, 1994; Velicer et al., 1992). Además, dicho modelo presenta un coeficiente de determinación total del 77% de la varianza, indicando que el número de cigarrillos fumados por una persona un día en concreto depende casi en el 80% de lo que ha fumado las dos últimas semanas.

En lo referente al alcohol, tanto el número de participantes como la cantidad de registros obtenidos fueron los esperados desde un principio. Además, el análisis de datos enseguida confirmó las hipótesis respecto al consumo de esta sustancia, siendo los hombres los que más consumen y, por ende, los que mayores consecuencias experimentan por su consumo. Asimismo, los registros de consumo diario confirmaron la sospecha de que los fines de semana se disparaba el consumo de esta sustancia. Como consecuencia, se observa muy claramente el componente estacional semanal de la serie, estando muy marcada la conducta de “picos” en fines de semana de la Figura 9.8, y obteniendo unas gráficas ACF y

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

PACF muy pronunciadas al respecto. Por lo tanto, no era de extrañar obtener un modelo AR con bastantes retardos significativos en el tiempo, como así fue. De hecho, la obtención de un modelo multinivel en cuanto a la pendiente del retardo Y_{t-7}^H cabe dentro de lo esperado. Ahora bien, me gustaría destacar un detalle del modelo autorregresivo multinivel obtenido. Y es que, los “picos” también se plasman en los coeficientes β de M4. Es decir, si se observan los coeficientes de dicho modelo, el valor del coeficiente para Y_{t-1}^H (,011) es menor que el valor del coeficiente para Y_{t-7}^H (,090). Pero es que si se observa el valor del retardo Y_{t-14}^H (,078), este vuelve a ser menor que el valor del retardo Y_{t-21}^H (,188). Y así, de forma sucesiva, hasta llegar al último retardo de la serie. Pero, ¿qué puede significar esto? Pues bien, esta oscilación en los coeficientes semanales estaría indicando que, efectivamente, los consumos de esta sustancia se producen de forma semanal, pero también podría indicar que los consumos más elevados se producirían cada dos semanas. Esto es, si los participantes se exceden bebiendo un fin de semana, al siguiente fin de semana realizarían un “descanso”, es decir, beberían menos que la semana pasada. Pero es que, a la semana siguiente (después de haber “descansado” siete días) volverían a incrementar su consumo de alcohol, para a la otra semana volver a reducirlo, y así sucesivamente. De hecho, esto incluso podría indicar porqué el retardo Y_{t-1}^H de nivel uno no sale significativo, pues si una persona bebe mucho un día determinado, lo habitual (además, si encima ha bebido en grandes cantidades y tiene resaca) es que beba menos (o no beba) el día posterior (de ahí el valor tan pequeño del primer retardo). Aunque este argumento solamente sea una conjetura, podría tener sentido a nivel social, pues si un fin de semana se abusa del alcohol, la persona tendería a compensar, descansando siete días después, para así poder consumir

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

de nuevo a los catorce días. Aunque no existen estudios que puedan refrendar esta hipótesis, no sería algo extraño en la sociedad en la que vivimos, teniendo en cuenta que, además, la edad media de los participantes de esta investigación se sitúa en los 32 años. Por otro lado, después de revisar la bibliografía existente, resultó interesante que variables como el género y la edad no fueran significativas en el modelo multinivel, como ya se ha comentado anteriormente. ¿Por qué puede estar sucediendo esto? Aunque no se puede afirmar a ciencia cierta, podría ser que el hecho de obtener un modelo multinivel en cuanto a la pendiente del séptimo retardo aporte más variabilidad al modelo que ambas variables (edad y género) de nivel dos juntas, por lo que estas no aportarían tanta varianza al modelo, como sí lo hacen los dos retardos multinivel, y por lo tanto no serían significativas. Aun así, los resultados obtenidos en cuanto al modelo de consumo de alcohol son de lo más satisfactorios, puesto que se ha podido obtener un modelo autorregresivo con un total de cinco semanas de retardos significativos, además de conseguir que la pendiente del séptimo retardo sea significativa a nivel intersujeto o segundo nivel.

Respecto a los resultados relacionados con el consumo de cafeína, cabe destacar la gran cantidad de datos útiles con los que se contó. Junto con el azúcar, ha sido la sustancia con la que más registros diarios se contaba para realizar los análisis (un 83% de los participantes consumían esta sustancia de forma diaria, facilitando de esta forma la obtención de un modelo de series temporales). Si se analizan los resultados obtenidos, el café es, de largo, la forma más habitual de los participantes de consumir cafeína. Sin embargo, resulta curioso cómo los refrescos de cola casi empatan en segunda posición con las infusiones como la segunda manera más habitual de consumir este estimulante. Ahora bien, atendiendo a los patrones de consumo de cafeína de los participantes, destaca la forma

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

saludable con la que consumen esta sustancia. Esto se debe, en primer lugar, al consumo equilibrado (en miligramos) que presentan, el cual entraría dentro de la media mundial, encontrándose por debajo de la media de algunos países europeos, como los nórdicos (Depaula & Farah, 2019). Además, son muy pocos los participantes que afirman que toman más café del que deberían, o que alguna vez han intentado reducir su consumo, signos que habrían indicado una percepción subjetiva de un consumo elevado de esta sustancia. Al tener en cuenta los consumos de cafeína a lo largo de los tres meses de mediciones, a diferencia del alcohol, la forma de “dientes de sierra” no es tan pronunciada en esta sustancia. De hecho, esta particularidad tiene bastante sentido, pues como se ha visto, los consumos más elevados no se dan de forma puntual en uno o dos días concretos (como ocurría con el alcohol), sino que se distribuyen más homogéneamente a lo largo de diversos días de la semana, como son los miércoles, jueves y viernes. Por tanto, no existen picos tan puntiagudos, sino que los “dientes de sierra” están “mellados”, esto es, el consumo elevado se alarga dos o tres días en el tiempo, apareciendo posteriormente los descensos habituales en el consumo, los cuales corresponden a los fines de semana en esta sustancia. En cuanto al consumo de cafeína entre géneros, la prueba *t* de Student ha revelado que existen diferencias significativas, aunque estas no son muy pronunciadas a nivel visual, al contrario de lo que pasaba con el alcohol, donde se aprecian mayores diferencias a nivel gráfico. A la hora de analizar los datos de una forma longitudinal, el modelo final obtenido resulta muy interesante, pues se aprecia el peso que realmente tiene cada día de la semana en el consumo de esta sustancia. De hecho, todas las categorías *dummy* (excepto el sábado, que de hecho es el segundo día con un menor consumo) son significativas en el modelo, lo cual permite hacer un pronóstico específico y preciso para cada día laboral. Por otro lado, dicho

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

modelo ha sido capaz de alcanzar un total de cuatro semanas (28 días) de retardos significativos en el tiempo, además de tener también como significativos los retardos Y_{t-2}^H , Y_{t-3}^H e Y_{t-8}^H . Estos dos aspectos reflejan el fuerte hábito de consumo que tienen instaurado los participantes sobre la cafeína. Por lo tanto, no resulta extraño que este modelo tenga un coeficiente de determinación del 68,2%. Es decir, que casi el 70% de la cafeína que consumen los participantes depende de lo que han consumido en los últimos 28 días. De nuevo, y de forma similar al modelo autorregresivo del tabaco, los consumos sobre esta sustancia son predichos ampliamente por lo que se ha consumido en el pasado. Ahora bien, me gustaría comentar el hecho de que no se haya obtenido un modelo multinivel para esta sustancia. A la hora de testar si el intercepto (β_0) o las pendientes de Y_{t-1}^H e Y_{t-7}^H eran coeficientes estadísticamente significativos para el segundo nivel, los outputs demostraron que ninguno lo eran. Además, los valores β para estas tres variables eran prácticamente cero (,001 en los tres casos), por lo que no tenía sentido su inclusión. Es más, el hecho de incluir estos coeficientes como variables de segundo nivel provocaba que la variable *dummy* día de la semana dejara de ser significativa. Pero lo más sorprendente es que los valores de los índices de ajuste AIC y SABIC de este primer modelo multinivel (M4) eran mucho más bajos (casi la mitad) que los valores de los índices del modelo anterior (M3), hecho que indicaría que, estadísticamente, M4 es mejor modelo que M3. Antes de comentar esta característica (la cual le dedicaré algunas líneas, pues es un tema que puede generar bastante controversia), remarcar que las variables género y edad tampoco resultaron ser significativas. Cabe decir que, aunque la variable género tiene un valor β positivo (hecho que coincide con las medias de consumo de las mujeres, que son superiores a las de los

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

hombres), su valor tan elevado en cuanto a la significación indica que no tiene cabida en el modelo multinivel. Aquí, de nuevo remarcar la importancia de analizar los datos longitudinales de forma correcta, y no de forma transversal, dado que al hacerlo los análisis de la prueba t de Student mostraban resultados significativos, pero se estaban cometiendo errores de tipo α . Algo similar pasa con la variable edad, que tiene un coeficiente con un valor prácticamente cero ($,001$). Pero de nuevo, sorprende que los valores AIC y SABIC de este modelo (M5) sean mucho más bajos que los de M3. Y aquí es donde me gustaría detenerme y comentar esta circunstancia de forma detenida. El hecho de que un modelo sea estadísticamente mejor que otro, no siempre ha de llevar (como norma general) a los investigadores a su elección como el modelo final. Normalmente, los modelos se evalúan en función de diversos criterios. Uno de ellos (y muy importante, de hecho) son los estadísticos de ajuste que un modelo posee. Estos ayudan al investigador (desde un punto de vista matemático) a saber si un modelo es adecuado y hay que tenerlo en cuenta o, por el contrario, no es bueno y se tiene que descartar. De hecho, en la presente tesis son diversos los índices de ajuste que se han utilizado para evaluar la idoneidad de los distintos modelos. Además, cada índice de ajuste tiene sus propios niveles para saber si un modelo cumple con los requisitos para poder ser, al menos, tenido en cuenta o desechado para ese índice de ajuste en concreto. Por lo tanto, si todos los índices de ajuste de un modelo son al menos aceptables, el modelo debe tenerse en consideración para ser seleccionado (o no) como el más adecuado. Ahora bien, los índices de ajuste son, como ya he dicho, solo una prueba más para saber si un modelo o no es bueno. Pero otro criterio muy importante es el de las hipótesis planteadas por el investigador. La formación recibida a lo largo de los años (en cursos, en seminarios, en congresos a los que se ha asistido, ...), la experiencia obtenida (en

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

el análisis de datos de artículos propios, en colaboraciones con otros investigadores, en estancias de investigación, ...) y el sentido común son aspectos que tienen que aplicarse cuando se trabaja en un modelo estadístico. Así, por más que los índices de ajuste de un modelo sean buenos o excelentes, el criterio de los investigadores conforme a las hipótesis planteadas en la investigación y el bagaje previo ha de ser el último filtro para la aceptabilidad de un modelo. Pues bien, en el caso en concreto de los modelos de consumo de cafeína, estadísticamente se valoraría la aceptabilidad de estos en función de los valores AIC y SABIC, dado que para los modelos M4 y M5, al ser multinivel, no se han podido obtener otros índices de ajuste. A la hora de comparar, si se siguiera simplemente el criterio de los índices de ajuste, M4 sería el modelo a escoger. Sin embargo, dicho modelo tiene algunos inconvenientes. Y es que, como se ha comentado anteriormente, ni los coeficientes del intercepto y las pendientes de Y_{t-1}^H e Y_{t-7}^H son significativos. Pero, además, la variable *dummy* día de la semana deja también de serlo. Por tanto, a nivel teórico se pierde capacidad predictiva del modelo, pues mantener variables en un modelo que significativamente no aportan información, y que además hacen que otras variables dejen de serlo, resta validez a dicho modelo. Por tanto, y en este caso en concreto, se ha decidido obviar los modelos M4 y M5, y por lo tanto el modelo final seleccionado para la predicción del consumo de cafeína ha sido M3. Esta misma situación ya nos ocurrió en otro estudio que realizamos anteriormente (Rosel et al., 2020). En dicha investigación, tuvimos que tomar la decisión de elegir entre dos modelos, cuál era el mejor. Al final, se decidió obviar el que tenía mejores índices de ajuste de los dos, y se seleccionó otro modelo (M3), dado que aportaba mayor información predictiva (concretamente, incluía más variables

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

significativas). En definitiva, lo que quiero remarcar llegados a este punto es la importancia que tiene el propio investigador a la hora de seleccionar el mejor modelo. Los resultados estadísticos han de combinarse con la formación que ha recibido el investigador, así como la experiencia que ha adquirido con los años y con las investigaciones en las que ha participado, de modo que se escoja el modelo más adecuado, acorde a las hipótesis planteadas. De esta forma, y solo de esta forma, puede estar convencido que su decisión es la más adecuada. De lo contrario, si solo se siguiera uno de los puntos mencionados anteriormente, se estarían cometiendo sesgos a la hora de elegir el mejor resultado posible. Este hecho me gustaría extrapolarlo a otros aspectos de la vida, así como a otros ámbitos laborales. Y es que, al final, somos las personas las que debemos elegir qué es lo mejor o lo más conveniente en cada situación o en cada caso concreto. Pero si se puede contar con varias pruebas que, posteriormente (y poniéndolas todas encima de la mesa) ayuden a decidir, se tendrá mayor certeza de que la decisión tomada es la que mejor se adapta a la situación a la que se está haciendo frente. En conclusión, el objetivo de estas líneas era justificar por qué se ha seleccionado M3 como modelo de pronóstico para el consumo de cafeína, cuando existían otros dos modelos que, estadísticamente, eran mejores. De esta forma, espero haber resuelto posibles dudas al respecto. De igual forma, espero que esta discusión también sirva como referente en el futuro, cuando se debata entre la aceptabilidad de varios modelos. O sencillamente en futuras investigaciones que se lean o se forme parte de ellas.

Para finalizar con esta discusión general, restaría comentar los resultados obtenidos en el análisis de los datos referentes al azúcar. Cuando los participantes fueron preguntados por el tipo de edulcorante que consumen más a menudo, casi la mitad (un 44%) afirmó que

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

este era el azúcar, ya sea blanco o moreno. El segundo lugar estaría ocupado por la miel (20,3%), seguida por otros tipos de edulcorantes no especificados (18,8%). A la hora de realizar la lista de los edulcorantes más consumidos, se tuvo en cuenta cuales eran los más abundantes en los supermercados. Por ese motivo, se incluyeron en la lista el azúcar (blanco o moreno), la miel, la sacarina o la estevia. Sin embargo, en los últimos años ha aparecido una gran cantidad de edulcorantes distintos a los mencionados anteriormente. Por ese motivo, se introdujo la alternativa *otros* a la hora de responder, englobando en esta categoría el resto de edulcorantes que existen en la actualidad. Sin embargo, si se tiene en cuenta el azúcar y la miel (los cuales están formados principalmente por sacarosa, que es el disacárido más habitual y más utilizado para endulzar los alimentos), un 64,3% de los participantes usa este tipo de edulcorantes. Ahora bien, cuando fueron preguntados por la cantidad media de cucharadas (tamaño café) de edulcorante que consumen al día, la respuesta fue de 1,15 cucharadas. Si se toma como equivalencia que una cucharada rasa son 6 gramos de azúcar (o edulcorante), la media de edulcorantes consumidos al día estaría alrededor de los 9 gramos. Sin embargo, a los ojos de esta investigación, esta cantidad parece muy pequeña. De hecho, estudios como el que realizaron Meric et al. (2021) mostraron que el consumo medio de edulcorante (en gramos de azúcar) de una muestra de 214 personas fue de 16,25 gramos al día. Si se comparan los resultados de dicho estudio con los de esta tesis, esto representaría un 181% más de lo que afirman nuestros participantes que consumen en un periodo de veinticuatro horas. Por tanto, existe una posibilidad de que los participantes de esta tesis hayan respondido que consumen una cantidad menor de edulcorantes de la que realmente consumen. Si se atiende a dicho estudio, cabe la posibilidad que se esté produciendo deseabilidad social en esta pregunta.

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

Pero, ¿cuál podría ser el motivo para que se produzca este fenómeno en esta pregunta en concreto? Aunque hasta la fecha no se ha encontrado ninguna investigación que estudie por qué la población podría cometer deseabilidad social en cuanto a la cantidad de azúcar que consume, esto podría deberse a varias razones. En primer lugar, podría ser que los participantes se autoengañen, haciéndose creer que su consumo de azúcar es más bajo del que realmente es. De esta forma, podría reducirse su malestar emocional por realizar un consumo más elevado de azúcar del que a ellos mismos les gustaría. Otra posibilidad sería que redujeran deliberadamente su consumo de azúcar para que se tenga una mejor imagen de ellos en la investigación. Sin embargo, esta opción no tendría mucho sentido a nivel ético o de protección de datos, dado que los participantes eran conscientes (para participar en la investigación tuvieron que leer y aceptar la ley de protección de datos) que sus datos eran totalmente anónimos y confidenciales, por lo que nadie excepto ellos mismos sabría cuál era su consumo a nivel personal o particular. Sin embargo, no hay que desechar esta opción, pues a la vista de alguien que no entienda muy bien cómo funciona la protección de datos, esta hipótesis puede no tener sentido, por lo que se podría minimizar su consumo ante este tipo de preguntas. Una tercera hipótesis es que los participantes no sepan calcular de forma precisa su consumo de azúcar diario. El hecho de que puedan utilizar otro tipo de medidas que no sean cucharadas de café (por ejemplo, consumir edulcorantes que estén en sobres, que vengan en forma de pastillas, en terrones de azúcar, o de forma líquida en envases, añadiendo edulcorante hasta que uno cree que ya tiene bastante) puede que confunda a los participantes, haciendo que la equivalencia de su consumo a cucharadas de café sea errónea. Ahora bien, también cabe la posibilidad de que el consumo de esta sustancia sea exactamente el que se ha obtenido en los resultados. Un motivo de peso a

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

favor de esta conclusión podría ser la educación que tiene actualmente la población acerca de una alimentación saludable. Y es que, desde hace años, ha aumentado el nivel educativo de la sociedad en cuanto a realizar una alimentación sana. Desde edades muy tempranas, se enseña a los más pequeños qué tipo de alimentos son saludables y cuales no lo son para, de esta forma, evitarlos o reducir su consumo en la medida de lo posible. Programas de formación sobre alimentación equilibrada y saludable están cada vez más presentes en los centros educativos, tanto primarios como secundarios. Además, desde hace décadas que los niños, niñas y adolescentes practican mucho deporte, donde también se les enseña a comer de forma adecuada y saludable. Por otro lado, la edad también podría jugar un papel importante. Y es que, si se tiene en cuenta la edad media de la muestra de este estudio (32 años), cabe la posibilidad que el consumo que han indicado sea cierto. De hecho, en distintas investigaciones han encontrado que el consumo de azúcar es más elevado cuando más joven es la población, produciéndose este suceso especialmente en niños y adolescentes (Machado et al., 2020; Parnell et al., 2008). Por tanto, dado que toda la muestra de esta tesis es mayor de edad, y viendo que aproximadamente el 80% de los participantes superaban incluso los 25 años, es posible que el consumo que hayan indicado en cuanto a cucharadas al día de edulcorante sea fidedigno. Finalmente, otro argumento a favor de que el consumo sobre cucharadas de edulcorante sea cierto es la cultura y la sociedad en la que vivimos. Aunque anteriormente se ha dicho que los participantes podrían reducir (consciente o inconscientemente) las cucharadas de azúcar consumido por lo culpabilizadora que es hoy en día la sociedad frente a la obesidad, el sobrepeso o el propio azúcar como tal, también cabe pensar que esta variable pueda jugar un papel para que su consumo sea más bajo. No se puede negar que en los últimos años se ha reforzado el culto

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

hacia el bienestar, la alimentación saludable y el cuerpo humano. Además, las redes sociales ejercen una fuerza tremenda hacia el autocuidado y el ejercicio físico (Ioannidis & Chamberlain, 2021; Sumter et al., 2022), llegando incluso a generar malestar en los usuarios de estas redes (pero este es otro tema que no será tratado aquí). Por tanto, no es descabellado que toda esta “fuerza” que tiene la cultura actual, la sociedad e internet se traduzca en un menor consumo. Hoy en día no está bien visto realizar ingestas muy elevadas de azúcar o productos azucarados. Por tanto, la gente tiende a reducir al máximo su consumo, ya sea comprando alimentos bajos en azúcar, edulcorantes alternativos, y/o reduciendo todo lo posible la cantidad de azúcar que comen en su día a día. Al punto que, si pueden reducir el azúcar que consumen cuando se piden un café, o se toman una infusión disfrutando del sabor de ésta (es decir, sin azúcar que modifique su gusto original), esos gramos de azúcar que se “evitan”. De hecho, esto podría tener sentido si se miran los porcentajes de respuestas de las preguntas “*Crees que consumes más azúcar del que deberías*” y “*Has intentado alguna vez reducir tu consumo de azúcar*”. Cabe remarcar que los porcentajes de afirmación para ambas preguntas han sido los más elevados en comparación con el resto de sustancias estudiadas (con la excepción del tabaco, dado que solamente se cuenta con nueve personas, y por tanto no resulta equitativo hacer comparaciones). Es decir, de las sustancias analizadas en la presente tesis, de la que más podrían llegar a arrepentirse por su consumo es el azúcar. En definitiva, no se sabe a ciencia cierta el motivo por el cual los participantes han indicado un consumo más bajo de azúcar en cuanto a las cucharadas diarias (en comparación con otros estudios). Como este consumo difería con los encontrados en otras investigaciones, se han propuesto algunas opciones para dar una posible explicación. Sin embargo, solo futuras investigaciones dirán

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

si se repite este mismo patrón encontrado aquí o, por el contrario, el consumo frente a esta misma pregunta o una similar varía de alguna forma. Lo que sí que se puede afirmar, es que el azúcar sería la sustancia que más remordimiento genera en los participantes por su consumo. Para terminar con el azúcar, me gustaría hacer una última referencia respecto al modelo autorregresivo encontrado para esta sustancia. Sin duda alguna, el modelo autorregresivo para el consumo de azúcar es el más completo de todos los que se ha obtenido. En primer lugar, esto es debido al número total de retardos estadísticamente significativos ($Y_{t-1}^H, Y_{t-2}^H, Y_{t-3}^H, Y_{t-7}^H, Y_{t-14}^H, Y_{t-21}^H$ e Y_{t-28}^H), los cuales alcanzan una longitud de un mes (28 días) en los pronósticos en el tiempo. En segundo lugar, cabe mencionar que la variable *dummy* día de la semana también es significativa en este modelo. De las seis categorías *dummies*, tres son estadísticamente significativas (concretamente, el viernes, el sábado y el domingo). Estas tres categorías tienen los coeficientes más elevados de las seis categorías, hecho que además coincide con los días de mayor consumo de azúcar de la semana, de acuerdo con la Tabla 9.35. El resto de categorías (martes, miércoles y jueves), aunque no sean significativos, se tienen que dejar en el modelo, pues si son eliminadas se estaría cometiendo un sesgo en los pronósticos. En tercer y último lugar, destacar que el primer retardo multinivel ha resultado ser significativo, por lo que cada participante tendrá su propio valor β para Y_{t-1}^H . Aun así, la variable género y edad no han salido significativas. Esto significa que ninguna de estas dos variables ha resultado ser significativa en ninguno de los modelos obtenidos para las cuatro sustancias. Una posible explicación a este fenómeno es que, a la hora de pronosticar los consumos, tanto los retardos, como el día de la semana y la parte multinivel aporten una varianza más grande que el género o la edad,

CAPÍTULO 10: DISCUSIÓN

haciendo que estas variables siempre salgan no significativas. Por lo tanto, cabría la posibilidad que, si se eliminaran algunos retardos de los modelos (así como la parte multinivel o el día de la semana), estas variables pudieran tener cabida dentro de algún modelo autorregresivo. Otra posibilidad para explicar por qué el género y la edad no han formado parte de los modelos es por el hecho de contar con datos perdidos en los registros. Sin embargo, en el estudio que realizamos sobre tabaquismo (Rosel et al., 2020) no había datos perdidos en los registros, e igualmente la variable género y la edad no fueron estadísticamente significativas en los análisis autorregresivos (es más, el modelo en el que se introdujeron estas dos variables no llegó a converger, mientras que aquí sí lo ha hecho). Es por eso que esta hipótesis no es muy probable. Aunque la primera posibilidad encajaría mejor que la segunda, lo cierto es que ni el género ni la edad han tenido cabida en ninguno de los cuatro modelos, por lo que no se ha podido probar que tengan capacidad predictiva en el consumo las cuatro sustancias aquí analizadas.

Capítulo 11 - Conclusiones

1. CONCLUSIONES.....	360
2. LIMITACIONES.....	364
3. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	367

1. CONCLUSIONES

La actual tesis doctoral ha permitido revelar cual es el patrón de consumo diario, semanal y mensual de una muestra de 59 participantes sobre cuatro sustancias adictivas, como son el tabaco, el alcohol, la cafeína y el azúcar. Además, mediante el análisis de series temporales multinivel, han podido establecerse cuatro modelos de consumo, de forma que se pueden pronosticar los consumos de dichos participantes de forma bastante precisa. Como los resultados han sido organizados en función de las dos fases de la investigación, a continuación se especificarán las conclusiones siguiendo la misma estructura.

Para la primera fase, las conclusiones que se pueden extraer son las siguientes:

- La edad de inicio del consumo de tabaco es muy temprana, concretamente a los 14 años y medio, aunque el consumo regular no ocurre hasta la mayoría de edad.
- La mayoría de los fumadores ha intentado alguna vez de fumar (la media de intentos se sitúa en 2 veces), pensando actualmente que fuman más de lo que deberían.
- El consumo de alcohol se inicia conjuntamente con el de tabaco (14,4 años), aunque su consumo más habitual no se produce hasta los 18 años.
- Las bebidas fermentadas (cerveza, vino, cava) son las más consumidas (72,9%; 20,3%; 3,4%; respectivamente), produciéndose estos consumos principalmente en fines de semana.

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

- Hechos como vomitar (89,9%) o tener que irse de forma anticipada a casa por un consumo excesivo de alcohol (59,3%) son consecuencias negativas habituales por un consumo excesivo de alcohol, especialmente en hombres.
- El 83% de los participantes consumen diariamente cafeína, siendo el café (72,9%) la forma más habitual de consumirla.
- Los hombres se ven más afectados por el efecto estimulante de la cafeína, en comparación con las mujeres (72% vs 64,7%). Sin embargo, son más mujeres que hombres las que han intentado reducir su consumo alguna vez (38,2% vs 24%).
- El azúcar (44%) y la miel (20,3%) son los edulcorantes más consumidos.
- Productos como bollería, chocolates, golosinas o bebidas azucaradas son consumidos con poca frecuencia.
- El consumo de azúcar es la sustancia que genera más remordimientos en los participantes. Como consecuencia, es la sustancia con el porcentaje más alto en intentos de reducir su consumo (47,5%), especialmente en el caso de las mujeres (58,8%).

Por su parte, las conclusiones que se pueden extraer de la segunda fase de la investigación son las siguientes:

- Los análisis de series temporales han revelado que consumo de tabaco es función de la cantidad de cigarrillos que se fumaron hasta 14 días atrás en el tiempo.
- Los análisis indican que el consumo de tabaco no es función ni del día de la semana, ni del género ni de la edad de los participantes.

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

- No ha sido posible obtener un modelo multinivel para el consumo de tabaco, por lo que todos los fumadores tendrán la misma ecuación de regresión.
- El modelo AR(14) del tabaco explica un 77,7% de la varianza del modelo.
- Para el consumo de alcohol se ha obtenido un modelo autorregresivo con 35 días de retardos significativos en el tiempo. Esto es, se puede predecir el consumo actual de alcohol en función de la cantidad de alcohol que consumieron hasta un mes y una semana atrás en el tiempo.
- El modelo autorregresivo del alcohol ha resultado ser multinivel para el retardo Y_{t-7}^H , por lo que cada participante tendrá su coeficiente específico para este retardo.
- El género, la edad y el día de la semana no son significativas en este modelo, por lo que el consumo de alcohol no se puede pronosticar en función de estas variables.
- El número de retardos significativos en el modelo autorregresivo de la cafeína alcanza los 28 días, por lo que es posible pronosticar el consumo de esta sustancia en función de lo que se consumió un mes atrás.
- La variable *dummy* día de la semana es significativa en el modelo de la cafeína, por lo que se podrán hacer pronósticos específicos para cada día de la semana.
- El consumo de cafeína no podrá pronosticarse en función del género ni de la edad de los participantes. Asimismo, no podrán hacerse pronósticos para cada sujeto, dado que los coeficientes multinivel de los retardos Y_{t-1}^H e Y_{t-7}^H no han salido significativos en este modelo.

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

- Para la cafeína, el modelo autorregresivo final (AR (28) con la variable *dummy* día de la semana) explica un total del 68,2% de la variable dependiente.
- El modelo autorregresivo del azúcar ha sido el más completo, dado que se han obtenido retardos significativos hasta el día 28. Además, la variable *dummy* día de la semana ha salido significativa. Finalmente, también ha sido significativo el coeficiente multinivel Y_{t-1}^H , por lo que cada participante tendrá su propio valor para este coeficiente.
- Sin embargo, las variables género y edad tampoco han salido significativas para este modelo, al igual que ha ocurrido con el resto de sustancias.

2. LIMITACIONES

Como toda investigación científica, la presente tesis doctoral no se encuentra exenta de ciertas limitaciones. Quizás, la más notable de todas sea la forma de registrar los datos *per se*. Como se ha comentado en el método, la falta de instrumentos estandarizados que faciliten los registros diarios hace que las mediciones del consumo de las cuatro sustancias no sean del todo exactas. El criterio personal ha imperado en todo momento, por lo que los datos están muy ligados a la propia consciencia y voluntad de los participantes. Aunque para sustancias como el tabaco o el alcohol sea más fácil su posterior conversión de datos (v.g., si se fuman 5 cigarrillos al día, no existe otra posible interpretación a ese dato; o si una persona bebe dos tercios en una comida, la conversión a gramos de alcohol está muy estandarizada), para la cafeína o el azúcar resulta más complejo, dado que aquí juegan muchas variables en la cantidad de cada sustancia que finalmente hay en los alimentos (forma de preparación, ingredientes utilizados, cantidad final consumida, etc.). Además, el hecho de transformar posteriormente los “datos brutos” de cada participante en “datos limpios” que puedan ser estadísticamente analizados, implica otro proceso de conversión, en el cual las equivalencias no han podido ser del todo exactas. Por ende, este proceso es donde más variaciones y errores se han podido cometer.

Otra limitación podría ser la cantidad total de participantes. Al contar con 59 sujetos en este estudio, resulta complicado poder generalizar los resultados que se han obtenido. Además, aunque se tengan sujetos de todas las edades, existe un grupo mayoritario de 25 a 30 años, por lo que existe una mayoría de población joven. Sin embargo, me gustaría remarcar que, para este tipo de estudios (y más concretamente,

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

este tipo de análisis longitudinales) en concreto, no importa tanto el tamaño muestral, sino la cantidad de registros diarios con los que se pueden analizar los datos. Y en este sentido ha resultado ser muy satisfactorio, pues excepto para los datos de tabaco (con los que solamente se contaba con 6 participantes, hecho que ha limitado el modelo AR de esta sustancia), el resto de sustancias contaba con datos de 55 participantes, los cuales tenían un total de 70 registros diarios cada uno. Sin contar los pocos datos perdidos que tenían estos participantes (los cuales han sido tratados de forma específica), esto haría un total de 3.850 datos útiles, lo cual hace que sean una buena cantidad de datos para ser analizados. Por tanto, lo que podría ser un punto débil del estudio (poca generalizabilidad de los resultados) ha acabado siendo un punto fuerte (muchos datos de cada sujeto para realizar análisis de series temporales multinivel).

Finalmente, una última limitación a tener en cuenta en esta investigación sería las fechas en las que los datos fueron recogidos. Cabe remarcar que, tanto para la recogida inicial de datos (septiembre de 2020) como en el periodo de tres meses de recolección de datos (octubre-noviembre-diciembre de 2020) coincidió con una época muy afectada por la pandemia del COVID-19. Por esas fechas, el nivel de restricciones era muy elevado (“toque de queda” de 00:00 a 06:00 horas; confinamientos perimetrales locales y autonómicos, límite de reuniones sociales a un máximo de 6 personas, límite en el horario y número de comensales en la hostelería, ...), variando estas restricciones entre las distintas comunidades autónomas. Además, esas mismas restricciones variaron a lo largo de los tres meses de medición, siendo más o menos restrictivas en función del nivel de alerta sanitaria y de la evolución de la pandemia. Todo esto influyó en gran medida en la forma en que las personas tendían a relacionarse y, por ende, en la forma en que se produjeron todos los consumos de sustancias. Por este motivo, es muy

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

probable que los consumos reflejados en esta tesis no sean del todo exactos a los consumos que podrían darse actualmente o incluso antes de la pandemia.

A pesar de las limitaciones mencionadas anteriormente, cabe destacar de nuevo la novedad de los análisis aquí realizados, pues hasta donde se tiene constancia, este es el primer trabajo a nivel estatal donde se ha estudiado el consumo de sustancias en función de consumos anteriores (a excepción del trabajo que realizamos hace unos años (Rosel et al., 2020)), todo ello mediante el análisis de series temporales multinivel.

3. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez comentadas las limitaciones del estudio, es un buen punto de partida para mencionar las posibles líneas de investigación que se abren una vez finalizada esta tesis doctoral. Y es que, haciendo referencia a la última limitación comentada, sería interesante volver a evaluar el consumo de sustancias una vez superada la pandemia generada por la Covid-19. Ahora que los niveles de alerta sanitaria son nulos, la población ya ha sido vacunada y está inmunizada, y donde además ya no existen limitaciones ni restricciones debidas a la pandemia, podría compararse si los consumos encontrados en esta investigación varían de los que podrían encontrarse en una situación como la actual, donde no existieran ningún tipo de restricciones por culpa de la pandemia.

Además, sería especialmente interesante evaluar si otras variables, como es el caso del estado de ánimo, o las relaciones de ocio con los amigos y amigas, pueden influir en el consumo de sustancias. Debido a la falta de estudios que relacionen el estado de ánimo con el consumo de sustancias, sería muy interesante investigar este aspecto. Utilizando un modelo longitudinal de cargas cruzadas, se podría analizar si los distintos estados de ánimo (alegría, tristeza, nerviosismo, estrés, ...) influyen en el consumo de sustancias, o viceversa. De esta forma, se vería si la interacción entre consumos y estado de ánimo puede variar con el paso del tiempo, es decir, si durante un periodo determinado una emoción influye en el consumo, para que posteriormente otra emoción pase a repercutir en el consumo de esa misma sustancia. Así, sería posible analizar cómo varía el consumo de sustancias entre una emoción y otra en un mismo periodo de mediciones continuas. Además, se podría plantear una internacionalización

CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

de la investigación actual. Esto es, investigar si hay variabilidad interniveles entre personas (nivel 2), dentro de las diferentes provincias, regiones o incluso diferentes países (nivel 3); dado que se han estudiado diferencias entre personas, pero no se han hecho estudios a niveles más elevados de muestreo. Del mismo modo, también se podría estudiar si el consumo de ciertas sustancias aparece relacionado entre sí y a lo largo del tiempo. Para ello, se podría plantear llevar a cabo un análisis factorial dinámico (Boker & Nesselroade, 2002; McNeish et al., 2021). Como puede comprobarse, la cantidad de investigaciones que podrían llevarse a cabo es muy elevada, pero todavía queda mucho por hacer, metodológica y substantivamente.

1. CONCLUSIONS

The current PhD has revealed the daily, weekly and monthly consumption patterns of a sample of 59 participants for four addictive substances, namely tobacco, alcohol, caffeine and sugar. In addition, by means of multilevel time series analysis, four consumption patterns have been established, so that the consumption of these participants can be predicted quite accurately. As the results have been organised according to the two phases of the research, the conclusions will be specified below following the same structure.

For the first phase, the following conclusions can be drawn:

- The age of onset of tobacco use is very early, at 14 and a half years of age, although regular use does not occur until adulthood.
- Most smokers have tried to quit smoking at some time (the average number of attempts is 2 times), now thinking that they smoke more than they should.
- Alcohol consumption starts together with tobacco consumption (14.4 years), although a more regular consumption does not occur until 18 years.
- Fermented beverages (beer, wine, cava) are the most consumed (72.9%; 20.3%; 3.4%; respectively), with consumption occurring mainly at weekends.
- Vomiting (89.9%) or having to go home early due to excessive alcohol consumption (59.3%) are common negative consequences of excessive alcohol consumption, especially in men.
- 83% of participants consume caffeine on a daily basis, with coffee (72.9%) being the most common form of caffeine consumption.

CHAPTER 11: CONCLUSIONS

- Men are more affected by the stimulant effect of caffeine compared to women (72% vs. 64.7%). However, more women than men have ever tried to reduce their caffeine intake (38.2% vs. 24%).
- Sugar (44%) and honey (20.3%) are the most consumed sweeteners.
- Products such as pastries, chocolates, sweets or sugary drinks are consumed infrequently.
- Sugar consumption is the substance that generates the most remorse among participants. As a consequence, it is the substance with the highest percentage of attempts to reduce its consumption (47.5%), especially for women (58.8%).

The conclusions that can be drawn from the second phase of the research are as follows:

- Time series analyses have revealed that tobacco consumption is a function of the number of cigarettes smoked up to 14 days earlier in time.
- Analyses indicate that tobacco use is not a function of day of the week, gender or age of participants.
- It has not been possible to obtain a multilevel model for tobacco, so all smokers will have the same regression equation.
- The AR model (14) for tobacco explains 77.7% of the model variance.
- For alcohol consumption, an autoregressive model with 35 days of significant lags in time has been obtained. That is, current alcohol consumption can be predicted based on the amount of alcohol consumed up to 35 days earlier in time.

CHAPTER 11: CONCLUSIONS

- The autoregressive model for alcohol has been found to be multilevel for Y_{t-7}^H , hence each participant will have a specific coefficient for this lag.
- Gender, age and the day of the week are not significant variables in this model, so alcohol consumption cannot be predicted by these variables.
- The number of significant lags in the autoregressive caffeine model reaches 28 days, making it possible to forecast caffeine consumption based on what was consumed one month earlier.
- The day of the week dummy variable is significant in the caffeine model, so that a specific forecast can be made for each day of the week.
- Caffeine consumption cannot be predicted on the basis of gender or age of participants. Also, individual subject forecasts cannot be made, as the multilevel coefficients of the lags Y_{t-1}^H and Y_{t-7}^H were not significant in this model.
- For caffeine, the final autoregressive model (AR(28)) with the dummy variable explains a 68.2% of the variance of the dependent variable.
- The autoregressive sugar model was the most complete, since significant lags were obtained up to day 28. In addition, the day of the week dummy variable was significant. Finally, the lag multilevel coefficient Y_{t-1}^H was also significant, so each participant will have his or her own value for this coefficient.
- However, the gender and age variables were not significant for this model either, as was the case for the other substances.

2. LIMITATIONS

Like all scientific research, this thesis is not without certain limitations. Perhaps the most notable of all is data recording *per se*. As mentioned in the method, the lack of standardised instruments to facilitate daily records means that the measurements of the consumption of the four substances are not entirely accurate. Personal judgement has prevailed throughout, so the data are closely linked to the participants' own consciousness and will. Although for substances such as tobacco or alcohol it is easier to convert the data (e.g., if 5 cigarettes are smoked, there is no other possible interpretation of this; or if a person drinks two beers in a meal, the conversion to grams of alcohol is very standardised); for caffeine or sugar it is more complex, given that many variables play a role in the amount of each substance in the food (preparation method, ingredients used, final amount consumed, etc.). Furthermore, the subsequent transformation of each participant's "raw data" into "clean data" that can be statistically analysed involves another conversion process, in which the equivalences could not be entirely accurate. Therefore, this process is where most errors could have been made.

Another limitation could be the total number of participants. With 59 subjects in this study, it is difficult to generalise the obtained results. In addition, although there are all ages participants, there is a majority group between 25 and 30 years old, so there is a great percentage of young people. However, I would like to point out that, particularly for this type of study (and more specifically, this type of longitudinal analysis), it is not so much the sample size what matters, but the number of daily records with which the data can be analysed. In this sense, it has proved to be very satisfactory, as except for the tobacco data (with only 6 participants, which has limited the AR model for this

CHAPTER 11: CONCLUSIONS

substance), the rest of the substances had data from 55 participants, who had a total of 70 daily records each one. Excluding the few missing data that these participants had (which have been specifically handled), this would make a total of 3,850 useful data, which is a good amount of data to be analysed. Therefore, what could be a weakness of the study (poor generalisability of the results) has turned out to be a strength (lots of data from each subject for multilevel time series analysis).

Finally, a last limitation to take into account in this research would be the dates on which the data were collected. It should be noted that both the initial data collection (September 2020) and the three-month data collection period (October-November-December 2020) coincided with a time that was heavily affected by the COVID-19 pandemic. At that time, the level of restrictions was very high ("curfew" from 00:00 to 06:00 hours; local and regional perimeter confinements, limiting social gatherings to a maximum of 6 people, limiting the hours of restaurants and bars, ...), with these restrictions varying between the different autonomous communities. Moreover, these same restrictions varied over the three-measurements months, being more or less restrictive depending on the level of health alert and the pandemic evolution. All this greatly influenced the way in which people tended to relate to each other and, therefore, the way in which all substance use took place. For this reason, it is very likely that the consumption reflected in this thesis is not entirely accurate to the consumption that might occur today or even before the pandemic.

Despite the limitations mentioned above, the novelty of these analyses should again be highlighted as, to our knowledge, this is the first work in Spain (excluding the paper carried out by Rosel et al. (2020)) where substance use has been studied as a function of previous consumption, all through multilevel time series analysis.

3. FUTURE RESEARCH LINES

Having commented on the limitations of the study, it is a good starting point to mention the possible lines of research that will open up once this doctoral thesis has been completed. Referring to the last limitation mentioned, it would be interesting to re-evaluate substance use once the Covid-19 pandemic is over. Now that health alert levels are nil, the population has already been vaccinated and is immunised, and where there are no longer any limitations or restrictions due to the pandemic; it could be compared whether the consumption found in this research varies from that which could find in a situation like the current one, where there are no pandemic restrictions of any kind.

In addition, it would be particularly interesting to assess whether other variables, such as mood, or leisure relationships with friends, may influence substance use. Due to the lack of studies linking mood and substance use, it would be fascinating to investigate this aspect. Using a longitudinal cross-lagged model, it could be analysed whether different moods (happiness, sadness, nervousness, stress, ...) influence substance use, or vice versa. In this way, it would be possible to see whether the interaction between consumption and mood can vary over time. In other words, whether during a certain period of time one emotion influences consumption, and then another emotion has an impact on the consumption of the same substance. Thus, it would be possible to analyse how substance use varies from one emotion to another over the same period of continuous measurements. In addition, an internationalisation of the current research could be envisaged. That is, to investigate whether there is between-person variability (level 2), and between-differences in the different provinces, regions or even different countries (level 3); given that differences between individuals have been

CHAPTER 11: CONCLUSIONS

studied, but no studies have been done at a higher sampling level. Similarly, it is also possible to study whether the use of certain substances appears related to each other and over time, for which a dynamic factor analysis could be considered (Boker & Nesselroade, 2002; McNeish et al., 2021). As can be seen, the amount of research that could be carried out is very high, but there is still much to be done, methodologically and substantively.

BLOQUE V
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

- Aan Het Rot, M., Russell, J. J., Moskowitz, D. S., & Young, S. N. (2008). Alcohol in a social context: findings from event-contingent recording studies of everyday social interactions. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 32(3), 459–471. <https://doi.org/10.1111/J.1530-0277.2007.00590.X>
- Adams, C. D., & Dickinson, A. (2018). Instrumental Responding following Reinforcer Devaluation, 33(2), 109–121. <https://doi.org/10.1080/14640748108400816>
- Adan, A., Prat, G., Fabbri, M., & Sánchez-Turet, M. (2008). Early effects of caffeinated and decaffeinated coffee on subjective state and gender differences. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 32(7), 1698–1703. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2008.07.005>
- Adan, A., & Serra-Grabulosa, J. M. (2010). Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 25(4), 310–317. <https://doi.org/10.1002/HUP.1115>
- Adas, M., & American Historical Association. (2001). *Agricultural and pastoral societies in ancient and classical history*. Temple University Press.
- Addicott, M. A., & Laurienti, P. J. (2009). A comparison of the effects of caffeine following abstinence and normal caffeine use. *Psychopharmacology*, 207(3), 423–431. <https://doi.org/10.1007/S00213-009-1668-3>
- Afandi, O., Hawi, H., Mohammed, L.D., Salim, F.E., Hameed, A.K., Shaikh, R.B., Sharbatti, S.A., & Khan, F.A. (2013). Sleep Quality Among University Students:

Evaluating the Impact of Smoking, Social Media Use, and Energy Drink Consumption on Sleep Quality and Anxiety. *Inquiries Journal*, 5(6).

Ágoston, C., Urbán, R., Király, O., Griffiths, M. D., Rogers, P. J., & Demetrovics, Z. (2018). Why Do You Drink Caffeine? The Development of the Motives for Caffeine Consumption Questionnaire (MCCQ) and Its Relationship with Gender, Age and the Types of Caffeinated Beverages. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 16(4), 981–999. <https://doi.org/10.1007/s11469-017-9822-3>

Agudo, A., Bonet, C., Travier, N., González, C. A., Vineis, P., Bueno-de-Mesquita, H. B., Trichopoulos, D., Boffetta, P., Clavel-Chapelon, F., Boutron-Ruault, M. C., Kaaks, R., Lukanova, A., Schütze, M., Boeing, H., Tjønneland, A., Halkjaer, J., Overvad, K., Dahm, C. C., Quirós, J. R., ... Riboli, E. (2012). Impact of cigarette smoking on cancer risk in the European prospective investigation into cancer and nutrition study. *Journal of Clinical Oncology*, 30(36), 4550–4557. <https://doi.org/10.1200/JCO.2011.41.0183>

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall.

Alharbi, W. D. M., Azmat, A., & Ahmed, M. (2018). Comparative effect of coffee robusta and coffee arabica (Qahwa) on memory and attention. *Metabolic Brain Disease*, 33(4), 1203–1210. <https://doi.org/10.1007/S11011-018-0230-6/TABLES/2>

- Ali, M., Gray, T. R., Martinez, D. J., Curry, L. E., & Horn, K. A. (2016). Risk Profiles of Youth Single, Dual, and Poly Tobacco Users. *Nicotine & Tobacco Research, 18*(7), 1614–1621. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw028>
- Amaya, K. A., & Smith, K. S. (2018). Neurobiology of habit formation. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 20*, 145–152. <https://doi.org/10.1016/J.COBEHA.2018.01.003>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. <https://doi.org/10.1176/APPI.BOOKS.9780890425596>
- Amodio, D. M., & Ratner, K. G. (2011). A Memory Systems Model of Implicit Social Cognition. <https://doi.org/10.1177/0963721411408562>, *20*(3), 143–148. <https://doi.org/10.1177/0963721411408562>
- An, R. (2016). Weekend-weekday differences in diet among U.S. adults, 2003–2012. *Annals of Epidemiology, 26*(1), 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2015.10.010>
- Brokate-Llanos, A. M., & Muñoz, M. J. (2013). Galactosemia tipo III. *Biosaia: Revista De Los másteres De Biotecnología Sanitaria Y Biotecnología Ambiental, Industrial Y Alimentaria, 1*(2).
- Anderson, J. C., Alpern, Z., Sethi, G., Messina, C. R., Martin, C., Hubbard, P. M., Grimson, R., Ells, P. F., & Shaw, R. D. (2005). Prevalence and risk of colorectal neoplasia in consumers of alcohol in a screening population. *The American Journal*

of *Gastroenterology*, 100(9), 2049–2055. <https://doi.org/10.1111/J.1572-0241.2005.41832.X>

Aparicio, R., & Tornos, A. (2020). Recuperación de las muestras en estudios longitudinales con adolescentes a través de las redes sociales: el estudio ILSEG. *Sociedad e Infancias*, 4, 23–34. <https://doi.org/10.5209/SOCI.68090>

Arbinaga, F. (2019). Dependence on Nicotine and Subjective Quality of Sleep in Conservatory Dance Students. *Journal of Dance Medicine & Science*, 23(3), 97–103. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.23.3.97>

Armeli, S., Mohr, C., Tennen, H., Todd, M., Carney, M. A., Affleck, G., & Hromi, A. (2003). A Daily Process Examination of the Stress-Response Dampening Effects of Alcohol Consumption. *Psychology of Addictive Behaviors*, 17(4), 266–276. <https://doi.org/10.1037/0893-164X.17.4.266>

Arnaud, M. J. (2011). Pharmacokinetics and metabolism of natural methylxanthines in animal and man. *Handbook of Experimental Pharmacology*, 200, 33–91. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13443-2_3/COVER

Arnett, E. J. (2016). The Developmental Context of Substance use in Emerging Adulthood. <Http://Dx.Doi.Org/10.1177/002204260503500202>, 35(2), 235–253. <https://doi.org/10.1177/002204260503500202>

Arria, A. M., Caldeira, K. M., Kasperski, S. J., Vincent, K. B., Griffiths, R. R., & O’Grady, K. E. (2011). Energy Drink Consumption and Increased Risk for Alcohol

Dependence. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(2), 365–375.

<https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2010.01352.x>

Arslan, M., & Aydemir, I. (2021). Prevalence of Caffeine and Catechin Consumption among University Students with The effect of it's on Depression and Stress.

Psychiatry and Behavioral Sciences, 11(3), 165.

<https://doi.org/10.5455/PBS.20210418021614>

Asem, J. S. A., & Holland, P. C. (2013). Immediate Response Strategy and Shift to Place Strategy in Submerged T-Maze. *Behavioral Neuroscience*, 127(6), 854–859.

<https://doi.org/10.1037/A0034686>

Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8–

34. <https://doi.org/10.1007/S11747-011-0278-X/FIGURES/8>

Balleine, B. W., & Dickinson, A. (1998). Goal-directed instrumental action: contingency and incentive learning and their cortical substrates.

Neuropharmacology, 37(4–5), 407–419. [https://doi.org/10.1016/S0028-](https://doi.org/10.1016/S0028-3908(98)00033-1)

[3908\(98\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3908(98)00033-1)

Balls, E. K. (1962). *Early uses of California plants*. University of California Press.

Bandy, L. K., Scarborough, P., Harrington, R. A., Rayner, M., & Jebb, S. A. (2020).

Reductions in sugar sales from soft drinks in the UK from 2015 to 2018. *BMC*

Medicine, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12916-019-1477-4/FIGURES/4>

- Banerjee, A., Dolado, J. J., Galbraith, J. W., & Hendry, D. (1993). *Co-integration, error correction, and the econometric analysis of non-stationary data*. Oxford university press.
- Byrne, B. (2014). Structural Equation Modeling with Mplus: Basic Concepts, Applications, and Programming. *International Statistical Review*, 82(1). https://doi.org/10.1111/insr.12051_1
- Barreto, G. E., Iarkov, A., & Moran, V. E. (2015). Beneficial effects of nicotine, cotinine and its metabolites as potential agents for Parkinson's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00340>
- Barrueco, M., Torrecilla, M., Maderuelo, J. Á., Ruiz, C. J., Mezquita, M. Á. H., & Plaza, M. D. (2001). Valor predictivo de la abstinencia tabáquica a los 2 meses de tratamiento. *Medicina Clínica*, 116(7), 246–250. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(01\)71786-1](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(01)71786-1)
- Barry, A. E., Johnson, E., Rabre, A., Darville, G., Donovan, K. M., & Efunbumi, O. (2015). Underage Access to Online Alcohol Marketing Content: A YouTube Case Study. *Alcohol and Alcoholism*, 50(1), 89–94. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agu078>
- Bartholow, B. D., Henry, E. A., Lust, S. A., Saults, J. S., & Wood, P. K. (2011). Alcohol effects on performance monitoring and adjustment: Affect modulation and impairment of evaluative cognitive control. *Journal of Abnormal Psychology*, 121(1), 173. <https://doi.org/10.1037/A0023664>

- Bellisle, F. (2004). Effects of diet on behaviour and cognition in children. *British Journal of Nutrition*, 92(S2), S227–S232. <https://doi.org/10.1079/bjn20041171>
- Benítez, A., & Maraniss, J. E. (1997). *The repeating island: the Caribbean and the postmodern perspective*.
- Benowitz, N. L., & Jacob, P. (1994). Metabolism of nicotine to cotinine studied by a dual stable isotope method. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 56(5), 483–493. <https://doi.org/10.1038/CLPT.1994.169>
- Benowitz, N. L., Jacob, P., Jones, R. T., & Rosenberg, J. (1982). Interindividual variability in the metabolism and cardiovascular effects of nicotine in man. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 221(2).
- Benowitz, N. L., & Sharp, D. S. (1989). Inverse relation between serum cotinine concentration and blood pressure in cigarette smokers. *Circulation*, 80(5), 1309–1312. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.80.5.1309>
- Benowitz, N. L., Kuyt, F., Jacob, P., Jones, R. T., & Osman, A. L. (1983). Cotinine disposition and effects. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 34(5), 604–611. <https://doi.org/10.1038/CLPT.1983.222>
- Benson, S., Verster, J. C., & Scholey, A. (2020). Consumption patterns of alcohol and alcohol mixed with energy drinks in Australian students and non-students. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010149>

- Berger, D., Williams, E. C., Bryson, C. L., Rubinsky, A. D., & Bradley, K. A. (2014). Alcohol questionnaires and HDL: Screening scores as scaled markers of alcohol consumption. *Alcohol*, 47(6), 439–445. <https://doi.org/10.1016/J.ALCOHOL.2013.07.001>
- Berger, L., Fendrich, M., & Fuhrmann, D. (2013). Alcohol mixed with energy drinks: Are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students? *Addictive Behaviors*, 38(9), 2428–2432. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.04.003>
- Berridge, K. C., & Robinson, T. E. (2016). Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *American Psychologist*, 71(8), 670–679. <https://doi.org/10.1037/AMP0000059>
- Bertsimas, D., & Nohadani, O. (2019). Robust maximum likelihood estimation. *INFORMS Journal on Computing*, 31(3). <https://doi.org/10.1287/ijoc.2018.0834>
- Beulens, J. W. J., van der Schouw, Y. T., Bergmann, M. M., Rohrmann, S., Schulze, M. B., Buijsse, B., Grobbee, D. E., Arriola, L., Cauchi, S. S., Tormo, S. J., Allen, N. E., van der A, D. L., Balkau, B., Boeing, H., Clavel-Chapelon, F., de Lauzon-Guillan, B., Franks, P., Froguel, P., Gonzales, C., ... Wareham, N. J. (2012). Alcohol consumption and risk of type 2 diabetes in European men and women: influence of beverage type and body sizeThe EPIC–InterAct study. *Journal of Internal Medicine*, 272(4), 358–370. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2796.2012.02532.X>

Björntorp, P. (1997). Obesity. *The Lancet*, 350(9075), 423–426.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)04503-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)04503-0)

Blackman, S. (2004). Chilling Out: The Cultural Politics Of Substance Consumption, Youth And Drug Policy. *Journal of Social Policy*, 34(2), 336–337.
<https://doi.org/10.1017/S0047279405378809>

Blanchard, J., & Sawers, S. J. A. (1983). The absolute bioavailability of caffeine in man. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 24(1), 93–98.
<https://doi.org/10.1007/BF00613933>

Blank, C., Brunner, J., Kreische, B., Lazzeri, M., Schobersberger, W., & Kopp, M. (2016). Performance-enhancing substance use in university students: motives, attitudes, and differences in normative beliefs. 22(3), 324–330.
<https://doi.org/10.1080/14659891.2016.1208777>

Bobowski, N., & Mennella, J. A. (2017). Personal Variation in Preference for Sweetness: Effects of Age and Obesity. *Childhood Obesity*, 13(5), 369–376.
<https://doi.org/10.1089/chi.2017.0023>

Bock, B. C., Goldstein, M. G., & Marcus, B. H. (1996). Depression following smoking cessation in women. *Journal of substance abuse*, 8(1), 137–144.
[https://doi.org/10.1016/s0899-3289\(96\)90151-0](https://doi.org/10.1016/s0899-3289(96)90151-0)

Boddu, S. A., Bojanowski, C. M., Lam, M. T., Advani, I. N., Scholten, E. L., Sun, X., Montgrain, P., Malhotra, A., Jain, S., & Alexander, L. E. (2019). Use of electronic

- cigarettes with conventional tobacco is associated with decreased sleep quality in women. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(11), 1431–1434. <https://doi.org/10.1164/rccm.201904-0890le>
- Boker, S. M., & Nesselroade, J. R. (2002). A Method for Modeling the Intrinsic Dynamics of Intraindividual Variability: Recovering the Parameters of Simulated Oscillators in Multi-Wave Panel Data. *Multivariate Behavioral Research*, 37(1), 127–160. https://doi.org/10.1207/S15327906MBR3701_06
- Botella, P., & Parra, A. (2003). Coffee increases state anxiety in males but not in females. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 18(2), 141–143. <https://doi.org/10.1002/hup.444>
- Box, G. E. P., & Cox, D. R. (1964). An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 26(2). <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1964.tb00553.x>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th ed.). Wiley.
- Box, G. E. P., & Pierce, D. A. (1970). Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal of the American Statistical Association*, 65(332), 1509–1526. <https://doi.org/10.1080/01621459.1970.10481180>

- Braitman, A. L., Lau-Barraco, C., & Stamates, A. L. (2020). Personalized feedback tempers weekend increases in alcohol use among nonstudent emerging adult drinkers. *Addictive Behaviors, 105*. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106332>
- Brice, C. F., & Smith, A. P. (2002). Factors associated with caffeine consumption. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 53*(1), 55–64.
- Bronfenbrenner, U., & Ceci, S. J. (1994). Nature-nuture reconceptualized in developmental perspective: A bioecological model. *Psychological review, 101*(4), 568.
- Bryden, A., Roberts, B., Petticrew, M., & McKee, M. (2013). A systematic review of the influence of community level social factors on alcohol use. *Health & Place, 21*, 70–85. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.01.012>
- Buckley, P. F. (1998). Substance abuse in schizophrenia: a review. *The Journal of Clinical Psychiatry, 59 Suppl 3*, 26–30.
- Burk, W. J., van der Vorst, H., Kerr, M., & Stattin, H. (2012). Alcohol Use and Friendship Dynamics: Selection and Socialization in Early-, Middle-, and Late-Adolescent Peer Networks. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs, 73*(1), 89–98. <https://doi.org/10.15288/jsad.2012.73.89>
- Cadoret, R. J., Troughton, E., O’gorman, T. W., & Heywood, E. (1986). An adoption study of genetic and environmental factors in drug abuse. *Archives of General*

Psychiatry, 43(12), 1131–1136.

<https://doi.org/10.1001/ARCHPSYC.1986.01800120017004>

Carden, L., & Wood, W. (2018). Habit formation and change. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 20, 117–122. <https://doi.org/10.1016/J.COBEHA.2017.12.009>

Cartron, E., Fouret, G., Carbonneau, M. A., Lauret, C., Michel, F., Monnier, L., Descomps, B., & Léger, C. L. (2003). Red-wine beneficial long-term effect on lipids but not on antioxidant characteristics in plasma in a study comparing three types of wine - Description of two O-methylated derivatives of gallic acid in humans. *Free Radical Research*, 37(9), 1021–1035. <https://doi.org/10.1080/10715760310001598097>

Casals, E., Otero, S., & Cuenca, E. (2008). Prevalence of smoking among dentists in Catalonia--Spain (2006) . Literature review of smoking cessation practices in the dental office. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 13(10), E671-7.

Casswell, S., Zhang, J. F., & Wyllie, A. (1993). The importance of amount and location of drinking for the experience of alcohol-related problems. *Addiction*, 88(11), 1527–1534. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb03138.x>

Castro, D. C., Cole, S. L., & Berridge, K. C. (2015). Lateral hypothalamus, nucleus accumbens, and ventral pallidum roles in eating and hunger: interactions between homeostatic and reward circuitry. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 9(June). <https://doi.org/10.3389/FNSYS.2015.00090>

- Catalina-Romero, C., Sainz-Gutiérrez, J. C., Quevedo-Aguado, L., Cortés-Arcas, M. V., Pinto-Blázquez, J. A., Gelpi-Méndez, J. A., Calvo-Bonacho, E., & González-Quintela, A. (2012). Prevalencia de consumo de tabaco en población trabajadora tras la entrada en vigor de la Ley 42/2010 [Prevalence of tobacco consumption among working population after the law 42/2010, Spain]. *Revista española de salud pública*, *86*(2), 177–188. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272012000200006>
- Caviness, C. M., Anderson, B. J., & Stein, M. D. (2017). Energy drinks and alcohol-related risk among young adults. *Substance Abuse*, *38*(4), 376–381. <https://doi.org/10.1080/08897077.2017.1343217>
- Cham, H., Reshetnyak, E., Rosenfeld, B., & Breitbart, W. (2016). Full Information Maximum Likelihood Estimation for Latent Variable Interactions With Incomplete Indicators. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/00273171.2016.1245600*, *52*(1), 12–30. <https://doi.org/10.1080/00273171.2016.1245600>
- Chao, C., Li, Q., Zhang, F., & White, E. (2011). Alcohol Consumption and Risk of Lung Cancer in the VITamins And Lifestyle Study. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/01635581.2011.582222*, *63*(6), 880–888. <https://doi.org/10.1080/01635581.2011.582222>
- Chazelas, E., Srour, B., Desmetz, E., Kesse-Guyot, E., Julia, C., Deschamps, V., Druesne-Pecollo, N., Galan, P., Hercberg, S., Latino-Martel, P., Deschasaux, M., & Touvier, M. (2019). Sugary drink consumption and risk of cancer: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ*, *366*. <https://doi.org/10.1136/BMJ.L2408>

- Cheng, W.-J., Cheng, Y., Huang, M.-C., & Chen, C.-J. (2012). Alcohol Dependence, Consumption of Alcoholic Energy Drinks and Associated Work Characteristics in the Taiwan Working Population. *Alcohol and Alcoholism*, 47(4), 372–379. <https://doi.org/10.1093/alcalc/ags034>
- Chiva-Blanch, G., Urpi-Sarda, M., Llorach, R., Rotches-Ribalta, M., Guilleñ, M., Casas, R., Arranz, S., Valderas-Martinez, P., Portoles, O., Corella, D., Tinahones, F., Lamuela-Raventos, R. M., Andres-Lacueva, C., & Estruch, R. (2012). Differential effects of polyphenols and alcohol of red wine on the expression of adhesion molecules and inflammatory cytokines related to atherosclerosis: a randomized clinical trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2), 326–334. <https://doi.org/10.3945/AJCN.111.022889>
- Chiva-Blanch, G., Urpi-Sarda, M., Ros, E., Arranz, S., Valderas-Martínez, P., Casas, R., Sacanella, E., Llorach, R., Lamuela-Raventos, R. M., Andres-Lacueva, C., & Estruch, R. (2012). Dealcoholized red wine decreases systolic and diastolic blood pressure and increases plasma nitric oxide: Short communication. *Circulation Research*, 111(8), 1065–1068. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.112.275636>
- Choi, J. W. J., Ford, E. S., Gao, X., & Choi, H. K. (2008). Sugar-sweetened soft drinks, diet soft drinks, and serum uric acid level: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Care and Research*, 59(1), 109–116. <https://doi.org/10.1002/ART.23245>

- Chong, C. P., Shahar, S., Haron, H., & Che Din, N. (2019). Habitual sugar intake and cognitive impairment among multi-ethnic Malaysian older adults. *Clinical Interventions in Aging, 14*, 1331–1342. <https://doi.org/10.2147/CIA.S211534>
- Chtourou, H., Trabelsi, K., Ammar, A., Shephard, R. J., & Bragazzi, N. L. (2019). Acute Effects of an “Energy Drink” on Short-Term Maximal Performance, Reaction Times, Psychological and Physiological Parameters: Insights from a Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled, Counterbalanced Crossover Trial. *Nutrients 2019, Vol. 11, Page 992, 11(5)*, 992. <https://doi.org/10.3390/NU11050992>
- Ciapparelli, A., Paggini, R., Carmassi, C., Taponecco, C., Consoli, G., Ciampa, G., Ramacciotti, C. E., Marazziti, D., & Dell’Osso, L. (2010). Patterns of caffeine consumption in psychiatric patients. An Italian study. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists, 25(4)*, 230–235. <https://doi.org/10.1016/J.EURPSY.2009.02.010>
- Cleghorn, C., Blakely, T., Mhurchu, C. N., Wilson, N., Neal, B., & Eyles, H. (2019). Estimating the health benefits and cost-savings of a cap on the size of single serve sugar-sweetened beverages. *Preventive Medicine, 120*, 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.01.009>
- Collins, S. E. (2016). Associations Between Socioeconomic Factors and Alcohol Outcomes. *Alcohol Research: Current Reviews, 38(1)*, 83. [/pmc/articles/PMC4872618/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4872618/)

- Cook, C. M., & Haub, M. D. (2007). Low-carbohydrate diets and performance. *Current Sports Medicine Reports* 2007 6:4, 6(4), 225–229. <https://doi.org/10.1007/S11932-007-0036-5>
- Corbit, L. H., & Janak, P. H. (2016). Habitual Alcohol Seeking: Neural Bases and Possible Relations to Alcohol Use Disorders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 40(7), 1380–1389. <https://doi.org/10.1111/ACER.13094>
- Costa, B. M., Hayley, A., & Miller, P. (2016). Adolescent energy drink consumption: An Australian perspective. *Appetite*, 105, 638–642. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2016.07.001>
- Costa, J., Lunet, N., Santos, C., Santos, J., & Vaz-Carneiro, A. (2010). Caffeine exposure and the risk of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Journal of Alzheimer's Disease*, 20 (SUPPL.1). <https://doi.org/10.3233/JAD-2010-091525>
- Crombag, H. S., Bossert, J. M., Koya, E., & Shaham, Y. (2008). Context-induced relapse to drug seeking: a review. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1507), 3233–3243. <https://doi.org/10.1098/RSTB.2008.0090>
- Cruz, J. E., Emery, R. E., & Turkheimer, E. (2012). Peer network drinking predicts increased alcohol use from adolescence to early adulthood after controlling for genetic and shared environmental selection. *Developmental Psychology*, 48(5), 1390–1402. <https://doi.org/10.1037/a0027515>

- Cruz-Zuñiga, N., Alonso, M. M., Armendáriz-García, N. A., & Lima, J. S. (2021). Work climate, work stress and alcohol consumption in workers in the industry. A systematic review. *Revista Espanola de Salud Publica*, 95.
- Curran, C. P., & Marczynski, C. A. (2017). Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. In *Birth Defects Research* (Vol. 109, Issue 20, pp. 1640–1648). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1177>
- D'Amico, E. J., Metrik, J., McCarthy, D. M., Appelbaum, M., Frissell, K. C., & Brown, S. A. (2001). Progression into and out of binge drinking among high school students. *Psychology of addictive behaviors: journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, 15(4), 341–349.
- Davies, E. L., Conroy, D., Winstock, A. R., & Ferris, J. (2017). Motivations for reducing alcohol consumption: An international survey exploring experiences that may lead to a change in drinking habits. *Addictive Behaviors*, 75, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2017.06.019>
- Daw, N. D., & O'Doherty, J. P. (2014). Multiple Systems for Value Learning. *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain: Second Edition*, 393–410. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416008-8.00021-8>
- de Andrade, R. C. C., Ferreira, A. D., Ramos, D., Ramos, E. M. C., Scarabottolo, C. C., Saraiva, B. T. C., Gobbo, L. A., & Christofaro, D. G. D. (2017). Smoking among adolescents is associated with their own characteristics and with parental smoking:

Cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 135(6), 561–567.

<https://doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0154220717>

de Curtis, A., Murzilli, S., di Castelnuovo, A., Rotilio, D., Donati, M. B., de Gaetano, G., & Iacoviello, L. (2005). Alcohol-free red wine prevents arterial thrombosis in dietary-induced hypercholesterolemic rats: experimental support for the ‘French paradox.’ *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 3(2), 346–350.

<https://doi.org/10.1111/J.1538-7836.2005.01126.X>

de Giuseppe, R., di Napoli, I., Granata, F., Mottolise, A., & Cena, H. (2019). Caffeine and blood pressure: A critical review perspective. *Nutrition Research Reviews*, 32(2), 169–175.

<https://doi.org/10.1017/S0954422419000015>

de Goeij, M. C. M., Suhrcke, M., Toffolutti, V., van de Mheen, D., Schoenmakers, T. M., & Kunst, A. E. (2015). How economic crises affect alcohol consumption and alcohol-related health problems: A realist systematic review. In *Social Science and Medicine* (Vol. 131, pp. 131–146). Elsevier Ltd.

<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.02.025>

de Wit, S., Corlett, P. R., Aitken, M. R., Dickinson, A., & Fletcher, P. C. (2009). Differential engagement of the ventromedial prefrontal cortex by goal-directed and habitual behavior toward food pictures in humans. *The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 29(36), 11330–11338.

<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1639-09.2009>

- Debras, C., Chazelas, E., Srour, B., Kesse-Guyot, E., Julia, C., Zelek, L., Agaesse, C., Druesne-Pecollo, N., Galan, P., Hercberg, S., Latino-Martel, P., Deschasaux, M., & Touvier, M. (2020). Total and added sugar intakes, sugar types, and cancer risk: Results from the prospective NutriNet-Santé cohort. *American Journal of Clinical Nutrition*, *112*(5), 1267–1279. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa246>
- Demirakca, T., Ende, G., Kämmerer, N., Welzel-Marquez, H., Hermann, D., Heinz, A., & Mann, K. (2011). Effects of Alcoholism and Continued Abstinence on Brain Volumes in Both Genders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, no-no. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2011.01514.x>
- Depaula, J., & Farah, A. (2019). Caffeine consumption through coffee: Content in the beverage, metabolism, health benefits and risks. In *Beverages* (Vol. 5, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/beverages5020037>
- Dickinson A. (1985). Actions and habits: the development of behavioural autonomy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, *308*(1135), 67–78. <https://doi.org/10.1098/RSTB.1985.0010>
- Dickinson, A. (1994). Instrumental Conditioning. *Animal Learning and Cognition*, 45–79. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-057169-0.50009-7>
- Dickinson, A., Nicholas, D. J., & Adams, C. D. (2018). The Effect of the Instrumental Training Contingency on Susceptibility to Reinforcer Devaluation. *35*(1), 35–51. <https://doi.org/10.1080/14640748308400912>

- Dielman, T. E. (1989). *Pooled cross-sectional and time series data analysis*. Taylor & Francis.
- DiNicolantonio, J. J., O’Keefe, J. H., & Wilson, W. L. (2018). Sugar addiction: Is it real? A narrative review. In *British Journal of Sports Medicine*, 52(14), 910–913. BMJ. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097971>
- Dirección General de Tráfico (2021). *Revisión sistemática sobre drogas y conducción*. Observatorio Nacional de Seguridad Vial, Ministerio del Interior.
- DiStefano, C., Liu, J., Jiang, N., & Shi, D. (2017). Examination of the Weighted Root Mean Square Residual: Evidence for Trustworthiness? 25(3), 453–466. <https://doi.org/10.1080/10705511.2017.1390394>
- Dolezal, C., Carballo-Diéguez, A., Nieves-Rosa, L., & Díaz, F. (2000). Substance use and sexual risk behavior: understanding their association among four ethnic groups of Latino men who have sex with men. *Journal of Substance Abuse*, 11(4), 323–336. [https://doi.org/10.1016/s0899-3289\(00\)00030-4](https://doi.org/10.1016/s0899-3289(00)00030-4)
- Dominguez-Lara, S. (2018). Magnitud del efecto, una guía rápida. *Educación Médica*, 19(4), 251–254. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2017.07.002>
- Donner, A. (1982). The relative effectiveness of procedures commonly used in multiple regression analysis for dealing with missing values. *American Statistician*, 36(4), 378–381. <https://doi.org/10.1080/00031305.1982.10483055>

- Dorton, H. M., Luo, S., Monterosso, J. R., & Page, K. A. (2018). Influences of dietary added sugar consumption on striatal food-cue reactivity and postprandial GLP-1 response. *Frontiers in Psychiatry*, 8(JAN). <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00297>
- Draper, N. (2014). *Applied Regression Analysis: Third edition*. Wiley.
- Duncan, L. R., Hieftje, K. D., Pendergrass, T. M., Sawyer, B. G., & Fiellin, L. E. (2018). Preliminary investigation of a videogame prototype for cigarette and marijuana prevention in adolescents. *Substance Abuse*, 39(3), 275–279. <https://doi.org/10.1080/08897077.2018.1437862>
- Dvorak, R. D., Sargent, E. M., Kilwein, T. M., Stevenson, B. L., Kuvaas, N. J., & Williams, T. J. (2014). Alcohol use and alcohol-related consequences: Associations with emotion regulation difficulties. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 40(2), 125–130. <https://doi.org/10.3109/00952990.2013.877920>
- Dyr, W. (2017). Metabolism of ethyl alcohol and the development of cancer. *Alcoholism and Drug Addiction*, 30(4), 295–306. <https://doi.org/10.5114/ain.2017.73876>
- Efron, B. (2012). Missing Data, Imputation, and the Bootstrap. 89(426), 463–475. <https://doi.org/10.1080/01621459.1994.10476768>
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2015). Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal*, 13(5), 4102. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4102>

Ellis, P. D. (2017). *The Essential Guide to effect sizes: Sattistical Power, meta-analysis and the interpretation of research results*. Cambridge University Press.

Simpson, E. (2016). *Perceived Stress, Caffeine Consumption, And Gpa Of Undergraduate Students At A Large Public University* [Tesis Doctoral, University of Kentucky].

https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=foodsci_etds

Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4).
<https://doi.org/10.2307/1912773>

Errisuriz, V. L., Pasch, K. E., & Perry, C. L. (2016). Perceived stress and dietary choices: The moderating role of stress management. *Eating Behaviors*, 22, 211–216.
<https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.06.008>

Estruch, R., Sacanella, E., Badia, E., Antúnez, E., Nicolás, J. M., Fernández-Solá, J., Rotilio, D., de Gaetano, G., Rubin, E., & Urbano-Márquez, A. (2004). Different effects of red wine and gin consumption on inflammatory biomarkers of atherosclerosis: a prospective randomized crossover trial: Effects of wine on inflammatory markers. *Atherosclerosis*, 175(1), 117–123.
<https://doi.org/10.1016/J.ATHEROSCLEROSIS.2004.03.006>

Evatt, D. P., Juliano, L. M., & Griffiths, R. R. (2016). A Brief Manualized Treatment for Problematic Caffeine Use: A Randomized Control Trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 84(2), 113. <https://doi.org/10.1037/CCP0000064>

- Everitt, B. J., Hutcheson, D. M., Ersche, K. D., Pelloux, Y., Dalley, J. W., & Robbins, T. W. (2007). The Orbital Prefrontal Cortex and Drug Addiction in Laboratory Animals and Humans. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1121*(1), 576–597. <https://doi.org/10.1196/ANNALS.1401.022>
- Everitt, B. J., & Robbins, T. W. (2005). Neural systems of reinforcement for drug addiction: from actions to habits to compulsion. *Nature Neuroscience* *2005* *8*:11, 8(11), 1481–1489. <https://doi.org/10.1038/nn1579>
- Everitt, B. J., & Robbins, T. W. (2016). Drug Addiction: Updating Actions to Habits to Compulsions Ten Years On. *67*, 23–50. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-122414-033457>
- Faas, Patrick. (2005). *Around the Roman table*. University of Chicago Press.
- Fabozzi, F. J., Focardi, S. M., Rachev, S. T., & Arshanapalli, B. G. (2014). Appendix E: Model Selection Criterion: AIC and BIC. *The Basics of Financial Econometrics*, 399–403. <https://doi.org/10.1002/9781118856406.APP5>
- Fairbairn, C. E., & Sayette, M. A. (2014). A social-attributional analysis of alcohol response. *Psychological Bulletin*, *140*(5), 1361–1382. <https://doi.org/10.1037/a0037563>
- Fang, Y., Wang, W., Zhu, C., Lin, G. N., Cheng, Y., Zou, J., & Cui, D. (2019). Use of tobacco in schizophrenia: A double-edged sword. *Brain and Behavior*, *9*(11). <https://doi.org/10.1002/brb3.1433>

- Fatima, Y., Doi, S. A. R., Najman, J. M., & al Mamun, A. (2016). Exploring gender difference in sleep quality of young adults: Findings from a large population study. *Clinical Medicine and Research*, *14*(3–4), 138–144. <https://doi.org/10.3121/cmr.2016.1338>
- Fazel, S., Khosla, V., Doll, H., & Geddes, J. (2008). The prevalence of mental disorders among the homeless in western countries: systematic review and meta-regression analysis. *PLoS Medicine*, *5*(12), e225. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050225>
- Fedorchak, P. M., Mesita, J., Plater, S. A., & Brougham, K. (2002). Caffeine-reinforced conditioned flavor preferences in rats. *Behavioral Neuroscience*, *116*(2), 334–346. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.116.2.334>
- Felson, D. T., Zhang, Y., Hannan, M. T., Kannel, W. B., & Kiel, D. P. (1995). Alcohol Intake and Bone Mineral Density in Elderly Men and WomenThe Framingham Study. *American Journal of Epidemiology*, *142*(5), 485–492. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.AJE.A117664>
- Felt, J. M., Depaoli, S., & Tiemensma, J. (2017). Latent growth curve models for biomarkers of the stress response. *Frontiers in Neuroscience*, *11*(JUN), 315. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2017.00315/BIBTEX>
- Feltenstein, M. W., & See, R. E. (2008). The neurocircuitry of addiction: an overview. *British Journal of Pharmacology*, *154*(2), 261–274. <https://doi.org/10.1038/BJP.2008.51>

- Fergusson, D. M. (1999). Prenatal Smoking and Antisocial Behavior. *Archives of General Psychiatry*, 56(3), 223–224. <https://doi.org/10.1001/ARCHPSYC.56.3.223>
- Ferre, S. (2008). Adenosine A1-A2A receptor heteromers: new targets for caffeine in the brain. *Frontiers in Bioscience*, 13(13), 2391. <https://doi.org/10.2741/2852>
- Ferré, S. (2016). Mechanisms of the psychostimulant effects of caffeine: implications for substance use disorders. *Psychopharmacology 2016 233:10*, 233(10), 1963–1979. <https://doi.org/10.1007/S00213-016-4212-2>
- Feskanich, D., Korrick, S. A., Greenspan, S. L., Rosen, H. N., & Colditz, G. A. (2009). Moderate Alcohol Consumption and Bone Density among Postmenopausal Women. *8(1)*, 65–73. <https://doi.org/10.1089/JWH.1999.8.65>
- Fettes, P., Schulze, L., & Downar, J. (2017). Cortico-striatal-thalamic loop circuits of the orbitofrontal cortex: Promising therapeutic targets in psychiatric illness. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 11, 25. <https://doi.org/10.3389/FNSYS.2017.00025/BIBTEX>
- Finney, S. J., & DiStefano, C. (2013). Nonnormal and categorical data in structural equation modeling. In G.R. Hancock & R.O. Mueller (Eds.). *A second course in structural equation modeling* (2nd ed., pp. 439-492). Charlotte, NC.
- Forsyth, S. R., & Malone, R. E. (2016). Smoking in video games: A systematic review. In *Nicotine and Tobacco Research* (Vol. 18, Issue 6, pp. 1390–1398). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv160>

- Fragopoulou, E., Choleva, M., Antonopoulou, S., & Demopoulos, C. A. (2018). Wine and its metabolic effects. A comprehensive review of clinical trials. In *Metabolism: Clinical and Experimental* (Vol. 83, pp. 102–119). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.01.024>
- Freedman, D. M., Sigurdson, A., Doody, M. M., Mabuchi, K., & Linet, M. S. (2003). Risk of Basal Cell Carcinoma in Relation to Alcohol Intake and Smoking. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, *12*(12), 1540–1543.
- Frees, E. W. (2004). *Longitudinal and panel data: Analysis and applications in the Social Sciences*. Cambridge Univ. Press.
- Galloway, J. H. (2000). Sugar. In *The Cambridge World History of Food* (pp. 437–449). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CHOL9780521402149.045>
- Gao, X., Qi, L., Qiao, N., Choi, H. K., Curhan, G., Tucker, K. L., & Ascherio, A. (2007). Intake of Added Sugar and Sugar-Sweetened Drink and Serum Uric Acid Concentration in US Men and Women. *Hypertension*, *50*(2), 306–312. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.091041>
- García, L. M., Chanca, S. R., & Checo, Y. I. B. (2012). Factores de riesgo familiares e inicio en el uso de drogas. *Psicología de las Adicciones*, *25*.
- Garrett, B. E., & Griffiths, R. R. (1997). The Role of Dopamine in the Behavioral Effects of Caffeine in Animals and Humans. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *57*(3), 533–541. [https://doi.org/10.1016/S0091-3057\(96\)00435-2](https://doi.org/10.1016/S0091-3057(96)00435-2)

- Gasbarri, A., Pompili, A., Packard, M. G., & Tomaz, C. (2014). Habit learning and memory in mammals: Behavioral and neural characteristics. *Neurobiology of Learning and Memory*, *114*, 198–208. <https://doi.org/10.1016/J.NLM.2014.06.010>
- Gately, I. (2008). *Drink: a cultural history of alcohol*. Gotham Books.
- Gately, I. (2003). *Tobacco: A cultural history of how an exotic plant seduced civilization*. Grove Press.
- Gelman, A., & Hill, J. (2006). *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models* (Analytical Methods for Social Research). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511790942
- Gentry, R. T. (2000). Effect of Food on the Pharmacokinetics of Alcohol Absorption*. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *24*(4), 403–404. <https://doi.org/10.1111/J.1530-0277.2000.TB01996.X>
- Gentzke, A. S., Wang, T. W., Cornelius, M., Park-Lee, E., Ren, C., Sawdey, M. D., Cullen, K. A., Loretan, C., Jamal, A., & Homa, D. M. (2022). Tobacco Product Use and Associated Factors Among Middle and High School Students — National Youth Tobacco Survey, United States, 2021. *MMWR. Surveillance Summaries*, *71*(5), 1–29. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7105a1>
- George, M. (2012). *Something about sugar; its history, growth, manufacture and distribution*. J.J. Newbegin.

- Giles, G. E., Mahoney, C. R., Brunyé, T. T., Gardony, A. L., Taylor, H. A., & Kanarek, R. B. (2012). Differential cognitive effects of energy drink ingredients: Caffeine, taurine, and glucose. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *102*(4), 569–577. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2012.07.004>
- Gili, M., Roca, M., Basu, S., McKee, M., & Stuckler, D. (2013). The mental health risks of economic crisis in Spain: evidence from primary care centres, 2006 and 2010. *European Journal of Public Health*, *23*(1), 103–108. <https://doi.org/10.1093/EURPUB/CKS035>
- Gillan, C. M., & Robbins, T. W. (2014). Goal-directed learning and obsessive–compulsive disorder. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *369*(1655). <https://doi.org/10.1098/RSTB.2013.0475>
- Gillan, C. M., Robbins, T. W., Sahakian, B. J., van den Heuvel, O. A., & van Wingen, G. (2016). The role of habit in compulsivity. *European Neuropsychopharmacology*, *26*(5), 828–840. <https://doi.org/10.1016/J.EURONEURO.2015.12.033>
- Gillin, J. C., Lardon, M., Ruiz, C., Golshan, S., & Salin-Pascual, R. (1994). Dose-Dependent Effects of Transdermal Nicotine on Early Morning Awakening and Rapid Eye Movement Sleep Time in Nonsmoking Normal Volunteers. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, *14*(4), 264–267. <https://doi.org/10.1097/00004714-199408000-00006>

- Glassman A. H. (1993). Cigarette smoking: implications for psychiatric illness. *The American journal of psychiatry*, 150(4), 546–553. <https://doi.org/10.1176/ajp.150.4.546>
- Goh, C. M. J., Asharani, P. V., Abdin, E., Shahwan, S., Zhang, Y., Sambasivam, R., Vaingankar, J. A., Ma, S., Chong, S. A., & Subramaniam, M. (2022). Gender Differences in Alcohol Use: a Nationwide Study in a Multiethnic Population. *International Journal of Mental Health and Addiction*. <https://doi.org/10.1007/s11469-022-00921-y>
- Goldberg, I. J., Mosca, L., Piano, M. R., & Fisher, E. A. (2001). Wine and Your Heart. *Circulation*, 103(3), 472–475. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.103.3.472>
- Goldstein, H. (2010). *Multilevel Statistical Models* (4th ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470973394>
- Gonzalez-Palacios, S., Navarrete-Muñoz, E. M., García-De-La-Hera, M., Torres-Collado, L., Santa-Marina, L., Amiano, P., Lopez-Espinosa, M. J., Tardon, A., Riano-Galan, I., Vrijheid, M., Sunyer, J., & Vioque, J. (2019). Sugar-Containing Beverages Consumption and Obesity in Children Aged 4–5 Years in Spain: the INMA Study. *Nutrients* 2019, 11(8), 1772. <https://doi.org/10.3390/NU11081772>
- Goodman, J., & Packard, M. G. (2016). Memory systems and the addicted brain. *Frontiers in Psychiatry*, 7(FEB), 24. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2016.00024/BIBTEX>

- Gorinstein, S., Zemser, M., Berliner, M., Goldstein, R., Libman, I., Trakhtenberg, S., & Caspi, A. (1997). Moderate beer consumption and positive biochemical changes in patients with coronary atherosclerosis. *Journal of Internal Medicine*, *242*, 219-224.
- Grandinetti, A., Morens, D. M., Reed, D., & MacEachern, D. (1994). Prospective Study of Cigarette Smoking and the Risk of Developing Idiopathic Parkinson's Disease. *American Journal of Epidemiology*, *139*(12), 1129–1138. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116960>
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, *2*(2). [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)
- Gray, R., & Henderson, J. (2006). *Review of the Fetal Effects of Prenatal Alcohol Exposure*. University of Oxford: Oxford.
- Graybiel, A. M. (2008). Habits, Rituals, and the Evaluative Brain. *Annual Review of Neuroscience*, *31*, 359–387. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.NEURO.29.051605.112851>
- Gremel, C. M., Chancey, J. H., Atwood, B. K., Luo, G., Neve, R., Ramakrishnan, C., Deisseroth, K., Lovinger, D. M., & Costa, R. M. (2016). Endocannabinoid Modulation of Orbitostriatal Circuits Gates Habit Formation. *Neuron*, *90*(6), 1312–1324. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2016.04.043>

- Gremel, C. M., & Costa, R. M. (2013). Orbitofrontal and striatal circuits dynamically encode the shift between goal-directed and habitual actions. *Nature Communications* 2013 4:1, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/ncomms3264>
- Griffiths, W.E., Hill, R.C., & Judge, G.G. (1993). *Learning and practicing econometrics*. New York, NY: Wiley.
- Grimm, K. J., Helm, J., Rodgers, D., & O'Rourke, H. (2021). Analyzing cross-lag effects: A comparison of different cross-lag modeling approaches. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2021(175), 11–33. <https://doi.org/10.1002/CAD.20401>
- Gu, J., & Ming, X. (2022). The Effects of Life Stress on Men's Alcohol Use: a Reassessment of Data from the 2012 China Family Panel Studies. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 20(4), 1946–1957. <https://doi.org/10.1007/s11469-021-00495-1>
- Guessous, I., Eap, C. B., & Bochud, M. (2014). Blood pressure in relation to coffee and caffeine consumption. *Current Hypertension Reports*, 16(9), 1–9. <https://doi.org/10.1007/S11906-014-0468-2>
- Gujarati, D.N. & Porter, D.C. (2009) *Basic Econometrics* (5th ed). McGraw Hill Inc., New York.

- Hafizurrachman, M., & Hartono, R. K. (2021). Junk food consumption and symptoms of mental health problems: A meta-analysis for public health awareness. *Kesmas*, *16*(1), 1–8. <https://doi.org/10.21109/KESMAS.V16I1.4541>
- Hair, J. F., & Fávero, L. P. (2019). Multilevel modeling for longitudinal data: concepts and applications. *RAUSP Management Journal*, *54*(4), 459–489. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-04-2019-0059/FULL/PDF>
- Hajnal, A., Smith, G. P., & Norgren, R. (2004). Oral sucrose stimulation increases accumbens dopamine in the rat. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, *286*(1), 31–37. <https://doi.org/10.1152/AJPREGU.00282.2003/ASSET/IMAGES/LARGE/H61231966006.JPEG>
- Hamaker, E. L., & Wichers, M. (2017). No Time Like the Present: Discovering the Hidden Dynamics in Intensive Longitudinal Data. *Current Directions in Psychological Science*, *26*(1), 10–15. <https://doi.org/10.1177/0963721416666518>
- Hanson, N. I., Neumark-Sztainer, D., Eisenberg, M. E., Story, M., & Wall, M. (2005). Associations between parental report of the home food environment and adolescent intakes of fruits, vegetables and dairy foods. *Public Health Nutrition*, *8*(1), 77–85. <https://doi.org/10.1079/PHN2005661>
- Harricharan, R., Abboussi, O., & Daniels, W. M. U. (2017). Addiction: A dysregulation of satiety and inflammatory processes. *Progress in Brain Research*, *235*, 65–91. <https://doi.org/10.1016/BS.PBR.2017.07.012>

- Harring, J. R., Strazzeri, M. M., & Blozis, S. A. (2021). Piecewise latent growth models: beyond modeling linear-linear processes. *Behavior Research Methods*, 53(2), 593–608. <https://doi.org/10.3758/S13428-020-01420-5/FIGURES/8>
- Hartmann, D. P. (1974). Forcing square pegs into round holes: some comments on “an analysis-of-variance model for the intrasubject replication design.” *Journal of Applied Behavior Analysis*, 7(4). <https://doi.org/10.1901/jaba.1974.7-635>
- Haseeb, S., Alexander, B., & Baranchuk, A. (2017). Wine and Cardiovascular Health. In *Circulation* (Vol. 136, Issue 15, pp. 1434–1448). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030387>
- Heath, A. C., & Martin, N. G. (1994). Genetic Influences on Alcohol Consumption Patterns and Problem Drinking: Results from the Australian NH&MRC Twin Panel Follow-up Survey. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 708(1), 72–85. <https://doi.org/10.1111/J.1749-6632.1994.TB24699.X>
- Heatherton, T. F., Kozlowski, L. T., Frecker, R. C., & Fagerstrom, K. -O. (1991). The Fagerström Test for Nicotine Dependence: a revision of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *British Journal of Addiction*, 86(9), 1119–1127. <https://doi.org/10.1111/J.1360-0443.1991.TB01879.X>
- Heckman, M. A., Weil, J., & de Mejia, E. G. (2010). Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *Journal of Food Science*, 75(3). <https://doi.org/10.1111/J.1750-3841.2010.01561.X>

- Hedrick, V. E., Davy, B. M., You, W., Porter, K. J., Estabrooks, P. A., & Zoellner, J. M. (2017). Dietary quality changes in response to a sugar-sweetened beverage–reduction intervention: results from the Talking Health randomized controlled clinical trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *105*(4), 824–833. <https://doi.org/10.3945/AJCN.116.144543>
- Heilbronner, S. R., Rodriguez-Romaguera, J., Quirk, G. J., Groenewegen, H. J., & Haber, S. N. (2016). Circuit-Based Corticostriatal Homologies Between Rat and Primate. *Biological Psychiatry*, *80*(7), 509–521. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCH.2016.05.012>
- Heinz, A. J., de Wit, H., Lilje, T. C., & Kassel, J. D. (2013). The combined effects of alcohol, caffeine, and expectancies on subjective experience, impulsivity, and risk-taking. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *21*(3), 222–234. <https://doi.org/10.1037/a0032337>
- Helzer, J. E., Badger, G. J., Searles, J. S., Rose, G. L., & Mongeon, J. A. (2006). Stress and Alcohol Consumption in Heavily Drinking Men: 2 Years of Daily Data Using Interactive Voice Response. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *30*(5), 802–811. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2006.00093.x>
- Hertel, A. W., & Mermelstein, R. J. (2012). Smoker identity and smoking escalation among adolescents. *Health Psychology*, *31*(4), 467–475. <https://doi.org/10.1037/a0028923>

- Hibbs, D. A. (1973). *Problems of statistical estimation and causal inference in dynamic, time-series Regression Models*. Industrial Liaison Program, Massachusetts Institute of Technology.
- Hickman, T. A. (2002). Heroin chic: The visual culture of narcotic addiction. *Third Text*, 16(2), 119-136.
- Hingson, R. W., Zha, W., & Weitzman, E. R. (2009). Magnitude of and Trends in Alcohol-Related Mortality and Morbidity Among U.S. College Students Ages 18-24, 1998-2005. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs, Supplement*, s16, 12–20.
<https://doi.org/10.15288/jsads.2009.s16.12>
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Articles*, 6(1), 53–60.
<https://doi.org/10.21427/D7CF7R>
- Hoover, W. B., & Vertes, R. P. (2011). Projections of the medial orbital and ventral orbital cortex in the rat. *Journal of Comparative Neurology*, 519(18), 3766–3801.
<https://doi.org/10.1002/CNE.22733>
- Horn, G. (2018). *Brain science, addiction and drugs: An Academy of Medical Sciences Working Group*. Academy of Medical Sciences.
- Hox, J. J., Moerbeek, M., & van de Schoot, R. (2017). Multilevel Analysis: Techniques and Applications, Third Edition. In *Multilevel Analysis* (3rd ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315650982>

- Hu, Y., Costenbader, K. H., Gao, X., Al-Daabil, M., Sparks, J. A., Solomon, D. H., Hu, F. B., Karlson, E. W., & Lu, B. (2014). Sugar-sweetened soda consumption and risk of developing rheumatoid arthritis in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *100*(3), 959–967. <https://doi.org/10.3945/AJCN.114.086918>
- Hughes, J. R., Oliveto, A. H., Liguori, A., Carpenter, J., & Howard, T. (1998). Endorsement of DSM-IV dependence criteria among caffeine users. *Drug and Alcohol Dependence*, *52*(2), 99–107. [https://doi.org/10.1016/S0376-8716\(98\)00083-0](https://doi.org/10.1016/S0376-8716(98)00083-0)
- Huitema, B. E., McKean, J. W., & McKnight, S. (2016). Autocorrelation Effects on Least-Squares Intervention Analysis of Short Time Series, *59*(5), 767–786. <https://doi.org/10.1177/00131649921970134>
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior: an introduction to behavior theory*. Appleton-Century.
- Huntley, E. D., & Juliano, L. M. (2012). Caffeine Expectancy Questionnaire (CaffEQ): Construction, psychometric properties, and associations with caffeine use, caffeine dependence, and other related variables, *Psychological Assessment*, *24*(3), 592–607. <https://doi.org/10.1037/a0026417>
- Bolger, N., & Laurenceau, J. P. (2013). *Intensive longitudinal methods: An introduction to diary and experience sampling research*. Guilford Press.

- Ioannidis, K., & Chamberlain, S. R. (2021). Digital Hazards for Feeding and Eating: What We Know and What We Don't. *Current Psychiatry Reports*, 23(9), 56. <https://doi.org/10.1007/s11920-021-01271-7>
- Iriti, M., & Varoni, E. M. (2014). Cardioprotective effects of moderate red wine consumption: Polyphenols vs. ethanol. *Journal of Applied Biomedicine* 4(12), 193–202). <https://doi.org/10.1016/j.jab.2014.09.003>
- Irwin, C., Khalesi, S., Desbrow, B., & McCartney, D. (2020). Effects of acute caffeine consumption following sleep loss on cognitive, physical, occupational and driving performance: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 1(108) 877–888. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.12.008>
- Jacobson, B. H., & Bouher, B. J. (1991). Caffeine consumption by selected demographic variables. *Health Values*, 15(4), 49-55.
- Jakobsen, J. C., Gluud, C., Wetterslev, J., & Winkel, P. (2017). When and how should multiple imputation be used for handling missing data in randomised clinical trials – A practical guide with flowcharts. *BMC Medical Research Methodology*, 17(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12874-017-0442-1>
- Jamrozik, K. (2004). Population strategies to prevent smoking. *BMJ*, 328(7442), 759–762. <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7442.759>

Janson, A. M., Fuxe, K., Agnati, L. F., Jansson, A., Bjelke, B., Sundström, E., Andersson, K., Härfstrand, A., Goldstein, M., & Owmand, C. (1989). Chapter 25 protective effects of chronic nicotine treatment on lesioned nigrostriatal dopamine neurons in the male rat. *Nicotinic Receptors in the CNS Their Role in Synaptic Transmission*, 257–265. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(08\)62485-1](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(08)62485-1)

Jelski, W., Zalewski, B., & Szmitkowski, M. (2008a). Alcohol dehydrogenase (ADH) isoenzymes and aldehyde dehydrogenase (ALDH) activity in the sera of patients with liver cancer. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 22(3), 204–209. <https://doi.org/10.1002/JCLA.20241>

Jelski, W., Zalewski, B., & Szmitkowski, M. (2008b). The activity of class I, II, III, and IV alcohol dehydrogenase (ADH) isoenzymes and aldehyde dehydrogenase (ALDH) in liver cancer. *Digestive Diseases and Sciences*, 53(9), 2550–2555. <https://doi.org/10.1007/S10620-007-0153-2/TABLES/4>

Jencks, C., & Mayer, S. (1990). The social consequences of growing up in a poor neighborhood. In Lynn, L. & McGeary, M, *Inner city poverty in the United States*. National Academy Press, Washington, DC.

Jiao, L., Flood, A., Subar, A. F., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., & Stolzenberg-Solomon, R. (2009). Glycemic index, carbohydrates, glycemic load, and the risk of pancreatic cancer in a prospective cohort study. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 18(4), 1144–1151. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-1135>

- Jiménez-Pavón, D., Cervantes-Borunda, M. S., Díaz, L. E., Marcos, A., & Castillo, M. J. (2015). Effects of a moderate intake of beer on markers of hydration after exercise in the heat: A crossover study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *12*(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0088-5>
- Johnson, J., Wilson, K. M., Zhou, C., Johnson, D. P., Kenyon, C. C., Tieder, J. S., Dean, A., Mangione-Smith, R., & Williams, D. J. (2019). Home smoke exposure and health-related quality of life in children with acute respiratory illness. *Journal of Hospital Medicine*, *14*(4), 212–217. <https://doi.org/10.12788/jhm.3164>
- Johnson, R. J., Gold, M. S., Johnson, D. R., Ishimoto, T., Lanaspá, M. A., Zahniser, N. R., & Avena, N. M. (2011). Attention-deficit/hyperactivity disorder: is it time to reappraise the role of sugar consumption? *Postgraduate Medicine*, *123*(5), 39–49. <https://doi.org/10.3810/PGM.2011.09.2458>
- Johnston, M. G., & Faulkner, C. (2021). A bootstrap approach is a superior statistical method for the comparison of non-normal data with differing variances. *New Phytologist*, *230*(1), 23–26. <https://doi.org/10.1111/NPH.17159>
- Joly, B., D'Athis, P., Gerbaud, L., Hazart, J., Perriot, J., & Quantin, C. (2016). Smoking cessation attempts: is it useful to treat hard core smokers? *Tobacco Induced Diseases*, *14*(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12971-016-0100-0>
- Joosten, M. M., Beulens, J. W. J., Kersten, S., & Hendriks, H. F. J. (2008). Moderate alcohol consumption increases insulin sensitivity and ADIPOQ expression in

- postmenopausal women: A randomised, crossover trial. *Diabetologia*, *51*(8), 1375–1381. <https://doi.org/10.1007/S00125-008-1031-Y/TABLES/2>
- Juliano, L. M., Evatt, D. P., Richards, B. D., & Griffiths, R. R. (2012). Characterization of individuals seeking treatment for caffeine dependence. *Psychology of Addictive Behaviors: Journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, *26*(4), 948–954. <https://doi.org/10.1037/A0027246>
- Kalon, E., Hong, J. Y., Tobin, C., & Schulte, T. (2016). Psychological and Neurobiological Correlates of Food Addiction. In *International Review of Neurobiology* (Vol. 129, pp. 85–110). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2016.06.003>
- Kanarek, R. B., & Carrington, C. (2004). Sucrose consumption enhances the analgesic effects of cigarette smoking in male and female smokers. *Psychopharmacology*, *173*(1–2), 57–63. <https://doi.org/10.1007/S00213-003-1699-0>
- Kang, H. (2013). The prevention and handling of the missing data. *Korean Journal of Anesthesiology*, *64*(5), 402–406. <https://doi.org/10.4097/KJAE.2013.64.5.402>
- Kaplan, D. (2012). Structural Equation Modeling (2nd ed.): Foundations and Extensions. *Structural Equation Modeling (2nd Ed.): Foundations and Extensions*. <https://doi.org/10.4135/9781452226576>
- Karatzis, K. N., Papamichael, C. M., Karatzis, E. N., Papaioannou, T. G., Aznaouridis, K. A., Katsichti, P. P., Stamatelopoulos, K. S., Zampelas, A., Lekakis, J. P., &

- Mavrikakis, M. E. (2005). Red Wine Acutely Induces Favorable Effects on Wave Reflections and Central Pressures in Coronary Artery Disease Patients. *American Journal of Hypertension*, 18(9), 1161–1167. <https://doi.org/10.1016/J.AMJHYPER.2005.03.744>
- Kassel, J. D., Stroud, L. R., & Paronis, C. A. (2003). Smoking, stress, and negative affect: Correlation, causation, and context across stages of smoking. *Psychological Bulletin*, 129(2), 270–304. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.270>
- Kawakami, N., Takai, A., Takatsuka, N., & Shimizu, H. (2000). Eysenck's personality and tobacco/nicotine dependence in male ever-smokers in Japan. *Addictive behaviors*, 25(4), 585–591. [https://doi.org/10.1016/s0306-4603\(99\)00019-2](https://doi.org/10.1016/s0306-4603(99)00019-2)
- Kechagias, S., Zanjani, S., Gjellan, S., Leinhard, O. D., Kihlberg, J., Smedby, Ö., Johansson, L., Kullberg, J., Ahlström, H., Lindström, T., & Nystrom, F. H. (2011). *Effects of moderate red wine consumption on liver fat and blood lipids: a prospective randomized study*, 43(7), 545–554. <https://doi.org/10.3109/07853890.2011.588246>
- Kendler, K. S., Jacobson, K. C., Prescott, C. A., & Neale, M. C. (2003). Specificity of genetic and environmental risk factors for use and abuse/dependence of cannabis, cocaine, hallucinogens, sedatives, stimulants, and opiates in male twins. *American Journal of Psychiatry*, 160(4), 687–695. <https://doi.org/10.1176/APPL.AJP.160.4.687/ASSET/IMAGES/LARGE/L516F3.JPE>
- G

- Kennedy, D. O., & Scholey, A. B. (2000). Glucose administration, heart rate and cognitive performance: effects of increasing mental effort. *Psychopharmacology*, *149*(1), 63–71. <https://doi.org/10.1007/S002139900335>
- Kerrigan, S., & Lindsey, T. (2005). Fatal caffeine overdose: two case reports. *Forensic Science International*, *153*(1), 67–69. <https://doi.org/10.1016/J.FORSCIINT.2005.04.016>
- Khalil, M., & Antoun, J. (2020). Knowledge and consumption of caffeinated products by university students in Beirut, Lebanon. *Clinical Nutrition ESPEN*, *37*, 213–217. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.02.014>
- Klingemann, H. (2001). *Promoting self-change from problem substance use: Practical implications for policy, prevention, and treatment*. Kluwer Academic Publishers.
- Kmenta, J. (1971). *Elements of econometrics*. 655. Kmenta, J. (1971) *Elements of Econometrics* (2nd ed.). Macmillan Publishing Company: New York.
- Knapik, J. J., Steelman, R. A., Trone, D. W., Farina, E. K., & Lieberman, H. R. (2022). Prevalence of caffeine consumers, daily caffeine consumption, and factors associated with caffeine use among active-duty United States military personnel. *Nutrition Journal*, *21*(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s12937-022-00774-0>
- Kolenikov, S., Bollen, K. A., & Hall, M. (2012). Testing Negative Error Variances: Is a Heywood Case a Symptom of Misspecification? *Article Sociological Methods & Research*, *41*(1), 124–167. <https://doi.org/10.1177/0049124112442138>

- Koob, G. F. (2009). Neurobiological substrates for the dark side of compulsivity in addiction. *Neuropharmacology*, 56(1), 18–31. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPHARM.2008.07.043>
- Küçer, N. (2010). The relationship between daily caffeine consumption and withdrawal symptoms: A questionnaire-based study. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 40(1), 105–108. <https://doi.org/10.3906/sag-0809-26>
- Kumari, V., Gray, J. A., Ffytche, D. H., Mitterschiffthaler, M. T., Das, M., Zachariah, E., Vythelingum, G. N., Williams, S. C. R., Simmons, A., & Sharma, T. (2003). Cognitive effects of nicotine in humans: An fMRI study. *NeuroImage*, 19(3), 1002–1013. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00110-1](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00110-1)
- Kuntsche, E., Gabhainn, S. N., Roberts, C., Windlin, B., Vieno, A., Bendtsen, P., Hublet, A., Tynjälä, J., Välimaa, R., Dankulincová, Z., Aasvee, K., Demetrovics, Z., Farkas, J., van der Sluijs, W., de Matos, M. G., Mazur, J., & Wicki, M. (2015). Drinking Motives and Links to Alcohol Use in 13 European Countries. 75(3), 428–437. <https://doi.org/10.15288/JSAD.2014.75.428>
- Kutlu, M. G., & Gould, T. J. (2016). Effects of drugs of abuse on hippocampal plasticity and hippocampus-dependent learning and memory: contributions to development and maintenance of addiction. *Learning & Memory*, 23(10), 515–533. <https://doi.org/10.1101/LM.042192.116>
- Kwok, O.-M., Underhill, A. T., Berry, J. W., Luo, W., Elliott, T. R., & Yoon, M. (2008). Analyzing longitudinal data with multilevel models: An example with

- individuals living with lower extremity intra-articular fractures. *Rehabilitation Psychology*, 53(3), 370–386. <https://doi.org/10.1037/a0012765>
- Lac, A., & Luk, J. W. (2019). Pathways from Positive, Negative, and Specific Alcohol Expectancies to Weekday and Weekend Drinking to Alcohol Problems. *Prevention Science*, 20(5), 800–809. <https://doi.org/10.1007/s11121-019-0986-x>
- Lak, A., Costa, G. M., Romberg, E., Koulakov, A. A., Mainen, Z. F., & Kepecs, A. (2014). Orbitofrontal Cortex Is Required for Optimal Waiting Based on Decision Confidence. *Neuron*, 84(1), 190–201. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2014.08.039>
- Lang, A., Kuss, O., Filla, T., & Schlesinger, S. (2021). Association between per capita sugar consumption and diabetes prevalence mediated by the body mass index: results of a global mediation analysis. *European Journal of Nutrition*, 60(4), 2121–2129. <https://doi.org/10.1007/S00394-020-02401-2>
- Langer, R. H., & Hill, G. D. (1991). *Agricultural plants*. Cambridge University Press.
- Lara-Rivas, Gabriela, Ramírez-Venegas, Alejandra, Sansores-Martínez, Raúl H, Espinosa, Ana Marlene, & Regalado-Pineda, Justino. (2007). Indicadores de síntomas de abstinencia en un grupo de fumadores mexicanos. *Salud Pública de México*, 49(2), 257-262.
- Larsson, S. C., Bergkvist, L., & Wolk, A. (2006). Consumption of sugar and sugar-sweetened foods and the risk of pancreatic cancer in a prospective study. *The*

American Journal of Clinical Nutrition, 84(5), 1171–1176.

<https://doi.org/10.1093/AJCN/84.5.1171>

Larsson, S. C., Giovannucci, E. L., & Wolk, A. (2016). Sweetened Beverage Consumption and Risk of Biliary Tract and Gallbladder Cancer in a Prospective Study. *Journal of the National Cancer Institute*, 108(10).

<https://doi.org/10.1093/JNCI/DJW125>

Lawrence, D., & Williams, J. M. (2016). Trends in Smoking Rates by Level of Psychological Distress-Time Series Analysis of US National Health Interview Survey Data 1997-2014. *Nicotine & tobacco research: official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 18(6), 1463–1470.

<https://doi.org/10.1093/ntr/ntv272>

Lazarus, R., Sparrow, D., & Weiss, S. T. (1997). Alcohol Intake and Insulin Levels: The Normative Aging Study. *American Journal of Epidemiology*, 145(10), 909–916.

<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009050>

Leal B, B. M., Ocampo O, Ma. A., & Cicero S, R. (2010). Niveles de asertividad, perfil sociodemográfico, dependencia a la nicotina y motivos para fumar en una población de fumadores que acude a un tratamiento para dejar de fumar. *Salud Mental*, 33(6), 489–497.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000600003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Lebreton, M., Abitbol, R., Daunizeau, J., & Pessiglione, M. (2015). Automatic integration of confidence in the brain valuation signal. *Nature Neuroscience* 2015 18:8, 18(8), 1159–1167. <https://doi.org/10.1038/nn.4064>
- Lee, T., & Shi, D. (2021). A Comparison of Full Information Maximum Likelihood and Multiple Imputation in Structural Equation Modeling With Missing Data. *Psychological Methods*, 26(4), 466–485. <https://doi.org/10.1037/MET0000381>
- Lenoir, M., Serre, F., Cantin, L., & Ahmed, S. H. (2007). Intense Sweetness Surpasses Cocaine Reward. *PLOS ONE*, 2(8), e698. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0000698>
- Leonardi-Bee, J., Nderi, M., & Britton, J. (2016). Smoking in movies and smoking initiation in adolescents: systematic review and meta-analysis. *Addiction (Abingdon, England)*, 111(10), 1750–1763. <https://doi.org/10.1111/add.13418>
- Lessov, C. N., Martin, N. G., Statham, D. J., Todorov, A. A., Slutske, W. S., Bucholz, K. K., Heath, A. C., & Madden, P. A. F. (2004). Defining nicotine dependence for genetic research: evidence from Australian twins. *Psychological Medicine*, 34(5), 865–879. <https://doi.org/10.1017/S0033291703001582>
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad alimentaria y Nutrición. Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 160, de 6 de julio de 2011, páginas 71283 a 71319

- Li, F., Gong, Q., Dong, H., & Shi, J. (2012). Resveratrol, A Neuroprotective Supplement for Alzheimer's Disease. *Current Pharmaceutical Design*, *18*(1), 27–33. <https://doi.org/10.2174/138161212798919075>
- Liberman, A., Manassi, M., & Whitney, D. (2018). Serial dependence promotes the stability of perceived emotional expression depending on face similarity. *Attention, Perception, and Psychophysics*, *80*(6), 1461–1473. <https://doi.org/10.3758/S13414-018-1533-8/FIGURES/5>
- Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W. S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., van Horn, L., Winston, M., & Wylie-Rosett, J. (2006). Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006. *Circulation*, *114*(1), 82–96. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.176158>
- Lidón-Moyano, C., Fu, M., Ballbè, M., Martín-Sánchez, J. C., Matilla-Santander, N., Martínez, C., Fernández, E., & Martínez-Sánchez, J. M. (2017). Impact of the Spanish smoking laws on tobacco consumption and secondhand smoke exposure: A longitudinal population study. *Addictive Behaviors*, *75*, 30–35. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2017.06.016>
- Limbers, C. A., Young, D., & Grimes, G. R. (2014). Dietary, physical activity, and sedentary behaviors associated with percent body fat in rural hispanic youth. *Journal of Pediatric Health Care*, *28*(1), 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2012.11.002>

- Little, R. J., Rubin, D. B., & Zangeneh, S. Z. (2017). Conditions for Ignoring the Missing-Data Mechanism in Likelihood Inferences for Parameter Subsets, *Journal of the American Statistical Association*, *112*(517), 314–320. <https://doi.org/10.1080/01621459.2015.1136826>
- Liu, Q. P., Wu, Y. F., Cheng, H. Y., Xia, T., Ding, H., Wang, H., Wang, Z. M., & Xu, Y. (2016). Habitual coffee consumption and risk of cognitive decline/dementia: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, *32*(6), 628–636. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2015.11.015>
- Liu, Y., & West, S. G. (2016). Weekly Cycles in Daily Report Data: An Overlooked Issue. *Journal of Personality*, *84*(5), 560–579. <https://doi.org/10.1111/jopy.12182>
- Llambí, M. L., Esteves, E., Blanco, M. L., Barros, M., Parodi, C., & Goja, B. (2008). Factores predictores de éxito en el tratamiento del tabaquismo. *Revista Médica Del Uruguay*, *24*(2), 83–93. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902008000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Lombardo, M., Aulisa, G., Padua, E., Annino, G., Iellamo, F., Pratesi, A., Caprio, M., & Bellia, A. (2019). Gender differences in taste and foods habits. *Nutrition & Food Science*, *50*(1), 229–239. <https://doi.org/10.1108/NFS-04-2019-0132>
- Loomis, D., Guyton, K. Z., Grosse, Y., Lauby-Secretan, B., el Ghissassi, F., Bouvard, V., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H., & Straif, K. (2016).

- Carcinogenicity of drinking coffee, mate, and very hot beverages. *The Lancet Oncology*, 17(7), 877–878. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(16\)30239-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(16)30239-X)
- Loughlin, A., Funk, D., Coen, K., & Lê, A. D. (2017). Habitual nicotine-seeking in rats following limited training. *Psychopharmacology*, 234(17), 2619–2629. <https://doi.org/10.1007/S00213-017-4655-0/FIGURES/5>
- Lozano, R. P., García, Y. A., Tafalla, D. B., & Farré Albaladejo, M. (2007). Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, 19(3), 225–238. <https://doi.org/10.20882/ADICCIONES.303>
- Ludden, A. B., & Wolfson, A. R. (2010). Understanding adolescent caffeine use: Connecting use patterns with expectancies, reasons, and sleep. *Health Education and Behavior*, 37(3), 330–342. <https://doi.org/10.1177/1090198109341783>
- Luo, X., Zhang, S., Hu, S., Bednarski, S. R., Erdman, E., Farr, O. M., Hong, K. I., Sinha, R., Mazure, C. M., & Li, C. S. R. (2013). Error processing and gender-shared and -specific neural predictors of relapse in cocaine dependence. *Brain*, 136(4), 1231–1244. <https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWT040>
- Macdiarmid, J., Vail, A., Cade, J., & Blundell, J. (1998). The sugar–fat relationship revisited: differences in consumption between men and women of varying BMI. *International Journal of Obesity*, 22(11), 1053–1061. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800724>

- Machado, P. P., Steele, E. M., Louzada, M. L. da C., Levy, R. B., Rangan, A., Woods, J., Gill, T., Scrinis, G., & Monteiro, C. A. (2020). Ultra-processed food consumption drives excessive free sugar intake among all age groups in Australia. *European Journal of Nutrition*, *59*(6), 2783–2792. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-02125-y>
- Magriplis, E., Michas, G., Petridi, E., Chrousos, G. P., Roma, E., Benetou, V., Cholopoulos, N., Micha, R., Panagiotakos, D., & Zampelas, A. (2021). Dietary sugar intake and its association with obesity in children and adolescents. *Children*, *8*(8), 676. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8080676/S1>
- Makarem, N., Bandera, E. v., Lin, Y., Jacques, P. F., Hayes, R. B., & Parekh, N. (2018). Consumption of Sugars, Sugary Foods, and Sugary Beverages in Relation to Adiposity-Related Cancer Risk in the Framingham Offspring Cohort (1991-2013). *Cancer Prevention Research*, *11*(6), 347–358. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-17-0218>
- Mantantzis, K., Schlaghecken, F., Sünram-Lea, S. I., & Maylor, E. A. (2019). Sugar rush or sugar crash? A meta-analysis of carbohydrate effects on mood. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, (101), 45–67. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.03.016>
- Marangoni, F., & Poli, A. (2010). Phytosterols and cardiovascular health. *Pharmacological Research*, *61*(3), 193–199. <https://doi.org/10.1016/J.PHRS.2010.01.001>

- Marczinski, C. A., Fillmore, M. T., Bardgett, M. E., & Howard, M. A. (2011). Effects of Energy Drinks Mixed with Alcohol on Behavioral Control: Risks for College Students Consuming Trendy Cocktails. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *35*(7), 1282–1292. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2011.01464.x>
- Mares, S. H. W., van der Vorst, H., Engels, R. C. M. E., & Lichtwarck-Aschoff, A. (2011). Parental alcohol use, alcohol-related problems, and alcohol-specific attitudes, alcohol-specific communication, and adolescent excessive alcohol use and alcohol-related problems: An indirect path model. *Addictive Behaviors*, *36*(3), 209–216. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2010.10.013>
- Martyn, D., Lau, A., Richardson, P., & Roberts, A. (2018). Temporal patterns of caffeine intake in the United States. *Food and Chemical Toxicology*, *111*, 71–83. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.10.059>
- Mason, A. E., Schmidt, L., Ishkanian, L., Jacobs, L. M., Leung, C., Jensen, L., Cohn, M. A., Schleicher, S., Hartman, A. R., Wojcicki, J. M., Lustig, R. H., & Epel, E. S. (2021). A Brief Motivational Intervention Differentially Reduces Sugar-sweetened Beverage (SSB) Consumption. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, *55*(11), 1116–1129. <https://doi.org/10.1093/ABM/KAAA123>
- Mayer, E. J., Newman, B., Quesenberry, C. P., Friedman, G. D., & Selby, J. v. (1993). Alcohol consumption and insulin concentrations. Role of insulin in associations of alcohol intake with high-density lipoprotein cholesterol and triglycerides. *Circulation*, *88*(5), 2190–2197. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.88.5.2190>

McAfee, T. A., Bush, T., Deprey, T. M., Mahoney, L. D., Zbikowski, S. M., Fellows, J. L., & McClure, J. B. (2008). Nicotine Patches and Uninsured Quitline Callers. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.04.017>

McAfee, T. A., Bush, T., Deprey, T. M., Mahoney, L. D., Zbikowski, S. M., Fellows, J. L., & McClure, J. B. (2008b). Nicotine Patches and Uninsured Quitline Callers. A Randomized Trial of Two Versus Eight Weeks. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.04.017>

McCabe, S. E., Bostwick, W. B., Hughes, T. L., West, B. T., & Boyd, C. J. (2010). The Relationship Between Discrimination and Substance Use Disorders Among Lesbian, Gay, and Bisexual Adults in the United States. *American Journal of Public Health*, 100(10), 1946–1952. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.163147>

McKee, P., Jones-Webb, R., Hannan, P., & Pham, L. (2011). Malt liquor marketing in inner cities: the role of neighborhood racial composition. *Journal of Ethnicity in Substance Abuse*, 10(1), 24–38. <https://doi.org/10.1080/15332640.2011.547793>

McNeish, D., Mackinnon, D. P., Marsch, L. A., & Poldrack, R. A. (2021). Measurement in Intensive Longitudinal Data. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 28(5), 807–822. <https://doi.org/10.1080/10705511.2021.1915788>

Melchior, M., Chastang, J. F., Mackinnon, D., Galéra, C., & Fombonne, E. (2010). The intergenerational transmission of tobacco smoking-The role of parents' long-term

smoking trajectories. *Drug and Alcohol Dependence*, 107(2–3), 257–260.
<https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2009.10.016>

Mercer, M. E., & Holder, M. D. (1997). Antinociceptive effects of palatable sweet ingesta on human responsivity to pressure pain. *Physiology & Behavior*, 61(2), 311–318. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(96\)00400-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(96)00400-3)

Meredith, S. E., Juliano, L. M., Hughes, J. R., & Griffiths, R. R. (2013). Caffeine Use Disorder: A Comprehensive Review and Research Agenda. *Journal of Caffeine Research*, 3(3), 114–130. <https://doi.org/10.1089/jcr.2013.0016>

Mergenthaler, P., Lindauer, U., Dienel, G. A., & Meisel, A. (2013). Sugar for the brain: the role of glucose in physiological and pathological brain function. *Trends in Neurosciences*, 36(10), 587–597. <https://doi.org/10.1016/J.TINS.2013.07.001>

Meric, Ç. S., Ayhan, N. Y., & Yilmaz, H. Ö. (2021). Evaluation of Added Sugar and Sugar-Sweetened Beverage Consumption by University Students. *Kesmas: National Public Health Journal*, 16(1). <https://doi.org/10.21109/kesmas.v16i1.3702>

Metrik, J., Frissell, K. C., McCarthy, D. M., D'Amico, E. J., & Brown, S. A. (2003). Strategies for reduction and cessation of alcohol use: Adolescent preferences. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 27(1), 74–80. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2003.tb02724.x>

Michie, S., Whittington, C., Hamoudi, Z., Zarnani, F., Tober, G., & West, R. (2012). Identification of behaviour change techniques to reduce excessive alcohol

consumption. *Addiction*, 107(8), 1431–1440. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2012.03845.x>

Michou, M., Panagiotakos, D. B., & Costarelli, V. (2019). Development & validation of the Greek version of the nutrition literacy scale. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 12(1), 61–67. <https://doi.org/10.3233/MNM-180249>

Mielgo-López, S. M., Serrano, D. L., Fernández, A. C., & Rodríguez, P. A. C. (2012). Factores de riesgo familiar en el consumo de drogas. *Psicología de las Adicciones*, 1, 7-11.

Mies, G. W., Treur, J. L., Larsen, J. K., Halberstadt, J., Pasman, J. A., & Vink, J. M. (2017). The prevalence of food addiction in a large sample of adolescents and its association with addictive substances. *Appetite*, 118, 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.08.002>

Miller, K. E. (2012). Alcohol Mixed with Energy Drink Use and Sexual Risk-Taking: Casual, Intoxicated, and Unprotected Sex. *Journal of Caffeine Research*, 2(2), 62–69. <https://doi.org/10.1089/jcr.2012.0015>

Mitchell, M. C., Teigen, E. L., & Ramchandani, V. A. (2014). Absorption and Peak Blood Alcohol Concentration After Drinking Beer, Wine, or Spirits. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 38(5), 1200–1204. <https://doi.org/10.1111/acer.12355>

- Mobasheri, A., & Shakibaei, M. (2013). Osteogenic effects of resveratrol in vitro: potential for the prevention and treatment of osteoporosis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1290(1), 59–66. <https://doi.org/10.1111/NYAS.12145>
- Moore, G. F., Cox, R., Evans, R. E., Hallingberg, B., Hawkins, J., Littlecott, H. J., Long, S. J., & Murphy, S. (2018). School, Peer and Family Relationships and Adolescent Substance Use, Subjective Wellbeing and Mental Health Symptoms in Wales: a Cross Sectional Study. *Child Indicators Research*, 11(6), 1951–1965. <https://doi.org/10.1007/s12187-017-9524-1>
- Moran, V. E. (2012). Cotinine: Beyond that expected, more than a biomarker of tobacco consumption. *Frontiers in Pharmacology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fphar.2012.00173>
- Morell-Mengual, V., Dolores Gil-Llario, M., Ruiz-Palomino, E., Castro-Calvo, J., & Ballester-Arnal, R. (2022). Factors associated with condom use in vaginal intercourse among Spanish heterosexual and bisexual men. *Sexuality Research and Social Policy*, 20(2), 799–809. <https://doi.org/10.1007/s13178-022-00728-5>
- Morris, C., Viriot, S. M., Farooq Mirza, Q. U. A., Morris, G. A., & Lynn, A. (2019). Caffeine release and absorption from caffeinated gums. *Food and Function*, 10(4), 1792–1796. <https://doi.org/10.1039/c9fo00431a>
- Moxham, Roy. (2001). *The great hedge of India*. Carroll & Graf Publishers.

- Müller, C. P., & Schumann, G. (2011). Drugs as instruments: A new framework for non-addictive psychoactive drug use. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(6), 293–310. <https://doi.org/10.1017/S0140525X11000057>
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2017). *Statistical Analysis With Latent Variables User's Guide*. www.StatModel.com
- Nagy, L. E., Diamond, I., Casso, D. J., Franklin, C., & Gordon, A. S. (1990). Ethanol increases extracellular adenosine by inhibiting adenosine uptake via the nucleoside transporter. *The Journal of Biological Chemistry*, 265(4), 1946–1951.
- Nair, K.P. (2020). The Sugar: Behavior Link. In: *Food and Human Responses*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35437-4_9
- Nantha, Y. S. (2014). Addiction to sugar and its link to health morbidity: A primer for newer primary care and public health initiatives in Malaysia. *Journal of Primary Care & Community Health*, 5 (4), 263–270. <https://doi.org/10.1177/2150131914536988>
- Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A., & Feeley, M. (2003). Effects of caffeine on human health. In *Food Additives and Contaminants* (Vol. 20, Issue 1, pp. 1–30). <https://doi.org/10.1080/0265203021000007840>
- Neal, D. T., Wood, W., Labrecque, J. S., & Lally, P. (2012). How do habits guide behavior? Perceived and actual triggers of habits in daily life. *Journal of*

Experimental Social Psychology, 48(2), 492–498.

<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.10.011>

Nebe, S., Kroemer, N. B., Schad, D. J., Bernhardt, N., Sebold, M., Müller, D. K., Scholl, L., Kuitunen-Paul, S., Heinz, A., Rapp, M. A., Huys, Q. J. M., & Smolka, M. N. (2018). No association of goal-directed and habitual control with alcohol consumption in young adults. *Addiction Biology*, 23(1), 379–393. <https://doi.org/10.1111/ADB.12490>

Nehlig, A. (2018). Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacological Reviews*, 70(2), 384–411. <https://doi.org/10.1124/pr.117.014407>

Nhean, S., Nyborn, J., Hinchey, D., Valerio, H., Kinzel, K., Siegel, M., & Jernigan, D. H. (2014). The frequency of company-sponsored alcohol brand-related sites on FacebookTM-2012. *Substance Use & Misuse*, 49(7), 779–782. <https://doi.org/10.3109/10826084.2014.880177>

Nichol, P. E., Krueger, R. F., & Iacono, W. G. (2007). Investigating Gender Differences in Alcohol Problems: A Latent Trait Modeling Approach. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 31(5), 783–794. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2007.00375.x>

Noguer, M. A., Cerezo, A. B., Donoso Navarro, E., & Garcia-Parrilla, M. C. (2012). Intake of alcohol-free red wine modulates antioxidant enzyme activities in a human

intervention study. *Pharmacological Research*, 65(6), 609–614.
<https://doi.org/10.1016/J.PHRS.2012.03.003>

Nooyens, A. C. J., Bueno-De-Mesquita, H. B., van Gelder, B. M., van Boxtel, M. P. J., & Verschuren, W. M. M. (2014). Consumption of alcoholic beverages and cognitive decline at middle age: The doetinchem cohort study. *British Journal of Nutrition*, 111(4), 715–723. <https://doi.org/10.1017/S0007114513002845>

Nutt, D., Stimson, G. v., Jackson, A., Robbins, T. W., & Ince, M. (2006). Drugs and the future: Brain science, addiction and society. *Drugs and the Future: Brain Science, Addiction and Society*, 1–598. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-370624-9.X5000-2>

O’Doherty, J. P., Cockburn, J., & Pauli, W. M. (2017). Learning, Reward, and Decision Making. <https://doi.org/10.1146/Annurev-Psych-010416-044216>, 68, 73–100.
<https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-010416-044216>

O’Laughlin, K. D., Martin, M. J., & Ferrer, E. (2018). Cross-Sectional Analysis of Longitudinal Mediation Processes. *Multivariate Behavioral Research*, 53(3), 375–402. <https://doi.org/10.1080/00273171.2018.1454822>

Olczak-Kowalczyk, D., Turska, A., Gozdowski, D., & Kaczmarek, U. (2016). Dental caries level and sugar consumption in 12-year-old children from Poland. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 25(3), 545–550.
<https://doi.org/10.17219/acem/61615>

- Osler, M., Holst, C., Prescott, E., & Sørensen, T. I. A. (2001). Influence of genes and family environment on adult smoking behavior assessed in an adoption study. *Genetic Epidemiology*, *21*(3), 193–200. <https://doi.org/10.1002/GEPI.1028>
- Osman, A., Kowitt, S. D., Ranney, L. M., Heck, C., & Goldstein, A. O. (2019). Risk factors for multiple tobacco product use among high school youth. *Addictive Behaviors*, *99*. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106068>
- Ostlund, S. B., & Balleine, B. W. (2008). On habits and addiction: an associative analysis of compulsive drug seeking. *Drug Discovery Today: Disease Models*, *5*(4), 235–245. <https://doi.org/10.1016/J.DDMOD.2009.07.004>
- Ostrea, E. M., Brady, M., Gause, S., Raymundo, A. L., & Stevens, M. (1992). Drug screening of newborns by meconium analysis: a large-scale, prospective, epidemiologic study. *Undefined*, *89*(1), 107–113. <https://doi.org/10.1542/PEDS.89.1.107>
- Packard, M. G., Hirsh, R., & White, N. M. (1989). Differential effects of fornix and caudate nucleus lesions on two radial maze tasks: evidence for multiple memory systems. *Journal of Neuroscience*, *9*(5), 1465–1472. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.09-05-01465.1989>
- Padia, W.L. (1973). *Effect of autocorrelation on probability statements about the mean* [Tesis Doctoral, University of Colorado].

Palachy, S. (2019). *Stationarity in time series analysis. A review of the concept and types of stationarity*. Towards data science. Retrieved March 20, 2023, from <https://towardsdatascience.com/stationarity-in-time-series-analysis-90c94f27322?gi=6576518b2775>.

Parnell, W., Wilson, N., Alexander, D., Wohlers, M., Williden, M., Mann, J., & Gray, A. (2008). Exploring the relationship between sugars and obesity. *Public Health Nutrition*, *11*(8), 860–866. <https://doi.org/10.1017/S1368980007000948>

Patr6-Hern6ndez, R. M., Nieto-Robles, Y., & Limi6nana-Gras, R. M. (2019). Relaci6n entre las normas de g6nero y el consumo de alcohol: una revisi6n sistem6tica. *Adicciones*, *32*(2), 145. <https://doi.org/10.20882/adicciones.1195>

Patterson, T. K., & Knowlton, B. J. (2018). Subregional specificity in human striatal habit learning: a meta-analytic review of the fMRI literature. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *20*, 75–82. <https://doi.org/10.1016/J.COBEHA.2017.10.005>

Pederson, L. L., Koval, J. J., Chan, S. S. H., & Zhang, X. (2007). Variables related to tobacco use among young adults: Are there differences between males and females? *Addictive Behaviors*, *32*(2), 398–403. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2006.05.004>

Peinado, A. B., Rojo-Tirado, M. A., & Benito, P. J. (2013). Sugar and exercise: its importance in athletes. *Nutricion Hospitalaria*, *28*(4), 48–56. <https://doi.org/10.3305/NH.2013.28.SUP4.6796>

- Pelchat, M. L. (2002). Of human bondage: Food craving, obsession, compulsion, and addiction. *Physiology and Behavior*, 76(3), 347–352. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00757-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00757-6)
- Pike, K. M., Gianini, L. M., Loeb, K. L., & Le Grange, D. (2015). Treatments for eating disorders. *Oxford Clinical Psychology*. <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780199342211.003.0020>
- Piper, M. E., Piasecki, T. M., Federman, E. B., Bolt, D. M., Smith, S. S., Fiore, M. C., & Baker, T. B. (2004). A Multiple Motives Approach to Tobacco Dependence: The Wisconsin Inventory of Smoking Dependence Motives (WISDM-68). *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(2), 139–154. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.72.2.139>
- Plaza-Díaz, J, Martínez, O, & Gil, Á. (2013). Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 5-16.
- Rahman, A. A., Jomaa, L., Kahale, L. A., Adair, P., & Pine, C. (2018). Effectiveness of behavioral interventions to reduce the intake of sugar-sweetened beverages in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 76(2), 88–107. <https://doi.org/10.1093/NUTRIT/NUX061>
- Ramirez, R., Hinman, A., Sterling, S., Weisner, C., & Campbell, C. (2012). Peer influences on adolescent alcohol and other drug use outcomes. *Journal of Nursing*

Scholarship: An Official Publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing, 44(1), 36–44. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2011.01437.x>

Ramsay, M. C., & Reynolds, C. R. (2000). Does Smoking by Pregnant Women Influence IQ, Birth Weight, and Developmental Disabilities in Their Infants? A Methodological Review and Multivariate Analysis. *Neuropsychology Review* 2000 10:1, 10(1), 1–40. <https://doi.org/10.1023/A:1009065713389>

Rath, J. M., Williams, V., Rubenstein, R., Smith, L., & Vallone, D. (2015). Assessing the Impact of an Interactive Mobile Game on Tobacco-Related Attitudes and Beliefs: The Truth Campaign’s “Flavor Monsters.” *Games for Health Journal*, 4(6), 480–487. <https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0005>

Rehm, J., Mathers, C., Popova, S., Thavorncharoensap, M., Teerawattananon, Y., & Patra, J. (2009). Global burden of disease and injury and economic cost attributable to alcohol use and alcohol-use disorders. *Lancet (London, England)*, 373(9682), 2223–2233. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60746-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60746-7)

Reports of the Scientific Committee for Food: (Twenty-fourth series). (1991). Commission of the European Communities Directorate-General Internal Market and Industrial Affairs.

Reséndiz, E., Bustos, M. N., Mujica, R., Soto, I. S., Cañas, V., Fleiz, C., Gutiérrez, M., Amador, N., Medina-Mora, M. E., & Villatoro, J. A. (2018). National trends in alcohol consumption in Mexico: Results of the National Survey on Drug, alcohol

and tobacco consumption 2016-2017. *Salud Mental*, 41(1), 7–16.
<https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2018.003>

Riby, L. M., Law, A. S., Mclaughlin, J., & Murray, J. (2011). Preliminary evidence that glucose ingestion facilitates prospective memory performance. *Nutrition Research*, 31(5), 370–377. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2011.04.003>

Richardson, N. J., Rogers, P. J., & Elliman, N. A. (1996). Conditioned flavour preferences reinforced by caffeine consumed after lunch. *Physiology and Behavior*, 60(1), 257–263. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(95\)02203-1](https://doi.org/10.1016/0031-9384(95)02203-1)

Robbins, J. A., Kays, S. A., Gangnon, R. E., Hind, J. A., Hewitt, A. L., Gentry, L. R., & Taylor, A. J. (2007). The Effects of Lingual Exercise in Stroke Patients With Dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(2), 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.11.002>

Roberts, C. A., Giesbrecht, T., Fallon, N., Thomas, A., Mela, D. J., & Kirkham, T. C. (2020). A systematic review and activation likelihood estimation meta-analysis of fmri studies on Sweet Taste in humans. *The Journal of Nutrition*, 150(6), 1619–1630. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa071>

Roemer, A., & Stockwell, T. (2017). Alcohol Mixed With Energy Drinks and Risk of Injury: A Systematic Review. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 78(2), 175–183. <https://doi.org/10.15288/JSAD.2017.78.175>

- Rogers, P. J., Heatherley, S. v., Hayward, R. C., Seers, H. E., Hill, J., & Kane, M. (2005). Effects of caffeine and caffeine withdrawal on mood and cognitive performance degraded by sleep restriction. *Psychopharmacology*, *179*(4), 742–752. <https://doi.org/10.1007/S00213-004-2097-Y>
- Rogers, P. J., Heatherley, S. v., Mullings, E. L., & Smith, J. E. (2013). Faster but not smarter: effects of caffeine and caffeine withdrawal on alertness and performance. *Psychopharmacology*, *226*(2), 229–240. <https://doi.org/10.1007/S00213-012-2889-4>
- Rogers, P. J., Richardson, N. J., & Elliman, N. A. (1995). Overnight caffeine abstinence and negative reinforcement of preference for caffeine-containing drinks. *Psychopharmacology*, *120*(4), 457–462. <https://doi.org/10.1007/BF02245818>
- Rojjo, A.B. & Maraniss, J. (1997) *The repeating island: The Caribbean and the Postmodern Perspective*. Durham: Duke Univ. Press.
- Rolls, E. T. (2015). Taste, olfactory, and food reward value processing in the brain. *Progress in Neurobiology*, *127–128*, 64–90. <https://doi.org/10.1016/J.PNEUROBIO.2015.03.002>
- Rolls, E. T. (2016). Functions of the anterior insula in taste, autonomic, and related functions. *Brain and Cognition*, *110*, 4–19. <https://doi.org/10.1016/J.BANDC.2015.07.002>

- Rosel, J., & Elósegui, E. (1994). Daily and Weekly Smoking Habits: A Box-Jenkins Analysis. *Psychological Reports*, 75(3), 1639–1648. <https://doi.org/10.2466/pr0.1994.75.3f.1639>
- Rosel, J. F., Elipe-Miravet, M., Elósegui, E., Flor-Arasil, P., Machancoses, F. H., Pallarés, J., Puchol, S., & Canales, J. J. (2020). Pooled Time Series Modeling Reveals Smoking Habit Memory Pattern. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00049>
- Rosel, J. F., Jara, P., Machancoses, F. H., Pallarés, J., Torrente, P., Puchol, S., & Canales, J. J. (2019). Intensive longitudinal modelling predicts diurnal activity of salivary alpha-amylase. *PLoS ONE*, 14(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209475>
- Rosel, J., Oliver, J. C., Jara, P., & Caballer, A. (2000). A multilevel time-series model for the incidence of AIDS cases in Spain. *Health & place*, 6(4), 309–317. [https://doi.org/10.1016/s1353-8292\(00\)00012-5](https://doi.org/10.1016/s1353-8292(00)00012-5)
- Rosenthal, M. D., & Glew, R. H. (2009). *Medical biochemistry: Human metabolism in health and disease*. John Wiley & Sons.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48, 1–36. <https://doi.org/10.18637/JSS.V048.I02>
- Sacanella, E., Vázquez-Agell, M., Mena, M. P., Antúnez, E., Fernández-Solá, J., Nicolás, J. M., Lamuela-Raventós, R. M., Ros, E., & Estruch, R. (2007). Down-

regulation of adhesion molecules and other inflammatory biomarkers after moderate wine consumption in healthy women: a randomized trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(5), 1463–1469. <https://doi.org/10.1093/AJCN/86.5.1463>

Salín-Pascual, R. J., Alcocer-Castillejos, N. V., & Alejo-Galarza, G. (2003). Nicotine dependence and psychiatric disorders. *Revista de investigacion clinica; organo del Hospital de Enfermedades de la Nutricion*, 55(6), 677–693.

Salonen, J. T., Puska, P., & Nissinen, A. (1983). Intake of spirits and beer and risk of myocardial infarction and death--a longitudinal study in Eastern Finland. *Journal of Chronic Diseases*, 36(7), 533–543. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(83\)90131-5](https://doi.org/10.1016/0021-9681(83)90131-5)

Salvy, S. J., Pedersen, E. R., Miles, J. N. V., Tucker, J. S., & D'Amico, E. J. (2014). Proximal and distal social influence on alcohol consumption and marijuana use among middle school adolescents. *Drug and Alcohol Dependence*, 144, 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2014.08.012>

Sampson, R. J., Raudenbush, S. W., & Earls, F. (1997). Neighborhoods and Violent Crime: A Multilevel Study of Collective Efficacy. *Science*, 277(5328), 918–924. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.277.5328.918>

Sanberg, P. R., Silver, A. A., Shytle, R. D., Philipp, M. K., Cahill, D. W., Fogelson, H. M., & McConville, B. J. (1997). Nicotine for the treatment of Tourette's syndrome. *Pharmacology & Therapeutics*, 74(1), 21–25. [https://doi.org/10.1016/S0163-7258\(96\)00199-4](https://doi.org/10.1016/S0163-7258(96)00199-4)

- Satorra, A., & Bentler, P. M. (2010). Ensuring positiveness of the scaled difference chi-square test statistic. *Psychometrika*, 75(2). <https://doi.org/10.1007/s11336-009-9135-y>
- Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., de la Fuente, J. R., & Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption-II. *Addiction*, 88(6), 791–804. <https://doi.org/10.1111/J.1360-0443.1993.TB02093.X>
- Scheinin, A., Mäkinen, K. K., & Ylitalo, K. (1976). Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontologica Scandinavica*, 34(4), 179–216. <https://doi.org/10.3109/00016357608997711>
- Schmitzer-Torbert, N., Apostolidis, S., Amoa, R., O’Rear, C., Kaster, M., Stowers, J., & Ritz, R. (2015). Post-training cocaine administration facilitates habit learning and requires the infralimbic cortex and dorsolateral striatum. *Neurobiology of Learning and Memory*, 118, 105–112. <https://doi.org/10.1016/J.NLM.2014.11.007>
- Schott, M., Beiglböck, W., & Neuendorff, R. (2016). Translation and Validation of the Caffeine Expectancy Questionnaire (CaffEQ). *International Journal of Mental Health and Addiction*, 14(4), 514–525. <https://doi.org/10.1007/S11469-015-9606-6/TABLES/7>

- Schuler, M. S., Tucker, J. S., Pedersen, E. R., & D'Amico, E. J. (2019). Relative influence of perceived peer and family substance use on adolescent alcohol, cigarette, and marijuana use across middle and high school. *Addictive Behaviors*, 88, 99–105. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.08.025>
- Serra, R. G., & Fávero, L. P. L. (2018). Multiples' Valuation: The Selection of Cross-Border Comparable Firms. *54(9)*, 1973–1992. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2017.1336084>
- Shai, I., Wainstein, J., Harman-Boehm, I., Raz, I., Fraser, D., Rudich, A., & Stampfer, M. J. (2007). Glycemic effects of moderate alcohol intake among patients with type 2 diabetes A multicenter, randomized, clinical intervention trial. *Diabetes Care*, 30(12), 3011–3016. <https://doi.org/10.2337/DC07-1103>
- Shapiro, R. E. (2008). Caffeine and headaches. *Current Pain and Headache Reports*, 12(4), 311–315. <https://doi.org/10.1007/s11916-008-0052-z>
- Sharpe, P. C., Mc Grath, L. T., Mc Clean, E., Young, I. S., & Archbold, G. P. R. (1995). Effect of red wine consumption on lipoprotein (a) and other risk factors for atherosclerosis. *QJM*, 88(2), 101–108. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.QJMED.A069030>
- Shook, B. C., & Jackson, P. F. (2011). Adenosine A2A Receptor Antagonists and Parkinson's Disease. *ACS Chemical Neuroscience*, 2(10), 555. <https://doi.org/10.1021/CN2000537>

- Sieri, S., Agudo, A., Kesse, E., Klipstein-Grobusch, K., San-José, B., Welch, A., Krogh, V., Luben, R., Allen, N., Overvad, K., Tjønneland, A., Clavel-Chapelon, F., Thiébaud, A., Miller, A., Boeing, H., Kolyva, M., Saieva, C., Celentano, E., Ocké, M., ... Slimani, N. (2002). Patterns of alcohol consumption in 10 European countries participating in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) project. *Public Health Nutrition*, 5(6b), 1287–1296. <https://doi.org/10.1079/PHN2002405>
- Silver, A. A., & Haging, R. A. (1990). Gilles de la Tourette's syndrome. In: Noshnitz J (Ed.), *Disorders of learning in childhood* (pp. 59-508). New York: Wiley.
- Simini, B. (2000). Serge Renaud: from French paradox to Cretan miracle. *The Lancet*, 355(9197), 48. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71990-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71990-5)
- Simons-Morton, B., Haynie, D., Liu, D., Chaurasia, A., Li, K., & Hingson, R. (2016). The Effect of Residence, School Status, Work Status, and Social Influence on the Prevalence of Alcohol Use Among Emerging Adults. *Journal of studies on alcohol and drugs*, 77(1), 121–132. <https://doi.org/10.15288/jsad.2016.77.121>
- Smith, K. S., Virkud, A., Deisseroth, K., & Graybiel, A. M. (2012). Reversible online control of habitual behavior by optogenetic perturbation of medial prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(46), 18932–18937. https://doi.org/10.1073/PNAS.1216264109/SUPPL_FILE/PNAS.201216264SI.PDF

- Snipes, D. J., & Benotsch, E. G. (2013). High-risk cocktails and high-risk sex: Examining the relation between alcohol mixed with energy drink consumption, sexual behavior, and drug use in college students. *Addictive Behaviors*, *38*(1), 1418–1423. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2012.07.011>
- Snyder, L. B., Milici, F. F., Slater, M., Sun, H., & Strizhakova, Y. (2006). Effects of alcohol advertising exposure on drinking among youth. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *160*(1), 18–24. <https://doi.org/10.1001/archpedi.160.1.18>
- Song, D. Y., Song, S., Song, Y., & Lee, J. E. (2012). Alcohol intake and renal cell cancer risk: a meta-analysis. *British Journal of Cancer* *2012 106:11*, *106*(11), 1881–1890. <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.136>
- Southgate, D. A. T. (1995). Digestion and metabolism of sugars. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *62*(1 Suppl). <https://doi.org/10.1093/AJCN/62.1.203S>
- Stein, J. H., Keevil, J. G., Wiebe, D. A., Aeschlimann, S., & Folts, J. D. (1999). Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. *Circulation*, *100*(10), 1050–1055. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.100.10.1050>
- Sterne, J. A. C., White, I. R., Carlin, J. B., Spratt, M., Royston, P., Kenward, M. G., Wood, A. M., & Carpenter, J. R. (2009). Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls. *BMJ*, *338*(7713), 157–160. <https://doi.org/10.1136/BMJ.B2393>

- Stice, E., Spoor, S., Bohon, C., Veldhuizen, M. G., & Small, D. M. (2008). Relation of reward from food intake and anticipated food intake to obesity: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Abnormal Psychology, 117*(4), 924–935. <https://doi.org/10.1037/A0013600>
- Stinson, L., Liu, Y. & Dallery, J. (2022). Ecological momentary assessment: a systematic review of validity research. *Perspective on Behaviour Science, 45*, 469–493. <https://doi.org/10.1007/s40614-022-00339-w>
- Strain, E. C., Mumford, G. K., Silverman, K., & Griffiths, R. R. (1994). Caffeine Dependence Syndrome: Evidence From Case Histories and Experimental Evaluations. *JAMA, 272*(13), 1043–1048. <https://doi.org/10.1001/JAMA.1994.03520130081037>
- Striley, C. L. W., Griffiths, R. R., & Cottler, L. B. (2012). Evaluating Dependence Criteria for Caffeine. *Https://Home.Liebertpub.Com/Caff, 1*(4), 219–225. <https://doi.org/10.1089/JCR.2011.0029>
- Sudhinaraset, M., Wigglesworth, C., & Takeuchi, D. T. (2016). Social and Cultural Contexts of Alcohol Use: Influences in a Social–Ecological Framework. *Alcohol Research: Current Reviews, 38*(1), 35. [/pmc/articles/PMC4872611/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26111741/)
- Sullivan, E. v., & Pfefferbaum, A. (2005). Neurocircuitry in alcoholism: a substrate of disruption and repair. *Psychopharmacology, 180*(4), 583–594. <https://doi.org/10.1007/s00213-005-2267-6>

- Sumter, S. R., Cingel, D., & Hollander, L. (2022). Navigating a muscular and sexualized Instagram feed: An experimental study examining how Instagram affects both heterosexual and nonheterosexual men's body image. *Psychology of Popular Media, 11*(2), 125–138. <https://doi.org/10.1037/ppm0000355>
- Suter P. M. (2005). Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity? *Critical reviews in clinical laboratory sciences, 42*(3), 197–227. <https://doi.org/10.1080/10408360590913542>
- Suter, P. M., Maire, R., & Vetter, W. (1997). Alcohol consumption: a risk factor for abdominal fat accumulation in men. *Addiction Biology, 2*(1), 101–103. <https://doi.org/10.1080/13556219772912>
- Svikis, D. S., Berger, N., Haug, N. A., & Griffiths, R. R. (2005). Caffeine dependence in combination with a family history of alcoholism as a predictor of continued use of caffeine during pregnancy. *The American Journal of Psychiatry, 162*(12), 2344–2351. <https://doi.org/10.1176/APPI.AJP.162.12.2344>
- Sweeney, M. M., Meredith, S. E., Juliano, L. M., Evatt, D. P., & Griffiths, R. R. (2019). A randomized controlled trial of a manual-only treatment for reduction and cessation of problematic caffeine use. *Drug and Alcohol Dependence, 195*, 45–51. <https://doi.org/10.1016/J.DRUGALCDEP.2018.10.034>
- Tanski, S. E., McClure, A. C., Li, Z., Jackson, K., Morgenstern, M., Li, Z., & Sargent, J. D. (2015). Cued recall of alcohol advertising on television and underage drinking

behavior. *JAMA Pediatrics*, 169(3), 264–271.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.3345>

Tasman, A., Kay, J., Lieberman, J. A., First, M. B., & Riba, M. B. (2015). *Psychiatry*. John Wiley & Sons, Inc.

Tauler, P., Martinez, S., Martinez, P., Lozano, L., Moreno, C., & Aguiló, A. (2016). Effects of Caffeine Supplementation on Plasma and Blood Mononuclear Cell Interleukin-10 Levels After Exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(1), 8–16. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2015-0052>

Taylor, E., & Warner Rogers, J. (2005). Practitioner Review: Early adversity and developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(5), 451–467. <https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2004.00402.X>

Tebbs, J.M. (2013) *STAT 520 Forecasting and Time Series*. University of South Carolina: Department of Statistics.

Tedeschi, S. K., Frits, M., Cui, J., Zhang, Z. Z., Mahmoud, T., Iannaccone, C., Lin, T. C., Yoshida, K., Weinblatt, M. E., Shadick, N. A., & Solomon, D. H. (2017). Diet and rheumatoid arthritis symptoms: survey results from a rheumatoid arthritis registry. *Arthritis Care & Research*, 69(12), 1920–1925. <https://doi.org/10.1002/ACR.23225>

Tellez, L. A., Han, W., Zhang, X., Ferreira, T. L., Perez, I. O., Shammah-Lagnado, S. J., van den Pol, A. N., & de Araujo, I. E. (2016). Separate circuitries encode the hedonic

and nutritional values of sugar. *Nature Neuroscience* 2016 19:3, 19(3), 465–470.
<https://doi.org/10.1038/nn.4224>

Terracciano, A., Löckenhoff, C. E., Crum, R. M., Bienvenu, O. J., & Costa, P. T. (2008). Five-factor model personality profiles of drug users. *BMC Psychiatry*, 8.
<https://doi.org/10.1186/1471-244X-8-22>

Thomas, K. H., Dalili, M. N., López-López, J. A., Keeney, E., Phillippo, D. M., Munafò, M. R., Stevenson, M., Caldwell, D. M., & Welton, N. J. (2022). Comparative clinical effectiveness and safety of tobacco cessation pharmacotherapies and electronic cigarettes: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Addiction*, 117(4), 861–876.
<https://doi.org/10.1111/ADD.15675>

Thombs, D., Rossheim, M., Barnett, T. E., Weiler, R. M., Moorhouse, M. D., & Coleman, B. N. (2011). Is there a misplaced focus on AmED? Associations between caffeine mixers and bar patron intoxication. *Drug and Alcohol Dependence*, 116(1–3), 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2010.11.014>

Thorn, C. A., Atallah, H., Howe, M., & Graybiel, A. M. (2010). Differential Dynamics of Activity Changes in Dorsolateral and Dorsomedial Striatal Loops during Learning. *Neuron*, 66(5), 781–795. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2010.04.036>

Tremblay, A., & St-Pierre, S. (1996). The hyperphagic effect of a high-fat diet and alcohol intake persists after control for energy density. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63(4), 479–482. <https://doi.org/10.1093/ajcn/63.4.479>

- Tremblay, A., Wouters, E., Wenker, M., St-Pierre, S., Bouchard, C., & Després, J. P. (1995). Alcohol and a high-fat diet: a combination favoring overfeeding. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 62(3), 639–644. <https://doi.org/10.1093/ajcn/62.3.639>
- Treur, J. L., Boomsma, D. I., Ligthart, L., Willemsen, G., & Vink, J. M. (2016). Heritability of high sugar consumption through drinks and the genetic correlation with substance use. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(4), 1144–1150. <https://doi.org/10.3945/AJCN.115.127324>
- Trucco, E. M., Colder, C. R., Wieczorek, W. F., Lengua, L. J., & Hawk, L. W. (2014). Early adolescent alcohol use in context: how neighborhoods, parents, and peers impact youth. *Development and Psychopathology*, 26(2), 425–436. <https://doi.org/10.1017/S0954579414000042>
- Twyman, L., Bonevski, B., Paul, C., & Bryant, J. (2014). Perceived barriers to smoking cessation in selected vulnerable groups: a systematic review of the qualitative and quantitative literature. *BMJ Open*, 4(12), e006414. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006414>
- Ullrich, T. (2021). On the autoregressive time series model using real and complex analysis. *Forecasting*, 3(4), 716–728. <https://doi.org/10.3390/forecast3040044>
- van Buuren, S. (2018). *Flexible imputation of missing data*. CRC Press.

- van de Wiel, A. (1998). Alcohol and insulin sensitivity. *The Netherlands Journal of Medicine*, 52(3), 91–94. [https://doi.org/10.1016/S0300-2977\(97\)00087-9](https://doi.org/10.1016/S0300-2977(97)00087-9)
- van Deelen, T. R. D., van den Putte, B., Kunst, A. E., & Kuipers, M. A. G. (2022). Dutch Youth's Smoking Behaviour during a Partial Covid-19 Lockdown. *Journal of Public Health Research*, 11(1), jphr.2021.2106. <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2106>
- van Duuren, E., van der Plasse, G., Lankelma, J., Joosten, R. N. J. M. A., Feenstra, M. G. P., & Pennartz, C. M. A. (2009). Single-cell and population coding of expected reward probability in the orbitofrontal cortex of the rat. *Journal of Neuroscience*, 29(28), 8965–8976. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0005-09.2009>
- Vandaele, Y., & Janak, P. H. (2018). Defining the place of habit in substance use disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 87, 22–32. <https://doi.org/10.1016/J.PNPBP.2017.06.029>
- Velicer, W. F., & Molenaar, P. C. (2013). *Time Series Analysis for Psychological Research. Handbook of Psychology* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc, Hoboken.
- Velicer, W. F., & Plummer, B. A. (1998). Time series analysis in historiometry: a comment on Simonton. *Journal of personality*, 66(3), 477–493. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.00020>

- Velicer, W. F., Redding, C. A., Richmond, R. L., Greeley, J., & Swift, W. (1992). A time series investigation of three nicotine regulation models. *Addictive Behaviors*, *17*(4), 325–345. [https://doi.org/10.1016/0306-4603\(92\)90039-X](https://doi.org/10.1016/0306-4603(92)90039-X)
- Vermeulen, R., Wegh, H., Bos, R. P., & Kromhout, H. (2000). Weekly patterns in smoking habits and influence on urinary cotinine and mutagenicity levels: confounding effect of nonsmoking policies in the workplace. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, *9*(11), 1205–1209.
- Villanti, A., Boulay, M., & Juon, H.-S. (2011). Peer, parent and media influences on adolescent smoking by developmental stage. *Addictive Behaviors*, *36*(1–2), 133–136. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2010.08.018>
- Vlajinac, H., Adanja, B., & Jarebinski, M. (1989). Cigarette smoking among medical students in Belgrade related to parental smoking habits. *Social science & medicine* (1982), *29*(7), 891–894. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(89\)90089-0](https://doi.org/10.1016/0277-9536(89)90089-0)
- Volkow, N. D., & Wise, R. A. (2005). How can drug addiction help us understand obesity? *Nature Neuroscience*, *8*(5), 555–560. <https://doi.org/10.1038/NN1452>
- Vos, M. B., Kaar, J. L., Welsh, J. A., van Horn, L. v., Feig, D. I., Anderson, C. A. M., Patel, M. J., Cruz Munos, J., Krebs, N. F., Xanthakos, S. A., & Johnson, R. K. (2017). Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children: A Scientific

Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 135(19), e1017–e1034. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000439>

Walsh, C. E., Seguin-Fowler, R., Ammerman, A., Hanson, K., Pitts Jilcott, S. B., Kolodinsky, J., Sitaker, M., & Ennett, S. (2021). Snacking, sugar-sweetened beverage consumption and child obesity in low-income households. *Nutrition and Food Science*, 51(1), 151–163. <https://doi.org/10.1108/NFS-02-2020-0048/FULL/XML>

Walsh, S. D., Djalovski, A., Boniel-Nissim, M., & Harel-Fisch, Y. (2014). Parental, peer and school experiences as predictors of alcohol drinking among first and second generation immigrant adolescents in Israel. *Drug and Alcohol Dependence*, 138, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2014.01.024>

Wang, C. W., & Chen, D. R. (2022). Associations of sugar-sweetened beverage knowledge, self-efficacy, and perceived benefits and barriers with sugar-sweetened beverage consumption in adolescents: A structural equation modeling approach. *Appetite*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105663>

Wang, C., Xu, X., Qian, W., Shen, Z., & Zhang, M. (2015). Altered human brain anatomy in chronic smokers: a review of magnetic resonance imaging studies. *Neurological Sciences*, 36(4), 497–504. <https://doi.org/10.1007/s10072-015-2065-9>

Wang, J., & Wang, X. (2019). Structural equation modeling: Applications using mplus. In *Structural Equation Modeling: Applications Using Mplus*. <https://doi.org/10.1002/9781119422730>

- Wansink, B., Cheney, M., & Chan, N. (2003). Exploring comfort food preferences across age and gender. *Physiology & Behavior*, 79(4–5), 739–747. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(03\)00203-8](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(03)00203-8)
- Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., & Bellis, F. (2004). Gender differences in food choice: The contribution of health beliefs and dieting. *Annals of Behavioral Medicine*, 27(2), 107–116. https://doi.org/10.1207/s15324796abm2702_5
- Watson, E. J., Kohler, M., Banks, S., & Coates, A. M. (2017). Validation and reproducibility of an Australian caffeine food frequency questionnaire. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 68(5), 617–626. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1268102>
- Weibel, J., Lin, Y.-S., Landolt, H.-P., Kistler, J., Rehm, S., Rentsch, K. M., Slawik, H., Borgwardt, S., Cajochen, C., & Reichert, C. F. (2021). The impact of daily caffeine intake on nighttime sleep in young adult men. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84088-x>
- Wells, S., Graham, K., Speechley, M., & J. Koval, J. (2005). Drinking patterns, drinking contexts and alcohol-related aggression among late adolescent and young adult drinkers. *Addiction*, 100(7), 933–944. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2005.001121.x>

- Westerterp-Plantenga, M. S., & Verwegen, C. R. (1999). The appetizing effect of an apéritif in overweight and normal-weight humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *69*(2), 205–212. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.2.205>
- White, A., & Hingson, R. (2013). The burden of alcohol use: excessive alcohol consumption and related consequences among college students. *Alcohol Research: Current Reviews*, *35*(2), 201–218.
- White, H. R., McMorris, B. J., Catalano, R. F., Fleming, C. B., Haggerty, K. P., & Abbott, R. D. (2006). Increases in alcohol and marijuana use during the transition out of high school into emerging adulthood: The effects of leaving home, going to college, and high school protective factors. *Journal of Studies on Alcohol*, *67*(6), 810–822. <https://doi.org/10.15288/jsa.2006.67.810>
- Wikoff, D., Welsh, B. T., Henderson, R., Brorby, G. P., Britt, J., Myers, E., Goldberger, J., Lieberman, H. R., O'Brien, C., Peck, J., Tenenbein, M., Weaver, C., Harvey, S., Urban, J., & Doepker, C. (2017). Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children. *Food and Chemical Toxicology*, *109*, 585–648. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.04.002>
- Willson, C. (2018). The clinical toxicology of caffeine: A review and case study. *Toxicology Reports*, *5*, 1140–1152. <https://doi.org/10.1016/J.TOXREP.2018.11.002>
- Wilsnack, R. W., Wilsnack, S. C., Kristjanson, A. F., Vogeltanz-Holm, N. D., & Gmel, G. (2009). Gender and alcohol consumption: patterns from the multinational

GENACIS project. *Addiction*, 104(9), 1487–1500. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02696.x>

Wood, W., & Rünger, D. (2016). Psychology of Habit. *Annual Review of Psychology*, 67(1), 289–314. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033417>

Wootton, R. E., Richmond, R. C., Stuijzand, B. G., Lawn, R. B., Sallis, H. M., Taylor, G. M. J., Hemani, G., Jones, H. J., Zammit, S., Davey Smith, G., & Munafò, M. R. (2020). Evidence for causal effects of lifetime smoking on risk for depression and schizophrenia: A Mendelian randomisation study. *Psychological Medicine*, 50(14), 2435–2443. <https://doi.org/10.1017/S0033291719002678>

World Health Organization. (1994). Lexicon of alcohol and drug terms. In *Lexicon of alcohol and drug terms*.

World Health Organization. (2019). *Global status report on alcohol and health 2018*. World Health Organization.

Yang, Z., & Schaninger, C. M. (2010). The Impact of Parenting Strategies on Child Smoking Behavior: The Role of Child Self-Esteem Trajectory. *Journal of Public Policy & Marketing*, 29(2), 232–247. <https://doi.org/10.1509/jppm.29.2.232>

Yao, L., Arolfo, M. P., Dohrman, D. P., Jiang, Z., Fan, P., Fuchs, S., Janak, P. H., Gordon, A. S., & Diamond, I. (2002). $\beta\gamma$ Dimers Mediate Synergy of Dopamine D2 and Adenosine A2 Receptor-Stimulated PKA Signaling and Regulate Ethanol

Consumption. *Cell*, 109(6), 733–743. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(02\)00763-](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(02)00763-8)

8

Yates, W. R., Cadoret, R. J., Troughton, E., & Stewart, M. A. (1996). An adoption study of DSM-III-R alcohol and drug dependence severity. *Drug and Alcohol Dependence*, 41(1), 9–15. [https://doi.org/10.1016/0376-8716\(96\)01221-5](https://doi.org/10.1016/0376-8716(96)01221-5)

Yeomans, M. R., Spetch, H., & Rogers, P. J. (1998). Conditioned flavour preference negatively reinforced by caffeine in human volunteers. *Psychopharmacology*, 137(4), 401–409. <https://doi.org/10.1007/S002130050636>

Yin, H. H., & Knowlton, B. J. (2004). Contributions of Striatal Subregions to Place and Response Learning. *Learning & Memory*, 11(4), 459–463. <https://doi.org/10.1101/LM.81004>

Yin, H. H., Knowlton, B. J., & Balleine, B. W. (2004). Lesions of dorsolateral striatum preserve outcome expectancy but disrupt habit formation in instrumental learning. *European Journal of Neuroscience*, 19(1), 181–189. <https://doi.org/10.1111/J.1460-9568.2004.03095.X>

Yin, H. H., Ostlund, S. B., Knowlton, B. J., & Balleine, B. W. (2005). The role of the dorsomedial striatum in instrumental conditioning. *European Journal of Neuroscience*, 22(2), 513–523. <https://doi.org/10.1111/J.1460-9568.2005.04218.X>

Yu, C.-J., Du, J.-C., Chiou, H.-C., Feng, C.-C., Chung, M.-Y., Yang, W., Chen, Y.-S., Chien, L.-C., Hwang, B., & Chen, M.-L. (2016). Sugar-sweetened beverage

consumption is adversely associated with childhood attention deficit/hyperactivity disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(7), 678. <https://doi.org/10.3390/ijerph13070678>

Yu, S., Koplan, J., Eriksen, M. P., Yao, S., Redmon, P., Song, J., Uretsky, E., & Huang, C. (2015). The effects of antismoking messages from family, school, and mass media on smoking behavior and smoking intention among chinese adolescents. *Journal of Health Communication*, 20(11), 1255–1263. <https://doi.org/10.1080/10810730.2015.1018561>

Yule, G. U. (1921). On the Time-Correlation Problem, with Especial Reference to the Variate- Difference Correlation Method. *Journal of the Royal Statistical Society*, 84(4). <https://doi.org/10.2307/2341101>

Zhang, X. Y., Chen, D. C., Xiu, M. H., Haile, C. N., He, S. C., Luo, X., Zuo, L., Rosenheck, R., Kosten, T. A., & Kosten, T. R. (2013). Cigarette smoking, psychopathology and cognitive function in first-episode drug-naive patients with schizophrenia: a case-control study. *Psychological Medicine*, 43(8), 1651–1660. <https://doi.org/10.1017/S0033291712002590>

BLOQUE VI

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionarios.....	463
Anexo 2. Imagen y texto de difusión I	469
Anexo 3. Imagen y texto de difusión II	470
Anexo 4. Correo y mensaje para el Cuestionario 1	472
Anexo 5. Correo y mensaje para el registro diario 1	473
Anexo 6. Correos con estrategias de retención.....	474
Anexo 7. Correo e imagen de la última medición	475
Anexo 8. Datos en bruto y datos en limpio	476

Anexo 1. Cuestionarios

Instrumento de medición para la Fase 1

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

- Lugar de residencia: _____
- Género:
 - Mujer
 - Hombre
 - Ninguno de los dos
- Edad: _____
- Altura (en centímetros): _____
- Peso (en kilogramos): _____
- Situación Laboral
 - Estudiante
 - En paro
 - Activo
 - Jubilado
- Situación Sentimental
 - Soltero
 - Pareja estable
 - Casado
 - Divorciado
 - Viudo

CONSUMO DE TABACO

- ¿Eres fumador?
 - Si
 - No

*Si no eres fumador, no respondas a las siguientes preguntas sobre el consumo de tabaco
- ¿Con qué edad probaste por 1ª vez el tabaco?: _____
- ¿Con qué edad empezaste a fumar diariamente?: _____
- Número actual de cigarrillos que fumas al día (aproximado): _____
- Durante el día, ¿cuánto tiempo pasa aproximadamente entre cigarro y cigarro que fumas (en minutos)? _____
- ¿Fumas dentro de casa?
 - Si
 - No

- ¿En períodos de estrés, fumas más?
 - Si
 - No
- ¿Has intentado alguna vez dejar de fumar?
 - Si
 - No
- En caso afirmativo, ¿cuántas veces lo has intentado?: _____
- En caso afirmativo, ¿cuánto tiempo estuviste sin fumar (en meses)? _____
- ¿Utilizaste algún método para dejar de fumar (chicles, parches, terapia, ...)?
 - Si
 - No
- ¿Crees que fumas más de lo que debes?
 - Si
 - No

CONSUMO DE ALCOHOL

- ¿Con qué edad probaste por 1ª vez el alcohol?
- ¿Con qué edad empezaste a beber de forma habitual?
- ¿Con qué frecuencia tomas una dosis de alcohol (vaso de vino, cerveza, copa de licor, ...)?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos
- ¿Qué bebida alcohólica consumes con más frecuencia?
 - Cerveza
 - Vino
 - Cubatas o combinados
 - Cava/Champán
 - Vermut
 - Licores (Hiervas, Orujo, Jerez, Brandy, Whisky, ...)
- ¿Practicás o has practicado el "botellón"?
 - Si
 - No
- En caso afirmativo, indica el número de cubatas aproximados que has podido llegar a beber en un "botellón": _____

- ¿Alguna vez has vomitado por el consumo excesivo de alcohol?
 - Si
 - No
- ¿Alguna vez has tenido que irte a casa temprano al encontrarte mal por un consumo excesivo de alcohol?
 - Si
 - No
- ¿Siempre que bebes alcohol te emborrachas?
 - Si
 - No
- ¿Cuándo sueles emborracharte?
 - Entre semana
 - Fines de semana
 - Nunca
- ¿Has ido alguna vez ebrio (borracho) a clase o al trabajo?
 - Si
 - No
- ¿Has conducido un vehículo en estado de embriaguez (borracho)?
 - Si
 - No
- ¿En épocas de estrés, tiendes a beber más de lo habitual?
 - Si
 - No
- ¿Crees que consumes más alcohol del que debes?
 - Si
 - No
- ¿Has intentado alguna vez reducir tu consumo de alcohol?
 - Si
 - No

CONSUMO DE CAFEÍNA

- ¿Con qué edad aproximada, en años, empezaste a consumir cafeína (refrescos de cola, café, infusiones, ...) de forma habitual?: _____
- ¿Con qué frecuencia consumes actualmente cafeína (refrescos de cola, café, infusiones, ...)?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos

- ¿Qué bebida con estimulantes consumes más a menudo?
 - Café
 - Té
 - Cola (Coca-Cola, Pepsi, ...)
 - Bebida energética (Red Bull, Monster, ...)
 - Mate (Infusión)
 - Otras: _____
- ¿El consumo de cafeína hace que te encuentres más activado/acelerado?
 - Sí
 - No
- ¿Crees que tomas mucha cafeína a lo largo del día?
 - Sí
 - No
- ¿En épocas de estrés (exámenes, mucho trabajo, ...), sueles consumir más cafeína?
 - Sí
 - No
- ¿Has intentado alguna vez reducir tu ingesta de cafeína?
 - Sí
 - No

CONSUMO DE AZÚCAR

- ¿Qué edulcorante utilizas normalmente?
 - Azúcar Blanco
 - Azúcar Moreno
 - Sacarina
 - Miel
 - Siropes
 - Estevia
 - Otros: _____
- ¿Cuántas cucharadas (tamaño café) aproximadas consumes al día?: _____
- ¿Con qué frecuencia consumes pasteles, bollería o bizcochos?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos
 - Esporádicamente

- ¿Con qué frecuencia consumes chocolate o algún producto con chocolate?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos
 - Esporádicamente
- Si te sientes estresado, ¿consumes más chocolate?
 - Si
 - No
- ¿Con qué frecuencia consumes líquidos azucarados (refrescos, zumos, bebidas isotónicas, ...)?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos
 - Esporádicamente
- ¿Con qué frecuencia aproximada consumes caramelos y golosinas?
 - Tres o más veces al día
 - Dos veces al día
 - Una vez al día
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días
 - Cada 4 días
 - Cada 5 días
 - Fines de semana y/o festivos
 - Esporádicamente
- Si te sientes estresado, ¿consumes más productos dulces?
 - Si
 - No
- ¿Crees que consumes más azúcar del que debes?
 - Si
 - No
- ¿Has intentado alguna vez reducir tu ingesta de azúcar?
 - Si
 - No

Instrumento de medición para la Fase 2

- Día de consumo: DD/MM/AAAA
- Número de cigarrillos fumados (No contestar si NO eres fumador. Si eres fumador pero hoy no has fumado, añade un 0): _____
- Tipo y cantidad de bebidas alcohólicas. Si son combinados (cubatas o cócteles) indica qué bebida se consume junto con el alcohol. Si hoy no has bebido nada, añade un 0: _____
- Indica la cantidad de cafeína que has consumido, y si has añadido azúcar. Si hoy no has bebido nada, añade un 0: _____
- Tipo y cantidad de dulces consumidos (zumos, refrescos, bollería, chucherías, chocolate, ...). Si hoy no has comido nada, añade un 0: _____

Anexo 2. Imagen y texto de difusión I

¿Quieres conocer tu nivel de adicción al azúcar, al alcohol, al tabaco o a la cafeína?

Investigador principal: Marcel Elipe
665071249
elipe@uji.es

¿En qué consiste el estudio?
El objetivo es analizar la adicción que generan cuatro sustancias adictivas legales. Para ello, se registrará de forma diaria el consumo de estas.

¿Qué sustancias son de interés?
ESTIMULANTES: como café, infusiones que contenga cafeína, teína o teofilina (té, mate), refrescos (coca-cola, Pepsi) y bebidas energéticas (monster, redbull,...).
EDULCORANTES: azúcar/sacarina que se ponga en el café/té, chucherías, bollería, helados, zumos o refrescos, chocolate, cacao en polvo (colacao/nesquik).
ALCOHOL: cerveza, vino, cubatas, chupitos, cava/champan, licores...
TABACO: normal y de liar (no vapeadores ni cachimbas).

¿Cómo se registra el consumo de cada sustancia?
Diariamente (aprox. a las 22 h) se te enviará un correo electrónico, en el cual aparecerá una encuesta muy breve (de apenas 2 minutos) donde tendrás que anotar qué cantidad de cada sustancia has consumido. Los registros diarios están previstos que duren entre 2 y 3 meses.

SORTEO
2 cheques regalo de Amazon por valor de 50€
(Si los registros alcanzan las 9 semanas)

Hola! 😊

Mi nombre es Marcel, estoy buscando gente para participar en un estudio (mi tesis doctoral) sobre consumo de azúcar, cafeína, alcohol o tabaco. El objetivo es analizar la adicción que generan estas sustancias. Para ello, se registrará diariamente el consumo de estas 4 sustancias. Por participar entráis en el sorteo de 2 cheques regalo Amazon por valor de 50€.

Adjunto una foto con toda la información. En caso de que te interese, responde enviando tu correo electrónico para poder ponerme en contacto contigo.

Muchas gracias 😊

Anexo 3. Imagen y texto de difusión II

¿Quieres conocer tu nivel de adicción al azúcar, al alcohol, al tabaco o a la cafeína?



Investigador principal: Marcel Elipe

665071249

elipe@uji.es



¿En qué consiste el estudio?

El objetivo es analizar la adicción que generan cuatro sustancias adictivas legales. Para ello, se registrará de forma diaria el consumo de estas.

¿Qué sustancias son de interés?

ESTIMULANTES: como café, infusiones que contenga cafeína, teína o teofilina (té, mate), refrescos (coca-cola, Pepsi) y bebidas energéticas (monster, redbull,...).

EDULCORANTES: azúcar/sacarina que se ponga en el café/té, chucherías, bollería, helados, zumos o refrescos, chocolate, cacao en polvo (colacao/nesquik).

ALCOHOL: cerveza, vino, cubatas, chupitos, cava/champan, licores...

TABACO: normal y de liar (no vapeadores ni cachimbas).



¿Cómo se registra el consumo de cada sustancia?

Diariamente (aprox. a las 22 h) se te enviará un correo electrónico, en el cual aparecerá una encuesta muy breve (de apenas 2 minutos) donde tendrás que anotar qué cantidad de cada sustancia has consumido. Los registros diarios están previstos que duren entre 2 y 3 meses.

SORTEO

2 cheques regalo de Amazon por valor de 50€

(Si los registros alcanzan las 9 semanas)

¿Quieres conocer tu nivel de adicción al azúcar, al alcohol, al tabaco o a la cafeína?

Si es así, te interesa participar en el siguiente estudio de la Universitat Jaume I.

- ¿En qué consiste el estudio?

El objetivo es analizar la adicción que generan cuatro sustancias adictivas legales. Para ello, se registrará de forma diaria el consumo de estas.

- ¿Qué sustancias son de interés?

ESTIMULANTES: como **café**, **infusiones** que contenga cafeína, teína o teofilina (té, mate), **refrescos** (coca-cola, Pepsi) y **bebidas energéticas** (monster, redbull,...).

EDULCORANTES: **azúcar/sacarina** que se ponga en el café/té, **chucherías**, **bollería**, **helados**, **zumos** o **refrescos**, **chocolate**, **cacao en polvo** (colacao/nesquik).

ALCOHOL: **cerveza**, **vino**, **cubatas**, **chupitos**, **cava/champan**, **licores**...

TABACO: normal y de liar (no vapeadores ni cachimbas).

- ¿Cómo se registra el consumo de cada sustancia?

Diariamente (aprox. a las 22 h) se te enviará un correo electrónico, en el cual aparecerá una encuesta muy breve (de apenas 2 minutos) donde tendrás que anotar qué cantidad de cada sustancia has consumido. Los registros diarios están previstos que duren entre 2 y 3 meses.

- ¿Tendré alguna recompensa?

Aunque el estudio no cuenta con financiación, por el simple hecho de participar se te enviarán los resultados generados, de forma que podrás observar la adicción que realmente generan estas sustancias. Si además tus registros diarios alcanzan las 9 semanas, entrarás en el sorteo de **¡2 cheques regalo de Amazon por valor de 50€!**

Si estás interesado o tienes cualquier duda, puedes contactar con los investigadores del estudio.

Muchas gracias de antemano.

Investigador principal: **Marcel Elipe** Telf. XXXXXXXXX E-Mail: elipe@uji.es

Anexo 4. Correo y mensaje para el Cuestionario 1

De:	
Para:	
Asunto:	Encuesta sobre Adicciones: 1ª Fase
<p>¡Hola a todas y a todos!</p> <p>Mi nombre es Marcel Elipe, investigador de la Universitat Jaume I de Castelló y el encargado de realizar este estudio.</p> <p>En primer lugar, me gustaría agradecer a cada uno de vosotros vuestra participación en el estudio. Esta investigación consta de dos fases. En esta primera fase se os adjunta un cuestionario (4 minutos aprox.) para conocer vuestra tasa base de consumo, así como algunos datos sociodemográficos.</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeTwhQ9PBf_QjcvIWw1knJak9lDpMnwyufbMFILdaFrAKkDkQ/viewform?usp=pp_url</p> <p>En la segunda fase (la cual empezará el jueves día 15), se os enviará diariamente un correo electrónico (todas las noches sobre las 22 horas) con un breve cuestionario para que anotéis el consumo de las 4 sustancias de interés (azúcar, cafeína, alcohol y tabaco) que habéis tenido durante ese mismo día. Este registro diario apenas dura 1 minuto, y se prolongará durante 11 semanas, para así poder analizar los patrones de consumo en el tiempo.</p> <p>A pesar de no contar con financiación, los investigadores hemos puesto dinero de nuestro bolsillo para realizar un sorteo de 2 tarjetas regalo de Amazon por valor de 50€ si registráis durante 9 semanas seguidas (nos gustaría recompensar vuestra constancia con los registros).</p> <p>Una vez más, muchas gracias por vuestra participación.</p> <p>Marcel Elipe Miravet Dep. de Psicologia Bàsica, Clínica i Psicobiologia Facultat de Ciències de la Salut Universitat Jaume I Av. Vicente Sos Baynat, s/n, 12071, Castelló de la Plana E-mail: elipe@uji.es</p>	

Anexo 5. Correo y mensaje para el registro diario 1

De:	
Para:	
Asunto:	¡Empezamos los registros diarios!
<p>¡Buenas noches!</p> <p>Espero que el cuestionario anterior os resultara, como mínimo, interesante.</p> <p>A partir de hoy empezamos con los registros diarios.</p> <p>La dinámica será la siguiente: todas las noches, sobre esta hora, recibiréis un correo con un enlace donde tendréis que anotar lo que habéis consumido ese mismo día. Os pongo ejemplos de qué sustancias son de interés:</p> <p><u>ESTIMULANTES</u>: café e infusiones (té, mate) con cafeína, teína o teofilina; refrescos (Coca-Cola, Pepsi) y bebidas energéticas (Monster, Redbull...).</p> <p><u>EDULCORANTES</u>: azúcar/sacarina (que se ponga en el café/té), chucherías, bollería, helados, zumos o refrescos, chocolate, miel, cacao en polvo, etc.</p> <p><u>ALCOHOL</u>: cerveza, vino, cubatas, chupitos, cava/champán, licores...</p> <p><u>TABACO</u>: normal y de liar (no vapeadores, cachimbas ni porros).</p> <p>Este es el enlace para el registro de hoy:</p> <p>https://forms.gle/XfAogiq7KgWSbUEZ8</p> <p>IMPORTANTE: si algún día se os olvida registrar, podéis hacerlo cuando os deis cuenta.</p> <p>¿Cómo? --> Entráis en el enlace y ponéis la fecha del día que se os olvidó registrar, y anotáis lo que consumisteis ese día. Una vez anotado, volvéis a entrar en el enlace y ya podéis registrar el consumo del día en el que os encontráis (espero que no sea lo habitual). 😊</p> <p>El motivo de que los registros sean diarios es que os resulte más sencillo acordaros de las cantidades exactas de cada sustancia, pues se ha demostrado que si los registros son semanales baja la fiabilidad de los mismos.</p> <p>Espero que esta experiencia de registro os sea amena y os sirva como motivación y autoaprendizaje para daros cuenta de cuál es vuestro consumo diario real de cada sustancia.</p> <p>Una vez más, muchas gracias por vuestra participación. 😊</p> <p>Marcel Elipe Miravet Dep. de Psicologia Bàsica, Clínica i Psicobiologia Facultat de Ciències de la Salut Universitat Jaume I Av. Vicente Sos Baynat, s/n, 12071, Castelló de la Plana E-mail: elipe@uji.es</p>	

Anexo 6. Correos con estrategias de retención

De:	
Para:	
Asunto:	Registro diario
<p>Bona nit☺</p> <p>Con el siguiente enlace podéis hacer el registro, tanto de hoy cómo de cualquier día que se os haya olvidado registrar: https://forms.gle/XfAogiq7KgWSbUEZ8</p> <p>¡Pregunta doble!</p> <p>En relación a la cafeína, ¿cuánto tiempo tarda en hacer efecto y en qué minuto se alcanza el pico máximo? Las opciones de respuesta son👇:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Aprox. a los 5 y los 20 minutos.b) Aprox. a los 20 y los 40 minutos.c) Aprox. a los 10 y a los 30 minutos.d) Aprox. a los 2 minutos y a los 15 minutos. <p>Mañana, la respuesta👉</p>	

De:	
Para:	
Asunto:	Registro diario
<p>¡Buenas noches!</p> <p>El enlace para registrar el consumo de hoy es el siguiente: https://forms.gle/XfAogiq7KgWSbUEZ8</p> <p>En relación a la pregunta que lanzamos ayer, la respuesta correcta es...</p> <p>c) Aprox. a los 10 y a los 30 minutos!</p> <p>Un estudio realizado en la Universitat de Barcelona afirma que a los 10 minutos ya empiezan a notarse los efectos de la cafeína, y que a los 30 minutos se alcanzan los mayores niveles de activación y menor somnolencia.</p> <p>Más info: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18675877/</p>	

De:	
Para:	
Asunto:	Registro diario
<p>Buenas noches, adjunto el enlace para el registro de hoy: https://forms.gle/XfAogiq7KgWSbUEZ8</p> <p>Dato: Hoy, aprovechando que hoy 19 de octubre es el día mundial contra el cáncer de mama👑, destacamos como dato interesante una propiedad del chocolate🍫. Y es que, aparte de ser antioxidante, contiene una molécula llamada epicatequina, la cual se tiene propiedades anticancerígenas.</p> <p>Más info: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5591471/</p>	

Anexo 7. Correo e imagen de la última medición

De:	
Para:	
Asunto:	Últim Registre 😊
Ací teniu l'enllaç per l'últim registre: https://forms.gle/XfAogiq7KgWSbUEZ8 Hoy, 23 de diciembre, es el último día que tendréis que registrar, pues ya han pasado las 10 semanas que duraba la recogida de datos. Espero que esta experiencia os haya sido amena, y que hayáis disfrutado y aprendido tanto como yo durante estos meses. Espero haberos aportado algún dato interesante, deseando no haber sido muy pesado a lo largo de estas semanas.	

Aprovecho este mensaje para daros las gracias por vuestra participación una vez más. Siempre es complicado conseguir personas que echen una mano a la hora de rellenar cuestionarios para trabajos de este tipo, donde se requiere de persistencia. Así que imaginad lo contento que estoy de que hayas aguantado todo este tiempo y me hayáis ayudado tantísimo.

Como prometí, en breve sortearé dos cheques regalo de Amazon entre aquellos que hayáis registrado al menos 8 semanas seguidas, así que en nada me pondré en contacto con vosotros para informaros. Aunque es menos de lo que me gustaría, quisiera recompensar vuestro esfuerzo durante todo este tiempo. Ojalá la investigación estuviera mejor pagada para, entre otras muchas cosas, recompensar mejor a los que ayudáis de forma voluntaria.

Y ya para finalizar, desearos unas muy felices fiestas. Disfrutad mucho estas navidades de la familia, amigos y seres queridos (en la medida de lo posible), y os deseo que el próximo 2021 sea INFINITAMENTE MEJOR que el 2020, y que os traiga mucha felicidad, amor, pero sobre todo sobre todo mucha SALUD, y que la COVID quede bien lejos de vosotros y de los que más amáis en este mundo.

Més aviat o més tard, ens tornarem a veure. Si no trobeu el camí, si heu de curar les ales, si s'oxiden els dies, podeu comptar amb mi.

Bona nit, moltíssima sort, i moltes moltes gràcies.

Anexo 8. Datos en bruto y datos en limpio

Marca	c	Di	Del Consumo	Número de CIGARRILLOS	Tipo y cantidad de BEBIDAS ALCOHÓLICAS.	SCAFEINA. Indica qué tipo y cantidad de	Tipo y cantidad de DULCES consumidos (zumos, refrescos)
#####	2	15/10/2020		0	1 caña		0
#####	2	16/10/2020		0		0	0 3 mini-palmeras
#####	2	17/10/2020		2	1 cerveza, 2 vino, 1 gintonic		0 1 tarta
#####	2	18/10/2020		0	1 cerveza, 3 vinos		0 1 tarta de queso
#####	2	19/10/2029		0	1 quinto	1 té	0
#####	2	20/10/2020		0	1 quinto		0
#####	2	21/10/2020		0	2 cañas	1 té	0
#####	2	22/10/2020		0	1 caña, 1 cremaet	1 té	0
#####	2	24/10/2020		0	3 cañas		0 2 panellets
#####	2	24/10/2020		1	5 latas cerveza	1 té	0
#####	2	25/10/2020		0		0 1 té	1 postre
#####	2	27/10/2020		0	1 quinto	1 té	0
#####	2	27/10/2020		0	1 quinto	2 té	1 bizcocho
#####	2	28/10/2020		0	1 quinto	1 té	Chocolate
#####	2	29/10/2020		0	1 tanque		0 1 chocolate
#####	2	30/10/2020		0	1 vermut		0
#####	2	30/10/2020		3	3 gintonic, 4 cervezas		0
#####	2	1/11/2020		0		0 1 té	1 bizcocho, 1 tarta
#####	2	2/11/2020		0	1 quinto		0
#####	2	3/11/2020		0	1 tanque, 1 tercio	2 té	0

Mar	A	Di	del Con	Número de CIGARRILLOS fumados	Tipo y cantidad de BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Si son combinados cubalabocócte	SCAFEINA. Indica qué tipo y cantidad de estimulantes consumidos	Tipo y cantidad de DULCES consumidos (zumos, refrescos, boller)
16-O...	2a...	15-Oct-20		0		10	0
16-O...	2a...	16-Oct-20		0		0	24
18-O...	2a...	17-Oct-20		2		45	51
18-O...	2a...	18-Oct-20		0		60	20
19-O...	2a...	19-Oct-29		0		10	0
20-O...	2a...	20-Oct-20		0		10	0
21-O...	2a...	21-Oct-20		0		20	50
23-O...	2a...	22-Oct-20		0		23	100
24-O...	2a...	23-Oct-20		0		30	0
25-O...	2a...	24-Oct-20		1		65	50
25-O...	2a...	25-Oct-20		0		0	50
27-O...	2a...	26-Oct-20		0		10	50
27-O...	2a...	27-Oct-20		0		10	100
28-O...	2a...	28-Oct-20		0		10	58
29-O...	2a...	29-Oct-20		0		20	4
30-O...	2a...	30-Oct-20		0		20	0
01-N...	2a...	31-Oct-20		3		100	0
01-N...	2a...	01-Nov-20		0		0	50
02-N...	2a...	02-Nov-20		0		10	0
03-N...	2a...	03-Nov-20		0		30	100

“Etic més enganxat al sucre que a la farlopa”

A.G.N (converses d'un sopar d'estiu)

Programa de Doctorat en Psicologia
Universitat Jaume I