

## Dejar de Fumar, Terapia Cognitivo-conductual y Perfiles Diferenciales con Árboles de Decisión

Francisco J. Pérez-Pareja<sup>a</sup>, Patricia García-Pazo<sup>a,b</sup>, Rafael Jiménez<sup>a,b</sup>, Teemu Escalas<sup>c</sup> y Elena Gervilla<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España; <sup>b</sup>Institut d'Investigació Sanitària Illes Balears (IdISBa), Palma de Mallorca, España;

<sup>c</sup>Psicólogo, especialista en Psicología deportiva, Práctica privada.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*  
Recibido el 18 de noviembre de 2019  
Aceptado el 6 de abril de 2020  
Online el 20 de julio de 2020

*Palabras clave:*  
Dejar de fumar  
Género  
Ansiedad  
Depresión  
Ira

*Keywords:*  
Quitting smoking  
Gender  
Anxiety  
Depression  
Anger

### RESUMEN

Este estudio evalúa si el sexo, la dependencia a la nicotina y variables emocionales (ansiedad, depresión e ira) permiten describir un perfil de paciente que pueda beneficiarse de una terapia cognitivo-conductual para abandonar la adicción al tabaco. Se analizaron los resultados de una muestra de 120 fumadores adultos que voluntariamente recibieron TCC. Se valoró la adherencia de los pacientes y el éxito del programa a través de árboles de decisión. Los resultados indicaron que la adherencia al tratamiento ya implica alta probabilidad de éxito (86.4%), aumentando hasta el 95.6% cuando los participantes presentaban altos niveles de ira externa. Además, la adherencia al tratamiento fue completa (100%) cuando la ansiedad en contexto de evaluación, la ansiedad fisiológica y la motivación fueron altas. La obtención de este tipo de perfiles diferenciales permite determinar qué personas son más indicadas para cada tratamiento, lo que incrementaría la eficacia de los mismos.

### Quitting smoking, cognitive behavioral therapy and differential profiles with decision trees

### ABSTRACT

The aim of this study is to analyse if gender, nicotine dependence, and emotional variables (anxiety, depression, and anger) help to describe a patient profile that could benefit from a cognitive behavioral therapy (CBT) to quit tobacco addiction. The sample consisted of 120 adult smokers who voluntarily received the CBT. Decision trees were used to assess patients' treatment adherence and program success. Data showed that just programme adherence implied a high success probability (86.4%), increasing to 95.6% when participants showed a high anger response. Besides, treatment adherence was 100% when anxiety in an evaluative context, physiologic anxiety, and motivation were high. Finding these differential profiles would help to determine the patient profile that would benefit most from treatment, and would increase their effectiveness.

El tabaco es una de las mayores amenazas para la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud el tabaquismo es la principal causa prevenible de morbilidad en los países desarrollados y una de las mayores amenazas para la salud pública (OMS, 2017).

En los últimos años ha habido un creciente interés por conocer esta dependencia y la búsqueda de tratamientos eficaces para contribuir a su control y erradicación. Las guías de práctica clínica, entre ellas la *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)*, *Public Health Guidelines NG92 (NICE, 2018)*, informan de diferentes intervenciones tales como ofrecer consejo breve (mínimo 10 minutos), terapias conductuales grupales o individuales (solas o combinadas con fármacos) y material de autoayuda (escrito o en formato

electrónico), líneas telefónicas de asesoramiento o los programas de TV o radio que han demostrado un cierto grado de eficacia.

No obstante, dicha eficacia disminuye drásticamente en los seguimientos. Tras un año de tratamiento farmacológico combinando dos fármacos el éxito es del 25-30% (Ebbert et al., 2014), del 30% al 54% tras tratamiento único con terapia cognitivo-conductual (TCC) (Alonso-Pérez et al., 2014; Becoña, Miguez et al., 2010, p. 43), del 37.2% tratamiento combinado TCC con farmacológico (vareniclina, bupropion y TSN) (Raich et al., 2015) y en ausencia de tratamiento del 1.4% (Raich, et al., 2015).

Los diferentes estudios realizados ponen de manifiesto que tal vez el relativo éxito de los diferentes procedimientos resida en la

Para citar este artículo: Pérez-Pareja, F. J., García-Pazo, P., Jiménez, R., Escalas, T. y Gervilla, E. (2020). Dejar de fumar, terapia cognitivo-conductual y perfiles diferenciales con árboles de decisión. *Clínica y Salud*. Avance online. <https://doi.org/10.5093/clysa2020a12>

Correspondencia: [patricia.garcia@uib.es](mailto:patricia.garcia@uib.es) (P. García-Pazo).

ISSN: 1130-5274/© 2020 Colegio Oficial de la Psicología de Madrid. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Tabla1.** Programa estandarizado para dejar de fumar.

Técnicas	Actividades	Tareas para casa
1 Objetivos del programa Feedback fisiológico Cambio de marca Reducción gradual Prevención de recaída Análisis funcional Entrenamiento en respiración	Contrato de contingencias Cooximetría Evaluación del trabajo realizado en casa Razones para dejar de fumar Ventajas e inconvenientes para dejar de fumar Detección de cogniciones relevantes	Evaluación psicológica Autorregistro y representación gráfica del consumo Información sobre tabaco Compromiso social Ejercicios de respiración
2 Feedback fisiológico Cambio de marca Reducción gradual 30% Reducción carácter reforzante Control de estímulos Reestructuración cognitiva Desarrollo conductas sustitutivas Prevención de respuesta Entrenamiento en respiración	Cooximetría Evaluación del trabajo realizado en casa Retrasar la conducta de fumar Restricción de lugares, personas y/o actividades Utilización de tabaco durante la sesión	Autorregistros Cambio de marcas Reducción del consumo de cigarrillos Compromiso social pensamientos distorsionados Ejercicios de respiración
3 Feedback fisiológico Cambio de marca Reducción gradual 50% Control de estímulos Entrenamiento en RR alternativas Autoinstrucciones Entrenamiento en respiración	Cooximetría Evaluación del trabajo realizado en casa Restricción de lugares, personas y/o actividades	Autorregistro Cambio de marcas Reducción del consumo de cigarrillos Compromiso social Listado de actividades alternativas Listado de situaciones de mayor riesgo Ejercicios de respiración
4 Feedback fisiológico Reducción gradual 70% Control de estímulos Solución de problemas Entrenamiento en respiración	Cooximetría Evaluación del trabajo realizado en casa Restricción de lugares, personas y/o actividades	Autorregistro Reducción del consumo de cigarrillos Solución de problemas Ejercicios de respiración
5 Feedback fisiológico Control de estímulos Prueba de abstinencia Entrenamiento en habilidades sociales Prevención de recaída Entrenamiento en respiración	Cooximetría Evaluación del trabajo realizado en casa Restricción de lugares, personas y/o actividades Evitación situación Afrontamiento situación Ensayo conductual Información caída y recaída	Autorregistro Prueba de cesación (24 hrs a 3 días) Ensayo conductual Ejercicios de respiración
6 Feedback fisiológico Prevención de recaída	Información signos síntomas y creencias erróneas Evaluación tareas casa	Abstinencia

diversidad de variables que potencialmente pueden actuar como predictoras de éxito en el tratamiento del tabaquismo.

En este sentido, otro tipo de variables que han sido estudiadas en el abandono del tabaco, tanto en fumadores que lograron la abstinencia como en aquellos que presentaron fracaso terapéutico, se refieren a variables sociodemográficas (sexo, edad de inicio al consumo, nivel socioeconómico y educativo) y/o variables relativas a la historia de tabaquismo (edad de inicio al hábito de fumar, dependencia a la nicotina, años que llevan fumando, vivir con fumadores, etc.). Sin embargo, estos resultados han sido cuestionados, ya que presentan datos contradictorios, indicando que variables que se muestran como predictoras de éxito en unos trabajos muestran resultados opuestos en otros (Gil et al., 2016).

Por otra parte, la comunidad científica insiste en que los fumadores presentan mayores niveles de ansiedad y estrés (Becoña, 2003; Wood et al., 2009) y una mayor dependencia a la nicotina, así como mayor incidencia de problemas psicopatológicos (Gutiérrez et al., 2013; Piñeiro y Becoña, 2012), por lo que los tratamientos se tornan más complejos. En esta línea, el hecho de ser fumadores con diagnóstico de ansiedad social (Buckner et al., 2016) y fumadores con trastornos afectivos como depresión mayor (Dahne et al., 2017; Matew et al., 2017) se ha asociado a altas tasas de recaídas en el intento de deshabituación, como también fracaso y poca adherencia al tratamiento.

Sin embargo, otros autores no encontraron diferencias significativas en los pacientes que dejan de fumar con altos niveles de ansiedad

y/o depresión y la población general. Además, describen en sus seguimientos cómo estos niveles de ansiedad y depresión bajan tras el abandono del hábito, independientemente de la existencia de psicopatología (Almadana et al., 2016; Raich et al., 2015).

Variables sociodemográficas como el sexo, la dependencia a la nicotina y las variables emocionales influyen en la eficacia y adherencia al tratamiento. El conocimiento previo de estas variables nos permitirá determinar el perfil de paciente que más se va a beneficiar de este tipo de tratamiento. De esta manera, una evaluación previa que tuviera en cuenta dichas variables permitiría seleccionar los fumadores que más se pueden beneficiar de este tipo de tratamiento.

Por otra parte, la mayoría de las investigaciones optan por técnicas clásicas en el análisis de datos, por ejemplo, los análisis de regresión múltiple. Este estudio analiza los datos a través de árboles de decisión para intentar esclarecer cómo influyen las variables de tipo socio-demográfico (sexo y edad de inicio al consumo) y emocionales (ansiedad, depresión e ira) tanto en la adherencia al tratamiento como en el éxito o fracaso en un programa estructurado para dejar de fumar basado en TCC. Se analizan gráficamente y mediante reglas de decisión los perfiles o patrones de respuesta, relacionando las variables tanto de tipo emocionales y sociodemográficas, así como la historia de tabaquismo, con la adherencia y el éxito del tratamiento.

El presente estudio tiene como objetivo fundamental conocer el perfil del fumador que podría en mayor medida beneficiarse de una intervención TCC estandarizada.

## Método

### Participantes

La muestra está compuesta por 120 fumadores (71.7% mujeres), todos ellos mayores de 18 años y con una media de edad de 38.92 años ( $SD = 9.79$ ), que habían acudido de forma voluntaria a consulta en demanda de un tratamiento psicológico para dejar de fumar en un hospital universitario público del Sistema Nacional de Salud español y aceptan participar en el estudio (muestreo intencional). Fueron excluidos los pacientes que acudían a esta unidad y eran tratados con tratamiento farmacológico, así como aquellos pacientes con diagnóstico psicopatológico grave o en tratamiento por problemas de ansiedad y/o depresión.

### Procedimiento

Los pacientes solicitaron tratamiento en la consulta de otorrinolaringología del hospital. El tratamiento fue aplicado por un grupo de terapeutas previamente entrenados (psicólogos y estudiantes de los últimos cursos de Psicología). Tras el consentimiento informado, se realizó una primera evaluación formada por una entrevista semiestructurada (donde se recogen datos sociodemográficos e información sobre la conducta de fumar del sujeto) y los cuestionarios numerados en el apartado instrumentos, con la evaluadora presente. A su vez se realizó una cooximetría para la evaluación del monóxido de carbono del aire espirado.

### Tratamiento Cognitivo-conductual para Dejar de Fumar (TCC)

La terapia TCC utilizada es un programa compuesto por 6 sesiones individuales, de una sesión semanal de 30 minutos de duración con seguimientos de un año. Estos programas están formados por 3 fases (preparación para dejar de fumar, abandono de los cigarrillos y prevención de la recaída) y han demostrado ser eficaces para dejar de fumar (Alonso-Pérez et al., 2014; Becoña et al., 2014). Los programas incorporan diferentes componentes: psicoeducación, reestructuración cognitiva, solución de problemas, relajación y apoyo social, alrededor de una estrategia básica de abandono como es la reducción progresiva de la cantidad de nicotina y alquitrán, un 30% menos semanal (ver contenido abreviado de las sesiones en la Tabla 1).

### Variables e Instrumentos

Se utilizó como medida objetiva de abstinencia el nivel de monóxido de carbono (CO) en aire (abstinente si  $CO \leq 6$ ) (Middleton y Morice, 2000) realizada mediante un cooxímetro (Mini Smokerlyzer, Bedfont instruments, Sittingbourne, Kent, UK).

Para la evaluación de las variables sociodemográficas se utilizó una entrevista semiestructurada formada por: 1) historia de tabaco y médica (edad de inicio del hábito, número de cigarrillos y marca, periodos de abstinencia y método utilizado, motivos por los que quiere dejar de fumar, antecedentes médicos y tratamiento médico actual) y 2) hábitos y costumbres de la vida cotidiana.

El grado de dependencia nicotínica se evalúa mediante el Test de Fagerström de Dependencia de la Nicotina (FTND) (Heatherton et al., 1991) en su versión española validada por Becoña, López et al. (2010). Este instrumento tiene una buena confiabilidad en el test-retest (.88).

Se midió el grado de motivación para dejar de fumar mediante el Test de Richmond (Richmond et al., 1993). La fiabilidad es alta ( $\alpha$  de Cronbach = .80).

Para evaluar la depresión se utilizó el Inventario de Depresión de Beck I (BDI-I) (Beck et al., 1979; Vázquez y Sanz, 1997). Este cuestionario tiene un coeficiente alfa que en diferentes estudios de

validación ha alcanzado valores entre .76 y .95. Su contenido se refiere, fundamentalmente, al componente cognitivo, si bien igualmente incluye sintomatología depresiva manifestada en el sistema de respuesta fisiológico y motor.

Para evaluar la variable ansiedad se utilizó el Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad (ISRA) (Miguel-Tobal y Cano-Vindel, 1986), un autoinforme para la evaluación multidimensional e interactiva de la ansiedad que permite la evaluación de los tres sistemas de respuesta (cognitivo, fisiológico y motor), además del rasgo general de ansiedad. La fiabilidad del rasgo general de ansiedad utilizado en este estudio alcanzó un coeficiente de fiabilidad igual a .91, calculado mediante alfa de Cronbach.

Para la emoción ira se usó el Inventario de la Expresión de la Ira Estado-Rasgo (STAXI) (Spielberger, 1988). Este cuestionario de 44 ítems con 4 alternativas de respuesta define concretamente la ira rasgo como la tendencia o disposición general y estable a experimentar estado de ira con mayor frecuencia e intensidad ante un rango de situaciones amplio y a lo largo de más tiempo. En sus valores de validación ha obtenido coeficiente alfa entre .82 y .93.

### Análisis Estadísticos

Se utilizó la técnica de análisis de los árboles de decisión como una forma de representar una serie de reglas que conducen a una clase (árbol de clasificación) o valor (árbol de regresión) con el objetivo de obtener modelos que nos ayuden a comprender la realidad bajo estudio. Un árbol de decisión es una colección de nodos de decisión, conectados por ramas, con estructura descendente y cuyo objetivo es predecir el valor de salida de la variable respuesta a partir de los posibles valores de un conjunto de variables predictoras.

La posición relativa de una variable predictora en la estructura de árbol determina su peso predictivo (capacidad de discriminación) sobre la variable respuesta: las variables asociadas a los nodos superiores (más cercanos al nodo raíz) tienen mayor peso que las variables asociadas a nodos inferiores (más alejados del nodo raíz). Por otro lado, cuanto más alejado el nodo tiende a disminuir la cobertura de la regla (disminuye el número de casos representados). Además, el árbol permite obtener fácilmente las reglas que describen el perfil o características de un grupo de casos (subpoblación) en los que se ha observado un determinado valor de la variable respuesta.

En particular, se utilizó el algoritmo CART (acrónimo de *Classification And Regression Trees*; Breiman et al., 1984) para obtener modelos de clasificación (árboles binarios) sobre la adherencia de los sujetos al programa de tratamiento y éxito del programa. Una medida útil para comparar el alcance predictivo de las reglas asociadas a nodos es su valor *lift*: división del porcentaje de casos en los que ocurre el suceso de interés en la submuestra asociada a la regla (nodo concreto) entre el porcentaje de casos del suceso en la muestra global (nodo raíz o nodo 0).

Finalmente, con el objetivo de maximizar la calidad de los datos y el rendimiento del algoritmo, es relevante indicar que la muestra utilizada en el estudio no presenta valores faltantes en ninguna de las variables introducidas en el algoritmo (los casos que no cumplían con dicha condición fueron excluidos de la muestra).

### Resultados

Al analizar los árboles de clasificación resultantes, observamos las siguientes conclusiones relacionadas con las reglas destacadas en cada uno de los modelos.

Primero, la Figura 1 indica que la probabilidad de adherencia aumenta del 55% al 71.7% (nodo 2, *lift* = 1.303) cuando la ansiedad de los participantes en contextos de evaluación es alta. Si a esta característica se añade que son consumidores de alcohol, la adherencia sube al 80% (nodo 5, *lift* = 1.455) y baja al 30% (nodo 6, *lift* = 0.545) en no

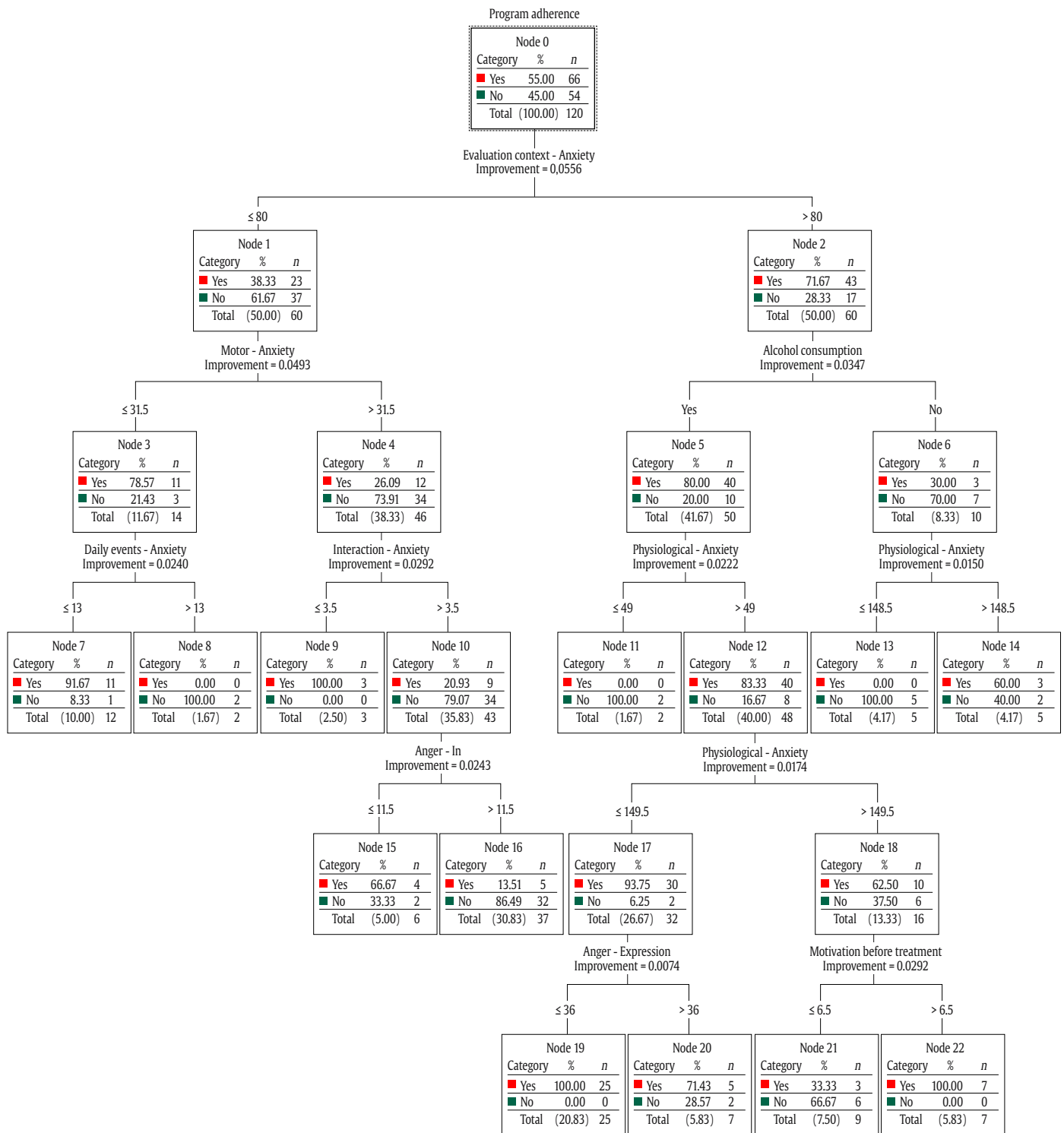


Figura 1. Árbol de clasificación para predecir según la adherencia al programa.

consumidores. Si añadimos al consumo de alcohol la presencia de alta ansiedad fisiológica y alta motivación antes de iniciar el tratamiento, la probabilidad de adherencia aumenta al 100% (nodo 22, lift = 1.818).

Por otro lado, la probabilidad de no adherencia al programa aumenta del 45% (nodo 0) al 86.5% (nodo 16, lift = 1.922) cuando la ansiedad de los pacientes en contextos de evaluación es baja y son elevadas la ansiedad motora, la ansiedad en las situaciones de interacción social, así como la ira interna.

Con respecto al éxito del programa (Figura 2), se observó que la primera variable de decisión es el género de los participantes. Así, partiendo de un éxito del programa del 50.8% en la muestra total (nodo 0), la probabilidad desciende al 26.5% en el caso de los hombres (nodo 2, lift = 0.522) y aumenta al 60.5% si el paciente es mujer (nodo 1, lift = 1.190). A partir de esta primera división del árbol, el resto de particiones descendentes (nodos inferiores) desde los subgrupos (nodos) de hombre y mujer muestran un patrón de respuesta

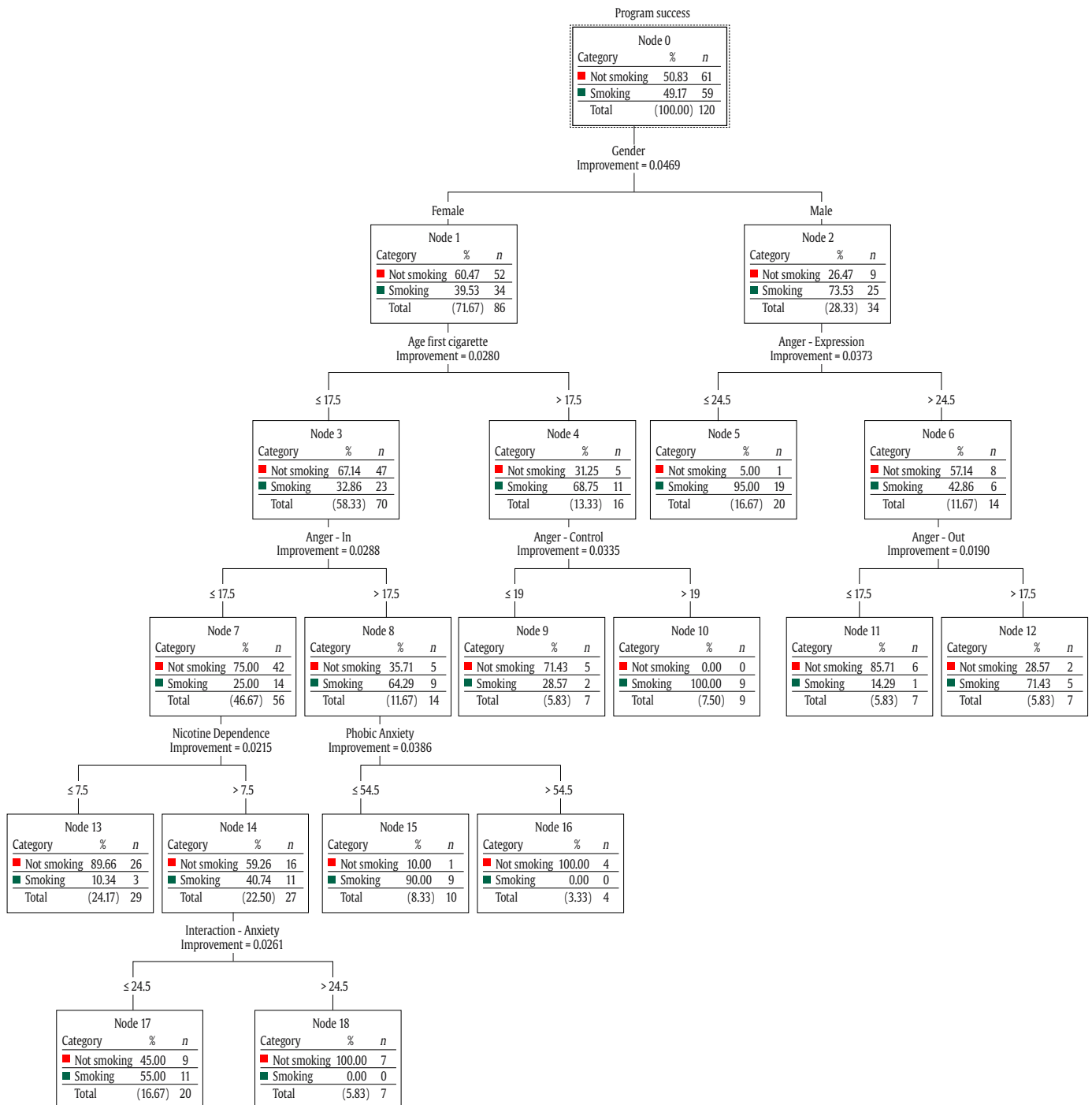


Figura 2. Árbol de clasificación para predecir el éxito del programa (1).

diferente entre hombres y mujeres en las variables y puntuaciones relacionadas con el éxito del programa.

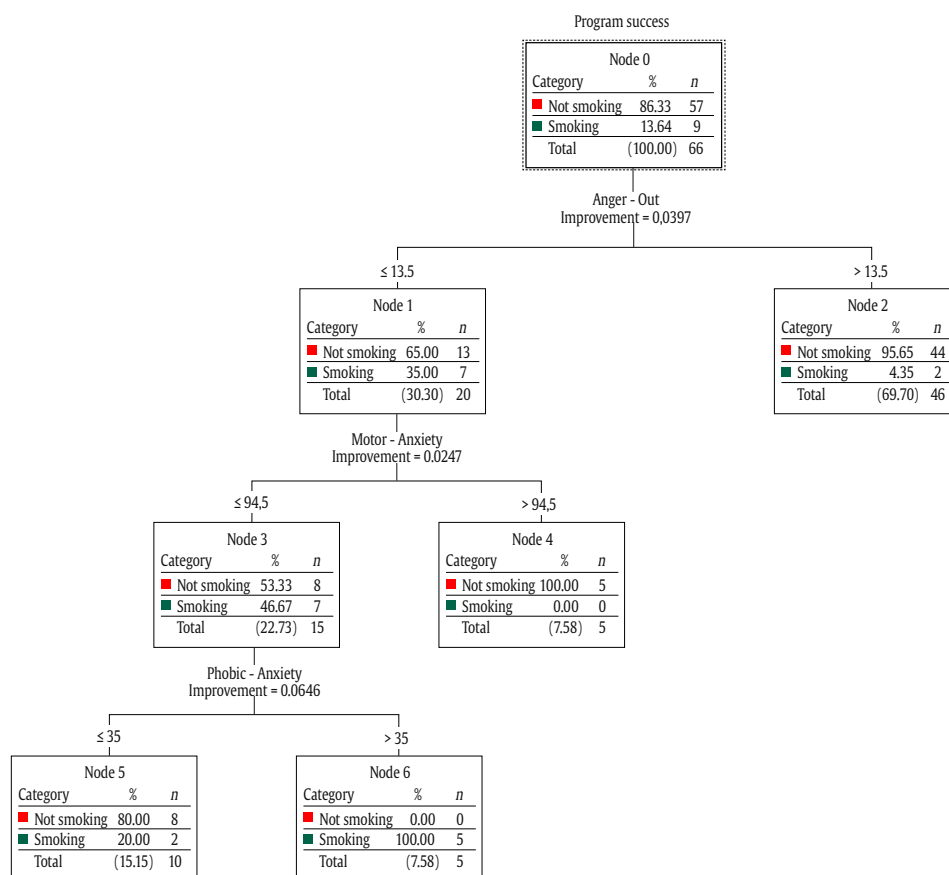
Así, en el caso de los hombres, el éxito del programa se relacionó principalmente con la respuesta emocional de ira, alta puntuación en expresión de ira y baja en ira externa y la probabilidad de éxito inicial de 26.5 % (nodo 2) llegó a 85.7% (nodo 11, *lift* = 1.686 respecto a nodo raíz). En cambio, la probabilidad de éxito del programa en las mujeres pasó del 60.5% al 89.7% (nodo 13, *lift* = 1.764 respecto a nodo raíz) cuando disminuyó su edad del primer cigarrillo, su ira y la dependencia de la nicotina.

Finalmente, en cuanto al éxito del programa entre los participantes que realizaron completamente el programa de intervención

(Figura 3), destaca la alta probabilidad (86.4%) de no fumar después de finalizar el programa de intervención (nodo 0). Por lo tanto, la sola adherencia al programa ya implicó una alta probabilidad de éxito (dejar de fumar). Esta probabilidad creció al 95.6% cuando la ira de los participantes era alta (nodo 2, *lift* = 1.108). Y el éxito del programa disminuyó drásticamente cuando la persona presentaba un alto nivel de ansiedad fóbica (nodo 6, *lift* = 0)

## Discusión

El objetivo de este estudio era conocer algunas características de las personas que nos permitieran seleccionar al fumador y orientarlo



**Figura 3.** Árbol de clasificación para predecir el éxito del programa (II) (restringido a subgrupo que completó el tratamiento).

hacia un tratamiento TCC para dejar de fumar. Para ello los árboles de decisión nos han proporcionado algunos perfiles de esas características.

Los datos más relevantes de este estudio nos permitieron relacionar diferentes niveles de respuestas emocionales con otras variables.

Hemos hallado relación entre medidas de ansiedad estado altas, mediante cuestionario (STAI- E), como predictor de recaída (Marqueta et al., 2010). Los árboles de decisión especifican que dependiendo de las situaciones o qué canal de la ansiedad estuviera elevado, la ansiedad podría ser predictora de éxito o fracaso, al relacionarla con otras variables. Nuestros resultados coincidieron con la investigación de Sampablo (2002), que encuentra una relación positiva entre altos niveles de ansiedad y éxito en el tratamiento e incluso el aumento de esos niveles a lo largo del seguimiento, con un seguimiento de 6 meses.

Además, coincidiendo con otros estudios en los que la ansiedad de tipo fóbica social es predictora de fracaso en el abandono del tabaco y en consecuencia en el mantenimiento de la abstinencia al tabaco, nuestros resultados indican que un nivel elevado de ansiedad de tipo fóbico en determinadas situaciones disminuye el éxito del programa (Dahne et al., 2015; Dahne et al., 2017; Leventhal y Zvolensky, 2015).

También encontramos menor adherencia al tratamiento si la ansiedad en situaciones de interacción social, la ansiedad en el canal motor y la ira son altas, mientras la ansiedad ante la evaluación es baja. No obstante, si la ansiedad que se encuentra elevada es la que se da en situaciones de evaluación y en el canal fisiológico, en pacientes con motivación alta y que consumen alcohol la probabilidad de adherencia fue la más elevada (100 %).

De la misma manera, las investigaciones relacionan puntuaciones altas en cuestionarios de depresión con fracaso en los tratamientos para dejar de fumar, recomendando bajar esas puntuaciones antes o

durante el tratamiento para conseguir éxito en la deshabituación tabáquica (Dahne et al., 2017; Mathew et al., 2017; Rodríguez-Cano et al., 2016). Por el contrario, los resultados de nuestro estudio no mostraron ninguna relación entre las puntuaciones altas en BDI y la adherencia al tratamiento en el éxito de dejar de fumar con TCC, cuando relacionaban dichas variables mediante los árboles de decisión. Por este motivo, nosotros no podemos decir que puntuar en depresión sea predictor de fracaso en un tratamiento TCC, coincidiendo estos resultados con otros estudios en los que obtienen puntuaciones altas BDI sin obtener diferencias significativas relacionadas con la tasa de abstinencia con TCC (Raich et al., 2015).

Una posible explicación a este resultado es que esta terapia estandarizada, así como se muestra en la Tabla 1, incluye terapia cognitiva, reforzamiento conductual y planificación conductual, que podrían también ayudar a pacientes con depresión a mejorar su estado de ánimo.

Las guías de práctica clínica enumeran diferentes tratamientos eficaces para dejar de fumar, aunque con porcentajes de éxitos limitados, ya que los estudios no son precisos a la hora de identificar variables que sean predictoras de éxito o fracaso para recomendar uno u otro tratamiento.

Las investigaciones han mostrado un creciente interés en estudiar la comorbilidad entre la psicopatología emocional y tabaquismo, midiendo ansiedad y depresión mediante cuestionarios como el BDI para la depresión, cuestionarios de ansiedad como STAI (Inventario de Ansiedad Estado Rasgo), el citado ISRA o como el HADS (*Hospital Anxiety and Depression Scale*) y el inventario STAXI para evaluación de la ira, antes de iniciar los tratamientos. Ante este marco de evaluación, quizás los investigadores no hemos tenido una comprensión adecuada para medir estas variables, como por ejemplo sería, en el caso de la ansiedad, especificando el canal de respuesta que se



encuentra elevado (fisiológico, cognitivo o motor) e incluso la identificación de en qué situaciones (ansiedad ante la evaluación, ansiedad interpersonal, ansiedad fóbica, entre otras). De la misma forma, en el caso de la ira, sería útil identificar canales de expresión de la ira, si se encuentran aumentados o disminuidos (externa, interna o expresión) e incluso cómo influyen esas variables con otras variables (sexo, la edad de inicio del hábito, etc.).

En este sentido, no tener en cuenta el triple sistema de respuesta y la ansiedad ante diferentes situaciones es lo que podría explicar que existan contradicciones entre estas variables.

La bibliografía consultada indicó un porcentaje de éxito de un tratamiento TCC para dejar de fumar del 55% (Becoña et al., 2016); nosotros obtuvimos un 50.8%. Pero hemos observado la posibilidad de aumentar al 95.6% si finalizan el tratamiento y la ira global del paciente es alta, coincidiendo con un estudio en que se relacionaban valores altos de ira con éxito en el tratamiento (Pérez Pareja et al., 2010). De esta forma también podríamos explicar la variable emocional ira y sus diferentes resultados en la bibliografía, normalmente relacionada en el área de los tratamientos de drogodependencias con fracaso (Arteaga et al., 2012). Así mismo se confirmó la importancia de la adherencia al tratamiento para conseguir aumentar el éxito del 86.4% de abstinencia al finalizar el mismo.

Los estudios no llegan a concretar diferencias significativas en cuanto al sexo del fumador y éxito en el tratamiento de dejar de fumar (Gil et al., 2016; Martínez et al., 2016). Este estudio sí encontró diferencias significativas entre el sexo del fumador al relacionarlos con la variable de tipo emocional como es la ira. De esta forma, en los hombres la ira global baja y la expresión de la ira alta fueron predictores de éxito en el tratamiento, mientras que en las mujeres el éxito disminuía si presentaban ira interna alta, baja edad del primer cigarrillo y dependencia a la nicotina baja, mientras otros estudios (Marqueta et al., 2010) relacionaban a la mujer con alta puntuación en ansiedad rasgo con respecto a los hombres, aunque este resultado no influyó en el éxito o fracaso para dejar de fumar. Así pues, relacionar la variable género con la emoción ira y con determinados niveles de ansiedad nos llevaría a predecir éxito o fracaso en el tratamiento TCC.

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que relaciona diagramas de decisión para buscar predictores de éxito y fracaso. Futuros estudios para predecir el éxito o fracaso del tratamiento deberían tener en cuenta diferentes análisis de la información. Al analizar los datos por la vía habitual, quizás estamos perdiendo información. Estos resultados ofrecen una visión única de cómo los predictores de abandono se cruzan para crear un perfil de paciente y tienen potencial para informar de un tratamiento u otro a medida, mejorando con ello los resultados.

En este sentido, autores como Ylloja et al. (2017) señalan cómo el análisis de clase latente (LCA) es un método de predicción de resultados en subgrupos de pacientes clasificados según el tipo de variables en el cese de la deshabituación tabáquica.

Por otra parte, entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra, limitado a 120 sujetos. En este sentido, sería preferible tener un número mayor de sujetos para obtener resultados más consistentes. Además, los grupos en cuanto a la variable sexo no están equiparados, puesto que hay una proporción de mujeres mayor que de hombres en la muestra. Es importante tener en cuenta el tipo de tratamiento aplicado, ya que, aunque se trata de TCC, hablamos de un programa estandarizado, también conocido como multicomponente y aplicado de forma individual. No sabemos si podría generalizarse a nivel grupal, ni tampoco si podrían extrapolarse los resultados a otras TCC, ya que es un programa muy estructurado.

En resumen, el análisis de los datos mediante árboles de decisiones es una ventana de oportunidades para analizar las diferentes variables que influyen en el cese del tabaquismo. La relación compleja entre las conductas consumo de tabaco, variables emocionales y variables sociales describían los perfiles del paciente con mayor probabilidad de éxito con el tratamiento TCC estandarizado. La obtención de perfiles diferenciales mediante árboles de decisión podría ser una

herramienta para optimizar el impacto de la abstinencia. Esto permitiría afinar los protocolos de evaluación, previa intervención, para seleccionar e identificar a los pacientes más adecuados para los tratamientos que tenemos y obtener así, finalmente, mejores resultados.

Además, la escasez de estudios en el campo de la adicción a la nicotina que analicen los datos mediante los árboles de decisión impide que se puedan comparar resultados y la consistencia de nuestros resultados es, por tanto, débil.

Finalmente, como otra limitación a tener en cuenta de este estudio, solo se recogen los datos al finalizar el tratamiento sin existir un seguimiento durante el tiempo posterior de abstinencia según los perfiles que hemos encontrado.

### Extended summary

Tobacco is one of the biggest public health threats. In the last years, there has been an increasing interest in advancing the knowledge of this addiction and finding efficient treatments that could contribute to the control and/or eradication of it. Clinical practice guides, specially the National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Public guidelines PH10 (NICE, 2018), updated on 2013, inform about different interventions that showed some effectiveness. However, this effectiveness decreases drastically in the follow up. Different studies show that the relative success of different procedures could rely on the diversity of variables that could potentially act as predicting factors for the success of tobacco treatment.

In this sense, other type of variables that have been studied in quitting smoking, both in smokers who achieve abstinence and in smokers who showed therapeutic failures, refer to sociodemographic variables (gender, age at first use, socioeconomic, and educational level) and/or tobacco history variables (age when started the habit, nicotine dependence, years of smoking, living with other smokers, etc.). However, data showed contradictory results and predictive factors for the therapeutic success in some studies showed opposite results in other works (Gil et al., 2016).

On the other hand, some authors insist that current smokers present higher anxiety and stress (Becoña, 2003; Wood et al., 2009), as well as higher incidence on psychopathologic problems (Gutiérrez et al., 2013; Piñeiro & Becoña, 2012). However, other authors did not find significant differences between patients with high anxiety and/or depression levels who quit smoking and general population. In addition, they describe that anxiety and depression levels decrease in the follow up when they quit the habit, regardless of the existence of psychopathology (Almadana, et al., 2016; Raich, et al., 2015).

Sociodemographic variables as gender, nicotine dependence, and emotional variables influence treatment effectiveness and adherence. Some prior knowledge of these variables would help to determine the profile of who will benefit more from this type of treatment. In this way, a prior evaluation that involves these variables would help to select the smokers who will benefit from this type of treatment.

Moreover, most research analyses data with classic statistical techniques (e.g., multiple regression analysis). This study analyses data through decision trees to try to clarify how these sociodemographic (gender and age at first use) and emotional (anxiety, depression, anger) variables influence both treatment adherence and the success in a structured smoking quitting therapy based on Cognitive Behavioural Therapy (CBT). In this way we could graphically examine the response patterns, trying to relate the different types of variables, both emotional and sociodemographic or tobacco history, to the adherence and treatment success.

### Method

**Participants.** The sample is formed by 120 smokers (71.7 % women), all of them over 18 years and with an average age of 38.92 years

old ( $SD = 9.79$ ) selected on a purposive basis (they voluntarily attended a public hospital to demand psychological therapy to quit smoking). Patients who attended this unit and were treated with pharmacologic treatment were excluded from the study.

**Cognitive Behavioural Treatment (CBT) to quit smoking.** CBT is a programme which includes 6 individual 30-minute per week sessions. Patients were followed up for up to one year. These programmes involve three stages: preparation to quit smoking, abandonment of tobacco, and relapse prevention. They have proven to be effective in quitting smoking (Alonso-Pérez et al., 2014; Becoña et al., 2014). This CBT program includes different components: psychoeducation, cognitive restructuring, problem solving, relaxation, and social support around a basic strategy of quitting, namely, progressive reduction of the amount of nicotine and tar content (30% less every week). The structure and abbreviated content of the CBT appear in Table 1.

**Variables and instruments.** Carbon monoxide (CO) in the air was used as an objective measure of abstinence (abstinence if  $CO \leq 6$ ) (Middleton & Morice, 2000) measured by co-oximetry (Mini Smokerlyzer, Bedfont instruments, Sittingbourne, Kent, UK).

A semi-structured interview was used to evaluate sociodemographic variables. This interview assessed 1) tobacco and medical history (age when started the habit, number and brand of cigarettes, abstinence periods and method used, motivation to quit smoking, medical background and current medical treatment) and 2) habits and daily life customs.

The level of nicotine dependence was measured by the Fagerström Test of Nicotine Dependence (FTND) (Heatherton et al., 1991).

Motivations to quit smoking were measured by the Richmond test (Richmond et al., 1993), which shows a high reliability (Cronbach's  $\alpha = .80$ ).

Beck's Depression Inventory (BDI) was used to evaluate depression (Beck et al., 1979; Vázquez, & Sanz, 1997).

To assess anxiety, the Anxiety Situations and Responses Inventory (ISRA is the Spanish acronym; Miguel-Tobal & Cano-Vindel, 1986) was used. It is a multidimensional and interactive anxiety self-reported assessment that helps to evaluate the three response systems (cognitive, motor, and physiologic) in addition to the general anxiety trait.

Finally, the Strait-Trait Anger Expression Inventory (STAXI; Spielberger, 1988) was used to assess anger.

**Statistical analysis.** This is a quasi-experimental study. Decision trees were used to represent a set of decision rules that lead to a class (classification tree) or value (regression tree) with the aim to get models that help understand the reality under study. A decision tree is a collection of decision nodes, connected by branches, with a descendent structure, whose objective is to predict the response variable from a set of predictor variables. Particularly, CART algorithm (acronym for Classification and Regression Trees; Breiman et al., 1984) was used to obtain classification models (binary trees) about participants' treatment adherence, as well as program success.

## Results

Figure 1 shows that the adherence probability increases from 55% to 71.7% (Node 2, lift = 1.303) when participants' anxiety in assessment environments is high. If we add alcohol use to the previous characteristic, adherence increases to 80% (Node 5, lift = 1.455) and decreases to 30% (Node 6, lift = 0.545) in participants who do not use alcohol. If we add that they show high anxiety and high motivation before treatment, adherence probability increases to 100% (Node 22, lift = 1.818).

On the other hand, non-adherence to the program increases from 45% (Node 0) to 86.5% (Node 16, lift = 1.922) when patients' anxiety at evaluating environments, motor skills, anxiety to social interaction, and internal anger are high.

Regarding program success (Figure 2), decision tree shows that the first decision variable was gender. Therefore, starting from a program success of 50.8% in the total sample (Node 0), the probability decreases to 26.5% when the participant is a man (Node 2, lift = 0.522), and increases to 60.5% if the participant is a woman (Node 1, lift = 1.190). When we look at the rest of descending partitions (lower nodes in the tree) from female or male subgroups (nodes), a different response pattern was detected by gender in variables and scores related to program success. In this sense, program success in men was mainly related to anger emotional responses, high values in anger expression, and low values in external anger; and the initial success probability increased from 26.5% (node 2) to 85.7% (Node 11, lift = 1.686 in comparison with the root node). On the other hand, probability of success in women increases from 60.5% to 89.7% (Node 13, lift = 1.764 in comparison with the root node) when the age of first use, anger, and dependence to nicotine decreased.

Finally, regarding program success among participants who completed the intervention program (Figure 3), it is worth highlighting the high probability (86.4%) of not smoking after the intervention program (Node 0). Hence, just the program adherence implied a high success probability (quit smoking). This probability increased to 95.6% when the participant anger was high (Node 2, lift = 1.108). The programme success decreased dramatically when a participant presented a high phobic anxiety (Node 6, lift = 0).

## Discussion

In line with other studies, we found a relationship between high anxiety and STAI-E's scores as a relapse predictor (Marqueta et al., 2010). Decision trees specify that anxiety, along with other variables, would be a predictor of success or failure.

In addition, according to other studies which highlight that social phobic anxiety is a failure predictor to quit tobacco and consequently to maintain tobacco abstinence, our results indicate that high phobic anxiety levels in certain situations decrease program success (Dahne et al., 2015; Dahne et al., 2017; Leventhal & Zvolensky, 2015). In addition, we found lower adherence to treatment if anxiety in social interactions, anxiety in motor channel, and anger were high, while anxiety in assessment environment was low. However, if anxiety in an assessment environment and physiologic anxiety are high, adherence was higher (100%) in patients with high motivation and who consume alcohol.

In this evaluation framework, it would be important to specify the anxiety response channel that is high (physiologic, cognitive, or motor) and even to identify in which situations anxiety is expressed (evaluation anxiety, interpersonal anxiety, phobic anxiety, etc.). Likewise, it would be relevant to identify the anger expression channels, if they are increased or decreased (extern, intern or expression), and even how these variables are linked to other variables (gender, age of habit starting, etc.).

In this sense, not taking into account the triple system response channel and anxiety in different situations could explain contradictions in the results of these variables in different studies.

To summarize, analysing data through decision trees is an opportunity to analyse the different variables that contribute to smoking cessation. The complex relationship between tobacco use behaviours, emotional variables, and social variables described the profile of patients who showed more probability of success with the standardized CBT treatment. Obtaining the differential profiles by decision trees could help to optimize the abstinence impact. This would refine the evaluation protocol, before the intervention, to select and identify relevant variables and the most suitable patients for each treatment and, finally, to obtain the most successful outcomes.



## Conflicto de Intereses

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Al Dr. Manuel Tomas, director del Servicio de Otorrinolaringología, a la psicóloga Dña. Carmen Castro del Hospital Son Espases, a los pacientes que han aceptado participar en este estudio, así como a los estudiantes de psicología que han colaborado y hecho posible la realización de este estudio.

## Referencias

- Almadana, V., Gómez-Bastero, A., Valido, A., Luque, E., Monserrat, S. y Montemayor, T. (2016). Ansiedad, depresión y deshabituación tabáquica. *Adicciones*, 29, 233-244. <https://doi.org/10.20882/adicciones.761>
- Alonso-Pérez, F., Alonso-Cardenoso, C., García-Gonzalez, J. V., Fraile-Cobos, J. M., Lobo-Llorente, N. y Secades-Villa, R. (2014). Efectividad de un programa multicomponente para dejar de fumar aplicado en atención primaria. *Gaceta Sanitaria*, 28, 222-224. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.11.002>
- Arteaga, A., Fernández-Montalvo, J. y López-Goñi, J. (2012). Diferencias en variables de personalidad en sujetos adictos a drogas con y sin conductas violentas contra la pareja [Differences in personality variables in drug-addicted patients with and without intimate partner violence]. *Acción Psicológica*, 9, 19-32. <https://doi.org/10.5944/ap.9.1.699>
- Beck, A. T., Emery, G., Rush, A. J. y Shaw, B. F. (1979). *Cognitive therapy of depression*. Guilford Press [Adaptación española: M. Victoria de la Cruz López y Marina González Criado, TEA, 1996].
- Becoña, E. (2003). Tabaco, ansiedad y estrés. *Health and Addictions/Salud y Drogas*, 3, 70-92. <https://doi.org/10.21134/haaj.v3i1.153>
- Becoña, E., Fernández, E., López-Durán, A., Martínez, Ú., Martínez, C. y Rodríguez, R. A. (2014). El tratamiento psicológico de la dependencia del tabaco. Eficacia, barreras y retos para el futuro. *Papeles Del Psicólogo*, 35, 161-168.
- Becoña, E., López, A., Fernández, E., Míguez, M. C. y Castro, J. (2010). Spanish adaptation of the NDSS (Nicotine Dependence Syndrome Scale) and assessment of nicotine-dependent individuals at Primary Care Health Centers in Spain. *The Spanish Journal of Psychology*, 13, 951-960. <https://doi.org/10.1017/S1138741600002596>
- Becoña, E., Míguez, M. C., Fernández del Río, E. y López, A. (2010). El tratamiento psicológico de los fumadores. En E. Becoña (Ed.), *Dependencia del tabaco. Manual de casos clínicos* (pp. 43-60). Sociedad Española de Psicología Clínica, Legal y Forense. Madrid, España.
- Breiman L., Friedman J. H., Olshen, R. A. y Stone C. J. (1984). *Classification and regression trees*. Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software.
- Buckner, J. D., Langdon, K. J., Jeffries, E. R. y Zvolensky, M. J. (2016). Socially anxious smokers experience greater negative affect and withdrawal during self-quit attempts. *Addictive behavior*, 55, 46-49. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2016.01.004>
- Dahne, J., Hise, L., Brenner, M., Lejuez, C. W. y MacPherson, L. (2015). An experimental investigation of the functional relationship between social phobia and cigarette smoking. *Addictive Behaviors*, 43, 66-71. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.12.012>
- Dahne, J., Murphy, J. G. y MacPherson, L. (2017). Depressive symptoms and cigarette demand as a function of induced stress. *Nicotine & Tobacco Research*, 19, 49-58. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw145>
- Ebbert, J. O., Hatsukami, D. K., Croghan, I. T., Schroeder, D. R., Hays, J. T. y Hurt, R. D. (2014). Combination Varenicline and Bupropion SR for tobacco-dependence treatment in cigarette smokers. A randomized trial. *JAMA* 311, 155-163. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.283185>
- Gil, J., Moreno, E., Córdoba, R., Marín, B., Jiménez, F.R., Gil, A., Silvano, A., Fernández, I. R., Granados, G. y Hernández-Lopez, M. (2016). Flexibilidad psicológica y autoabandono del tabaco. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 16, 111-130.
- Gutiérrez, L., Otero, L., del Amo, M. del. y Ayesta, F. J. (2013). Evaluación de una intervención para dejar de fumar en personas con enfermedad mental. *Revista Española de Salud Pública*, 87, 629-538. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272013000600007>
- Heatherton, T. F., Kozlowski, L. T., Frecker, R. C. y Fagerstrom, K. O. (1991). The Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: A revision of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *British Journal of Addiction*, 86, 1119-1127. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1991.tb01879.x>
- Leventhal, A. M. y Zvolensky, M. J. (2015). Anxiety, depression, and cigarette smoking: A transdiagnostic vulnerability framework to understanding emotion-smoking comorbidity. *Psychological Bulletin*, 141, 176-212. <https://doi.org/10.1037/bul0000003>
- Marqueta, A., Jiménez-Muro, A., Beamonte, A., Gargallo, P. y Nerín, I. (2010). Evolución de la ansiedad en el proceso de dejar de fumar en fumadores que acuden a una Unidad de Tabaquismo. *Adicciones*, 22, 317-324. <https://doi.org/10.20882/adicciones.173>
- Martínez, U., Fernández, E., López, A., Rodríguez, R., Martínez, C. y Becoña, E. (2016). La recaída en fumadores que dejan de fumar con un tratamiento psicológico ¿Una cuestión de sexo? *Acción Psicológica*, 13, 7-20. <https://doi.org/10.5944/ap.13.1.16722>
- Mathew, A. R., Hogarth, L., Leventhal, A. M., Cook, J. y Hitsman, B. (2017). Cigarette smoking and depression comorbidity: Systematic review and proposed theoretical model. *Addiction*, 112, 401-412. <https://doi.org/10.1111/add.13604>
- Middleton, E. T. y Morice, A. H. (2000). Breath carbon monoxide as an indication of smoking habit. *Chest*, 117, 758-763. <https://doi.org/10.1378/chest.117.3.758>
- Miguel-Tobal, J. J. y Cano-Vindel, A. (1986). *ISRA, Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad*. TEA Ediciones.
- NICE. (2018). *Stop smoking interventions and services*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng92/resources/stop-smoking-interventions-and-services-pdf-1837751801029>
- OMS. (2017). *Informe OMS sobre la epidemia mundial del tabaquismo*. <http://www.who.int/es/news-room/19-07-2017-who-report-finds-dramatic-increase-in-life-saving-tobacco-control-policies-in-last-decade>
- Pérez-Pareja, F. J., Palmer, A., Sesé, A., Romo, A. F. y Tomás, M. (2010). Influence of negative emotions (anxiety, depression, and anger) on efficiency of cognitive-behavioral quit smoking program. *Clínica y Salud*, 21, 9-19. <https://doi.org/10.5093/cl2010v21n1a2>
- Piñero, B. y Becoña, E. (2012). Tratamiento de la dependencia del tabaco en un fumador que ha tenido un cáncer de pulmón. *Psicooncología*, 9. <https://doi.org/10.5209/rev.PSIC.2013.v9.n2-3.40912>
- Raich, A., Martínez-Sánchez, J., Marquilles, E., Rubio, L., Fu, M. y Fernández, E. (2015). Abstinencia a los 12 meses de un programa multicomponente para dejar de fumar. *Adicciones*, 27. <https://doi.org/10.20882/adicciones.271>
- Richmond, R. L., Kehoe, L. y Webster, I. W. (1993). Multivariate models for predicting abstinence following intervention to stop smoking by general practitioner. *Addiction*, 88, 1127-1135. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02132.x>
- Rodríguez-Cano, R., López-Durán, A., Del Río, E. F., Martínez-Vispo, C., Martínez, Ú. y Becoña, E. (2016). Smoking cessation and depressive symptoms at 1-, 3-, 6-, and 12-month follow-up. *Journal of affective disorder*, 191, 94-99. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.042>
- Sampablo, L., Carreras, J. M., Lores, L., Quesada, M., Coll, F. y Sanchez Agudo, L. (2002). Smoking cessation and bupropion: Anxiety and depression as predictors of therapeutic efficacy. *Archivos de Bronconeumología*, 38, 351-355. [https://doi.org/10.1016/S0300-2896\(02\)75238-1](https://doi.org/10.1016/S0300-2896(02)75238-1)
- Spielberger, C.D. (1988). *State-Trait Anger Expression Inventory*. Psychological Assessment Resources
- Vázquez, C. y Sanz, J. (1997). Fiabilidad y validez de la versión española del Inventario para la Depresión de Beck de 1978. *Clínica y Salud*, 8, 403-422.
- Wood, C. M., Cano-Vindel, A., Iruarrizaga, I. y Dongil, E. (2009). Ansiedad y tabaco. *Intervención Psicosocial*, 18, 213-231. <https://doi.org/10.5093/in2009v18n3a3>
- Ylloja, T., Cochran, G., Chang, Y., Tindle, H. A. y Rigotti, N. A. (2017). Post-discharge smoking cessation in subgroups of hospitalized smokers: A latent class analysis. *Substance Abuse*, 38, 493-497. <https://doi.org/10.1080/08897077.2017.1355870>