

Informe técnico y materiales adjuntos del Proyecto “ASESORAMIENTO EN TIPIFICACIÓN DE VINOS DE TEA: PRECURSORES AROMÁTICOS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA”

Investigadores responsables:

Pablo Alonso González. Incipit-CSIC. Avenida de Vigo, s/n, 15705, Santiago de Compostela, Spain; IPNA-CSIC. Av. Astrofísico Francisco Sánchez, 3, 38206 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife. Pabloag10@hotmail.com

Eva Parga-Dans. GET, Universidade da Coruña. Campus de Elviña, s/n, 15071, A Coruña. Eva.parga.dans@hotmail.com

Jana Alonso Lorenzo. Unidad Técnica del IPNA-CSIC, Laboratorio de Agrobiología Juan José Bravo Rodríguez (Cabildo de La Palma), Finca Miraflores, 38700. S/C La Palma. Jana.alonso@csic.es

Teresa Martínez Cortés. Grupo de Investigación en Biología Evolutiva (GIBE). Facultad de Ciencias-Universidade da Coruña. Campus da Zapateira s/n 15071-A Coruña. teresa.mcortez@udc.es

La Palma, 19 de Agosto de 2019

1. Introducción

El presente informe es uno de los ítems a entregar en el marco del proyecto de colaboración entre la Fundación UDC y la DO Vinos La Palma, firmado el 12 de diciembre de 2018. Sin pretender ser exhaustivo, el informe recoge los principales resultados del proyecto para exponerlos de una forma divulgativa que pueda ser comprendida y empleada por distintos actores sociales. Los resultados de las investigaciones de carácter puramente científico se pondrán a disposición de los interesados a medida que se vayan publicando en revistas del ámbito académico. Este informe parte de una visión más general de la viticultura en Canarias para centrarse en los vinos de tea, su elaboración tradicional ya prácticamente extinta y recopilada mediante el trabajo de campo etnográfico, concluyendo con la presentación e interpretación de los datos de las analíticas llevadas a cabo, así como unas recomendaciones prácticas a la hora de tipificar y valorizar el vino de tea.

Canarias, una región subtropical española cerca de la costa sahariana, tiene una larga y variada tradición vinícola atestiguada por estudios de diversa índole. Sus características climáticas, geográficas, naturales y culturales hacen sus vinos únicos, en términos de variedad y singularidad de vinificación (incluida la ausencia del parásito de la filoxera que afectó gran parte de viñedos históricos europeos). Actualmente, el vino es una piedra angular de la economía y la cultura canarias, y representa una parte estratégica del PIB regional. La isla de La Palma (762Km² y 83.000 habitantes), ubicada al oeste del archipiélago, destaca por su diversidad regional debido a un microclima único y composición de suelo (ver Figura 1).

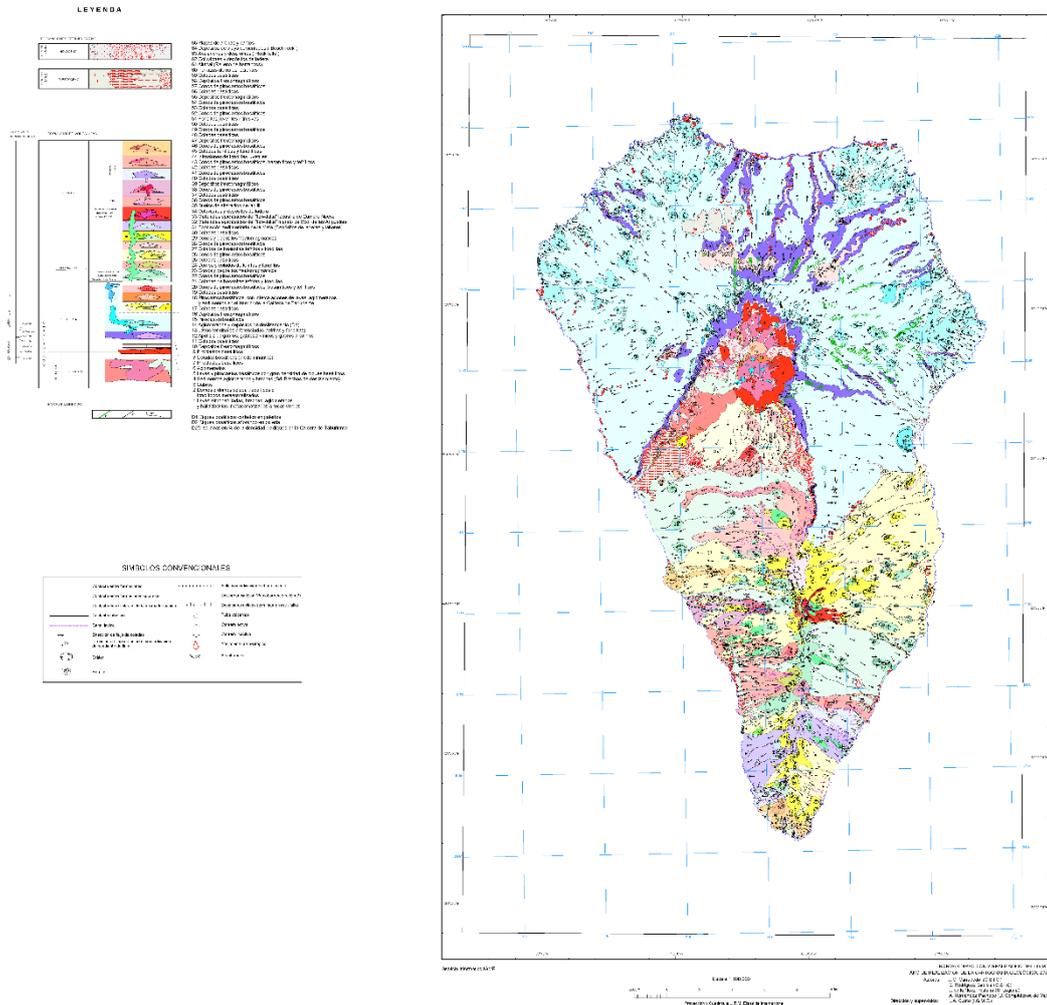


Figura 1. Mapa geológico de La Palma, donde se observa la composición basáltica de los suelos del noroeste. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

El sur se caracteriza por elaboraciones de Malvasía dulce (de fama internacional) y viticultura costera. A su vez, la zona noroeste, que incluye los municipios de Tijarafe, Puntagorda y Garafía, presenta viñedos 'heroicos', esto es, de gran altitud entre 800 y 1500 metros sobre el nivel del mar, con variedades minoritarias de *Vitis Viniferae* tintas y blancas como Negramol, Almuñeco, Listán Negro, Verdello, Albillo, Listán Blanco, Vijariego y Tintilla (ver Figura 2).

ALBILLO CRIOLLO	ALBI	174.088
BASTARDO BLANCO	BASB	42
BASTARDO NEGRO	BASN	3.272
CASTELLANA NEGRA	CASN	20.794
FORASTERA BLANCA	FORB	68
GUAL	GUAL	1.254
LISTÁN BLANCO DE CANARIAS	LB	381.936
LISTÁN NEGRO	LN	131.071
LISTÁN PRIETO	LISP	67.368
MALVASÍA AROMÁTICA DULCE	MADL	9.181
MALVASÍA AROMÁTICA SECA	MASC	15.830
MARMAJUELO/BERMEJUELA	BERM	1.206
MOSCATEL DE ALEJANDRÍA	MOSA	719
NEGRAMOLL	NMLL	400.887
NEGRAMOLL MULATA	NMLLM	1.121
PEDRO XIMÉNEZ	PEDX	430
SABRO	SABR	3.094
TINTILLA	TINT	4.753
VERDELLO	VERD	479
VIDUEÑO	VID	2.080
VIJARIEGO BLANCO	VIJA	17.136
VIJARIEGO NEGRO	VIJN	55.304
TOTALES		1.292.112

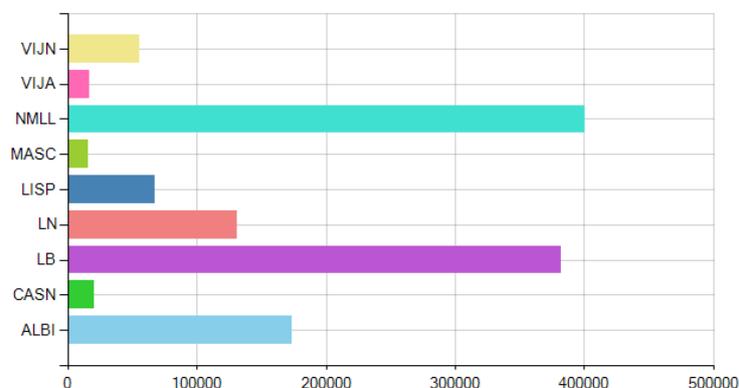


Figura 2. Cosecha por variedades en La Palma. Fuente: Denominación de Origen Vinos La Palma.

La singularidad de esta zona del norte radica en el método tradicional de elaboración vitícola asociada a vinos de tea (VT), que literalmente significa "vino hecho en barricas de tea", oficialmente reconocido como un vino tradicional por la Denominación de Origen Vinos de la Palma (DOVP) desde sus orígenes en 1993. La tea es el núcleo del pino autóctono o *pinus canariensis* que se utiliza para hacer barricas donde se cría y conserva el vino. El *pinus canariensis* es una conífera endémica cuya parte interna, la tea, es altamente resinosa y sólida, lo que explica su uso como material constructivo y su huella cultural, reflejada en las tradiciones históricas, patrimoniales y religiosas, así como en nombres de lugares. La etimología de la tea proviene del latín *taeda*, que significa pino resinoso y/o antorchas elaboradas con este pino, y luego de los antiguos habitantes bereberes de las Islas Canarias, cuyo *tayda* significa pino. Este rasgo único le confiere a los VT un olor característico y sabor resinoso. Los VT poseen rasgos resinosos similares a los vinos *retsina* griegos de fama mundial, con más de 2000 años de historia. Sin embargo, también poseen rasgos diferenciales: 1º) Los vinos *retsina* se producen agregando resina directamente al vino para sellar las barricas y las ánforas donde se almacenan, y 2º) la elaboración de vinos *retsina* no emplea barricas de pino para preservar y envejecer el vino. Debido a la ausencia de investigaciones asociadas a los componentes físico-químicos tanto de los VT como *retsina*, a través de esta

investigación se llevaron a cabo 14 analíticas de VT y una analítica de control con un vino *retsina* y otra sin tea.

2. Metodología

Se tomaron 15 muestras para esta investigación que fueron tomadas entre el 12 y el 16 de febrero de 2019. Las muestras comprendidas entre la T1-T10 hacen referencia a elaboraciones de VT artesanales y/o sin finalidad comercial. La T11 hace referencia a una muestra control, es decir, se trata de un vino elaborado para ser metido en tea pero analizado antes de su pase por tea. Las muestras de la T12 a la T14 son vinos que cuentan con la certificación de la DO La Palma y son elaboraciones que se encuentran en el mercado (ver Tabla 1). La muestra T15 hace referencia a un *retsina* griego (ver Tabla 1).

Muestra	Añada	Varietades	Fermentación	Envejecimiento	Observaciones
1	2018	Prieto	Tea (1 mes)	Castaño	Zonas altas
2	2018	Almuñeco	Inox (1 mes)	Tea (1 mes) – Inox	Medianías
3	2016	Negramol y mezcla	Inox	Tea (3 años)	Sin levaduras
4	2016	Mezcla	Tea (3 meses)	Inox	Sin levaduras
5	2017	Mezcla	Tea (3 meses)	Inox	Sin levaduras
6	2018	Vijariego, Almuñeco, Albillo	Tea (1 mes)	Inox	Sin levaduras
7	2018	Mezcla	Tea (3 meses)	Inox	Sin levaduras
8	2016	Mezcla	Tea	Tea (3 años)	Sin sulfitos
9	2018	Tintas	Tea (1 mes)	Inox	Sin levaduras
10	2018	Tintas	Tea (1 mes)	Inox	Sin sulfitos, sin levaduras
11	2018	Negramoll, Vijariego, Listan Prieto y Almuñeco	Inox	Inox	Sin sulfitos, con levaduras
12	2016	Tintas	Inox	Tea (15 días)	Con levaduras
13	2017	Mezcla	Inox	Tea (20 días)	Sin levaduras
14	2017	Tintas	Inox	Tea (22 días)	Con levaduras
15	2017	Roditis Tetramythos Roditis Retsina	Ánfora	Ánfora (6 meses)	Resina de pino de Alepo añadida

Tabla 1. Descripción de las muestras. Fuente: autores.

Proceso de análisis. Metodologías empleadas en el laboratorio VITEC:

Análisis de compuestos aromáticos de madera:

Se analizaron los siguientes compuestos: furfural, 5-hidroxymethylfurfural, 5-methylfurfural, cis-MO-lactone, γ -nonalactona, 4-ethylphenol, 4-ethyl guaiacol, fenol, guaiacol y 4-methylguaiacol. La extracción de los compuestos aromáticos se ha realizado mediante microextracción en fase sólida (SPME) utilizando una fibra mixtra de PDMS/CAR/DVB de 1cm sobre 10 ml de muestras. Como patrón interno se han utilizado 100 μ l de 2-octanol. La columna utilizada ha sido la CP-WAX 57CB, 50m x 0.25mm x 0.20 μ m, el gas transportador Helio a un flujo de 1.2ml/min. El programa de temperaturas del horno ha sido de 40°C (5min), 3°C/min, 208°C (1min). El volumen de inyección de 1 μ l a temperatura de 230°C. Las temperaturas de la fuente de ionización y del cuadrupolo han sido 250°C y 150°C respectivamente.

Análisis de compuestos volátiles:

Se analizaron compuestos de las siguientes familias: monoterpenos, terpenos polioxigenados, C13.norisoprenoides, alcoholes, C6 componentes, fenoles volátiles y compuestos carbonílicos. La extracción de los compuestos aromáticos se ha realizado mediante cartuchos de extracción en fase sólida (SPE) Bond Elut-ENV, 500mg, 6ml. La cantidad de muestra utilizada para la extracción ha sido de 100ml de vino. Para la extracción de los compuestos aromáticos libres se han utilizado 30ml de una mezcla de pentano/diclorometano 2:1 previamente secado. Seguidamente se ha concentrado a 0.3ml para su inyección directa. Como patrón interno se han utilizado 100 μ l de 2-octanol. La columna utilizada ha sido la CP-WAX 57CB, 50m x 0.25mm x 0.20 μ m, el gas transportador Helio a un flujo de 1.2ml/min. El programa de temperaturas del horno ha sido de 40°C (5min), 3°C/min, 208°C (1min). El volumen de inyección de 1 μ l a temperatura de 230°C. Las temperaturas de la fuente de ionización y del cuadrupolo han sido 250°C y 150°C respectivamente.

3. Resultados

a. Resultados historia y tradición del vino de tea

La historia documentada sobre los VT sigue siendo en su mayor parte desconocida, ya que el material de archivo del norte de La Palma ha sufrido sucesivos incendios. Además, ninguna investigación se ha centrado en los VT. Sabemos que los primeros cultivos llegaron a la isla en 1505, cuando el español Juan Cabrera los plantó en Los Llanos. Las plantaciones de viñas y la vinificación se expandieron en las áreas del norte de Tijarafe y Puntagorda con la llegada de colonos portugueses con sus propios cultivos. De hecho, el vocabulario de vinificación en La Palma emplea muchas palabras de derivación lusa, como margullir o engazo. En las zonas más aisladas y poco comunicadas del norte, las barricas hechas de pino fueron durante siglos la única forma de preservar y envejecer el vino, principalmente dedicado al consumo familiar dentro de un sistema económico autosuficiente. Los registros escritos sobre comercio muestran el importante papel desempeñado por las exportaciones de vino Malvasía desde el sur de La Palma tanto a América del Sur como del Norte, sin mencionar siquiera el VT, considerado como un vino de baja calidad hasta nuestros días. La historia oral, recogida a través de entrevistas semiestructuradas para este proyecto, nos permitió documentar la existencia de un comercio de baja intensidad de VT desde Puntagorda y Garafia hasta Los Sauces, donde la VT era, y sigue siendo, muy apreciada por los consumidores de vino de mayor edad. El vino era transportado en pellejos de cabra, y se decía que sus

cualidades se mantenían óptimas en bodega, pero que al transportarlos se avinagraban u oxidaban, ya que no se utilizaban sulfitos y el poder antioxidante y conservante de la resina se perdían al salir de la pipa. También solía decirse del VT que llegaba bien hasta el verano, y que después comenzaban a degenerar. Seguramente, esto se debiese a que la subida de temperaturas llevase a la refermentación de los azúcares residuales mediante fermentación maloláctica, reduciendo la acidez protectora del vino y llevando a su empeoramiento.

El riesgo de desaparición de la VT se constata a través de diferentes datos recopilados sobre el volumen de producción (ver Figura 3).

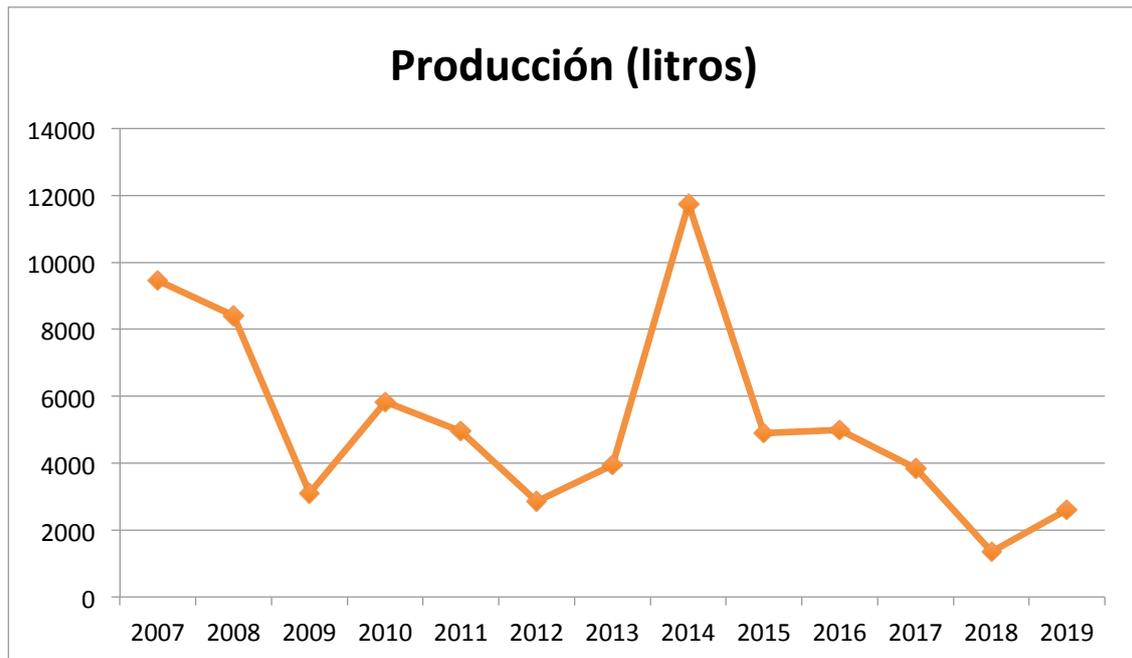


Figura 3. Producción de vino de tea entre 2007 y 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Denominación de Origen Vinos La Palma.

Primero, se detecta una regresión del área de viñedos y una desaparición de las formas tradicionales de cultivo de viñedos debido a la adopción de técnicas modernas que involucran la mecanización y la intensificación, tal y como indican las personas entrevistadas. Los VT, nos dicen, eran percibidos como de baja calidad, y además la gestión tanto del vino como de las pipas, su mantenimiento y reparación, eran considerados labores arduas; al contrario de la higiene y fácil gestión de los bidones de acero. Éstos se expandieron con mayor intensidad a partir de finales de los 90, aunque inicialmente la población desconfiaba de los mismos y se llegaba a decir que parecían bidones para el procesado de la leche. A día de hoy, sin embargo, el acero se ha impuesto sobre la tea incluso en las bodegas caseras. En segundo lugar, la generación de personas tanto viticultoras y productoras como consumidoras de VT se asocian, en su mayoría, a sectores poblacionales cercanos a la jubilación; siendo relativamente pocas las familias que continúan la tradición de elaborar VT. Las herencias familiares y la separación de bienes (bodega y lagar a un hijo/a, viñedos a otro/a, etc.) también han contribuido a la pérdida de capacidad de mantenimiento del proceso productivo tradicional del VT.

En tercer lugar, se detecta una pérdida del patrimonio material asociado al VT, incluidos los conocimientos técnicos, las técnicas artesanales de fabricación y reparación de barriles y bodegas, cubas y prensas tradicionales. Finalmente, hay una disminución en el consumo de VT, asociada con patrones de gusto de generaciones predecesoras. Las generaciones más jóvenes prefieren otros tipos de vino de carácter más afrutado y/o con azúcar residual. Detectamos que el VT tampoco se ha publicitado o diferenciado en el mercado como producto singular, valorizado y único en la creciente economía turística de La Palma. Solo tres bodegas profesionales y algunas bodegas artesanales actualmente elaboran VT, estas últimas solo para autoconsumo. Los resultados etnográficos de este estudio registran que múltiples y diferentes formas de elaboración de VT en función de herencias familiares y formación técnica, pero todas ellas comparten algunos rasgos comunes en términos de uvas, barricas y métodos empleados. El estudio también encontró que el rasgo organoléptico que hace que los VT sean únicos es el aumento de la presencia de α -terpineol, un alcohol terciario monoterpene monocíclico presente de forma natural en varias especies de plantas y en pinos con posibles beneficios para la salud (efecto anticancerígeno, antiinflamatorio, anti-úlceras y cardio-protector) y con un aroma característico que define los VT, tal y como se analiza en la subsección sobre resultados físico-químicos del estudio (ver Figura 4).

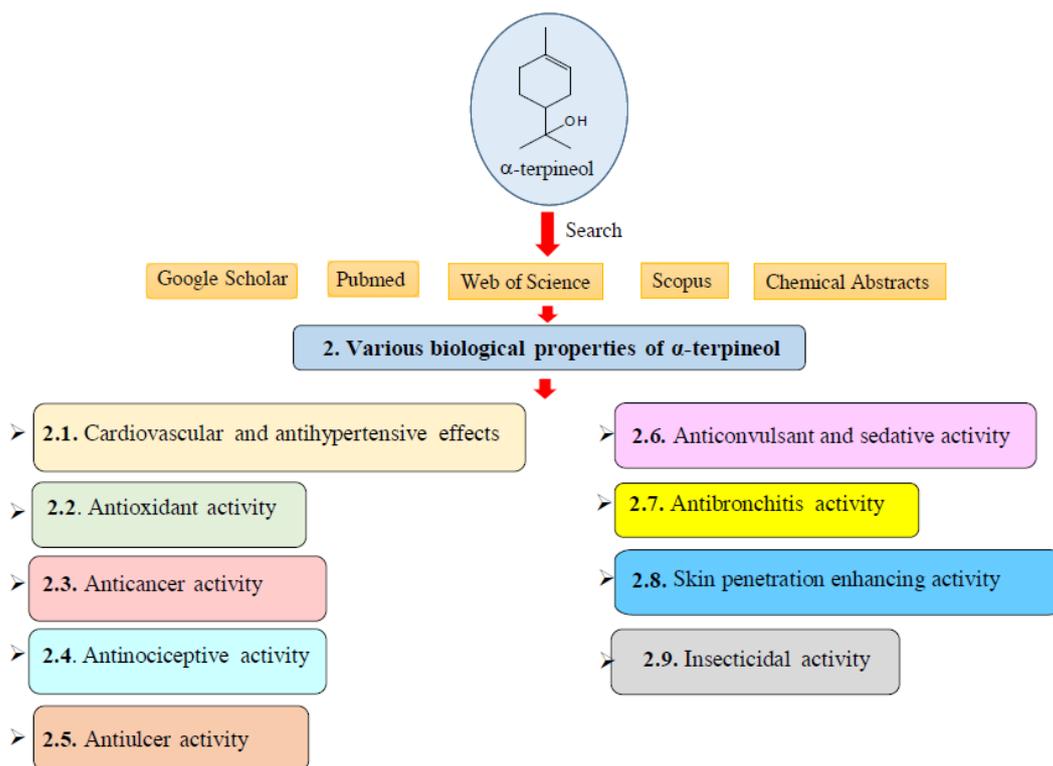


Figura 4. Propiedades del α -terpineol α -terpineol en base a una revisión bibliográfica reciente. Fuente: Khaleel C, Tabanca N, Buchbauer G. α -Terpineol, a natural monoterpene: A review of its biological properties. Journal of Open Chemistry. 2018;16(1):349-61.

La falta de investigación previa resulta acuciante, no sólo en el ámbito historiográfico. En el campo de las humanidades y las ciencias sociales, solo recientemente algunos

libros y documentos han comenzado a abordar la cultura y la tradición del vino en las Islas Canarias desde una perspectiva etnográfica. La obra más completa es la monografía de Elías Pastor y Contreras Villaseñor (6), seguida de algunas obras locales de relevancia. Los recientes trabajos de Carlos Cólogan como *Tenerife Wine* ni siquiera mencionan el vino de tea, tipo de vinificación que el propio autor, conocedor profundo de los archivos tinerfeños, desconocía, según él mismo reconoce. Las ciencias naturales han tratado más ampliamente las tipologías de vinos canarios y cómo objetivarlas/tipificarlas, pero siempre dissociando esta tipicidad organoléptica del componente de patrimonio y cultura popular que va siempre asociado al vino. La mayoría de trabajos tipifican vinos basándose en parámetros físico-químicos básicos (grado alcohólico, acidez, sulfitos y azúcar), que sientan la base de las regulaciones de las once Denominaciones de Origen que certifican el origen y la "calidad" de los vinos en Canarias. En todas estas obras, sin embargo, las VT solo se mencionan de pasada, y en su mayoría se describen como una extravagancia.

Solo hay un trabajo que se centra específicamente en la VT que se remonta a 1997, llevado a cabo por los autores Díaz, Javier González, Darías Martín, Bhethencourt Piñero, Díaz Díaz y García Pérez y publicado en el año 2000 con el título "Los vinos de Tea en la isla de La Palma", en la revista *Viticultura enología profesional* número 70, entre las páginas 6 y 11.

El estudio consistió en el análisis de 18 muestras, todas recogidas la misma fecha en bodegas artesanales de la añada de 1997. Los autores concluyeron que todos los factores analizados no permitían la tipificación de los VT, principalmente debido a las diferentes combinaciones de variedades blancas y tintas, y los métodos de elaboración. Primero, encontraron que el color no era un criterio adecuado: los rosados y los claretes prevalecían, pero otros VT podían considerarse tintos. En segundo lugar, el análisis físico-químico de los VT, incluyendo el pH, la acidez total, el ácido tartárico, el contenido de alcohol, los azúcares reductores, los polifenoles y los parámetros de color, no mostró diferencias claras con respecto a los vinos sin VT. En tercer lugar, los resultados del panel de cata que organizaron para evaluar los VT fueron contradictorios. Las mejores puntuaciones generales se obtuvieron mediante procedimientos de vinificación "modernos", empleados por las bodegas profesionales, en los que los mostos fermentaron en depósitos de acero inoxidable y luego se transfirieron a pipas de tea durante un corto período (10 a 30 días). Sin embargo, el mejor puntaje general fue obtenido por un VT "tradicional", cuyo método de producción involucraba la fermentación y el envejecimiento a largo plazo en pipas de tea. Los únicos dos puntos en común que encontraron entre los VT fueron los bajos niveles de sulfitos, que podrían estar relacionados con el potencial conservante de la resina de pino como insecticida, y la definición del momento óptimo de vendimia basado en el tiempo óptimo de maduración de la variedad Negramol. Por lo tanto, los resultados no fueron concluyentes con respecto a la tipificación de los VT, primero porque los autores no establecieron correlaciones entre factores culturales y naturales, es decir, entre los modos de elaboración y los patrones físico-químicos derivados del análisis de las muestras. Y, en segundo lugar, porque el análisis físico-químico se centró en parámetros similares a los empleados con otros vinos tranquilos, lo que no permite encontrar el factor diferencial de los VT.

En cuanto a la elaboración tradicional del vino de tea y pipa de tea este estudio concluye que pese a que la elaboración de vinos de tea de forma tradicional se ha perdido mayoritariamente, aún es posible encontrar productores que elaboran de forma muy similar a la establecida por la tradición. Cabe también decir que, desde un punto de vista antropológico, no podemos hablar de una sola forma de elaboración tradicional sino más bien de un modo de hacer compartido, con variaciones en cada familia, elaborador, y zona, resultado de adaptaciones tanto al paisaje, la climatología y las condiciones técnicas y materiales, como a los gustos y capacidades de cada cual. Dicho esto, es posible reconstruir este modo de elaboración tradicional, que presentamos de forma resumida aquí, y que resulta en parte semejante al de otros vinos canarios, en parte diferente en especial por el trabajo y particularidad de la madera de tea. Este conocimiento también nos permitió realizar una mejor recogida de muestras (conociendo las variaciones respecto a la tradición de cada productor), así como analizar e interpretar las mismas.

De forma sintética, podemos decir que predominaban en la zona lagares y prensas de tipo horizontal, generalmente realizados en madera de tea. La viga de tea de la prensa solía además sobresalir al exterior de las bodegas de piedra donde se elabora el vino, generalmente situadas en las zonas altas de cada pueblo y cerca de los viñedos. Esto facilitaba tanto el transporte de la uva como el mantenimiento de una temperatura más fresca a lo largo del año. Las prensas no tenían eje vertical, sino que se apoyaban en un extremo de la viga para caer lentamente con el otro sobre el lagar de pisado con un husillo. Habitualmente, el primer prensado se realizaba con la llegada de la uva en el lagar, generalmente de no más de 1,5 x 1,5 metros de lado, pasando el mosto al llamado lagarete por un agujero conocido como piquera, realizado en uno de los lados del lagar. Generalmente, el vino comenzaba a fermentar en el propio lagarete, y el proceso duraba en total unos dos o tres días; con lo que partimos de una maceración corta y una extracción de color y compuestos fenólicos escasa; algo habitual en todas las islas Canarias. Una vez pisado, se acumula en el centro del lagar el resto de uvas, pepitas, y restos, llamado pie, y, atándolo mediante unas cuerdas, formando una casca que se prensa: se realiza un puente hecho con maderos verticales o cureñas, y un eje o barra que se encaja en la viga. Más adelante, la viga tiene un trozo de madera también torneado llamado concha, donde está el husillo torneado y encajado en piedras de gran peso y dimensiones de hasta un metro de lado.

Al roscar el husillo en la viga, y comenzar este su descenso, la piedra se va levantando y ejerciendo un enorme peso sobre el pie, produciéndose el estrujado, que se realizaba en varias ocasiones para extraer el máximo mosto posible, que se decantaba al lagarete. Los restos de la prensa, conocidos como bagazo, se usaban tanto para abono como para alimento de animales domésticos, no siendo tan habitual como en otras zonas la realización de orujos y aguardientes con el mismo. El mosto se pasaba a las pipas de tea donde hervía o fermentaba; habiendo quien realizaba trasiegos para ponerlo en limpio, sin ser esta práctica la más habitual. El vino comenzaba a beberse casi de inmediato tras la fermentación, realizando unos pequeños agujeros, normalmente tres, de arriba abajo según se fuera bebiendo el vino: se empezaba por arriba ya que las madres iban precipitando hacia la parte inferior. La capacidad de conservación de la resina permitía una buena subsistencia del vino desde su elaboración entre septiembre y octubre, hasta la llegada de los calores veraniegos, cuando podían producirse refermentaciones debido

a la presencia de azúcar residual, y la consiguiente desprotección del vino que llevaba a su oxidación o avinagramiento. Respecto a sus posibilidades gastronómicas, la mayoría de entrevistados apuntaba a que se trataba de un vino que por sus cualidades aromáticas debería acompañar carnes con salsas fuertes, como carne de cabra; pero también queso de cabra con almendras e higos en contexto de almuerzo y no tanto comida principal. Sin embargo, al tratarse tradicionalmente del único tipo de vino disponible, se bebía con la comida disponible en cada momento. Por tanto, las cualidades gastronómicas del vino de tea han de ser exploradas en la actualidad, al existir otras opciones de vino para el maridaje, y no tanto querer extraer de la tradición un supuesto maridaje óptimo. Sin embargo, siempre resulta recomendable a nivel turístico y gastronómico ofrecer el vino con productos y elaboraciones locales para poder ofrecer una experiencia única al consumidor.

Una vez terminado el vino, se preparaba la pipa para la siguiente vendimia. Para ello se procedía a limpiar la pipa llenándola de agua y agitando o meciendo la pipa, para ablandar los restos de tartárico y sacar la madre con el agua. Cuando requería más limpieza, se solía usar agua de mar y también algunas hierbas aromáticas, que podían dar aroma al vino en la posterior vinificación. También se usaban cadenas para rascar el tartárico, haciendo que la abrasión volviese a dejar al descubierto nuevas betas de resina que hacían que la pipa estuviera como nueva, aportando mucho sabor al vino. Cuando se rompían duelas o piezas metálicas de la pipa, toneleros se desplazaban hasta la misma con su equipo de reparación para ajustarlas; oficio en vías de desaparición y que ya pocos carpinteros profesionales desempeñan. De hecho, no se fabrican pipas nuevas en toda la zona, lo que hace que sea de vital importancia la preservación de las pipas existentes y su conservación óptima. La elaboración de las pipas requería un buen conocimiento de la madera del pino canario: había que hacer “catas” para ver el estado de la madera, y según la cantidad y calidad de tea que se extrajese, así sería el tamaño y capacidad de la pipa, que carecía de un estándar. La tea se abrasaba al fuego o a la brasa, lentamente, para hacer que las duelas se ablandasen y amoldasen mejor a la hora de ceñirlas, hasta su remate final. Era habitual que las pipas pasasen de padres a hijos, o que los abuelos las donasen al aquel de los hijos con más interés o saber hacer en el mundo del vino o de la viticultura. Lo que explica que, pese a que muchos jóvenes en la zona ya no consumen el vino de tea con asiduidad, lo sigan elaborando por tradición y vinculación con sus mayores, vivos o difuntos.

4. Resultados físico-químicos e interpretación de resultados

El propósito de los análisis realizados ha sido desarrollar una tipificación precisa de los VT basada en el establecimiento de una correlación entre los datos etnográficos sobre sus métodos de producción, y los análisis físico-químicos de muestras de vino que analizan su composición volátil. La estrategia metodológica se desarrolló teniendo en cuenta las particularidades de los VT, fundamentalmente la imposibilidad de simular condiciones similares de fermentación y envejecimiento en todos los vinos, o incluso fermentaciones con variedades similares, en todas las muestras estudiadas. Por lo tanto, en base a los resultados del estudio previo mencionado anteriormente del año 2000, la investigación combinó un enfoque etnográfico con el bioquímico para establecer una correlación precisa entre los métodos y la condición de elaboración de cada VT específico y sus resultados analíticos.

Aunque varios parámetros pueden jugar un papel en la caracterización del vino, la composición volátil se considera el factor más importante. El aroma del vino está determinado por un equilibrio complejo de varios compuestos volátiles. Los compuestos volátiles responsables del aroma primario o varietal de los vinos juegan un papel clave a la hora de diferenciar los vinos en función de la variedad de uva utilizada, el área de producción y los factores climáticos. Los compuestos volátiles responsables del aroma secundario o "fermentativo" de los compuestos de vinos se obtienen durante la fermentación alcohólica y su producción está estrechamente relacionada con las levaduras involucradas. Todos estos compuestos volátiles son entre otros terpenos, que aportan notas frutales o florales al aroma. La presencia y concentración de compuestos aromáticos varietales se ha utilizado para la diferenciación y caracterización del vino, en conjunción con los aromas secundarios. La contribución de todos estos compuestos al aroma final depende de si su concentración en el vino está por encima del umbral de percepción.

Uno de los compuestos que más interés posee como resultado de este estudio es el α -Terpineol, un alcohol monoterpenoide volátil que tiene una amplia gama de aplicaciones biológicas como antioxidante, anticancerígeno, antiinflamatorio, anticonvulsivo, antiulceroso, antihipertensivo, y, a la hora de elaborar el vino, resulta interesante por sus propiedades como conservante e insecticida, que podrían explicar el por qué los vinos en tea se conservan bien sin generar excesiva acidez volátil. Pero otros muchos compuestos que pasamos a describir a continuación resultan específicos del Vino de Tea. Para ello, nos centraremos en aquellos que presentan desviaciones significativas respecto a otros vinos, mientras que dejaremos en un segundo plano compuestos cuyos resultados resultan similares. Primero, en lo que respecta a los compuestos propios de los aromas varietales, podemos observar que tanto los aldehídos como los fenoles volátiles no presentan cambios significativos. Sin embargo, a mayor tiempo en tea, se produce una disminución del trans-3-hexen-1-ol y del 1-hexanol entre los compuestos C6 (importantes responsables del aroma "vegetal" y "herbáceo" del vino habitualmente considerado un defecto en cata), del 1-Octen-3-ol entre los alcoholes (relacionado con la contaminación fúngica por mildiu), del óxido de cis-linalool así como del dimetilo 1-7 octadieno 3,6 diol entre los terpenos polioxigenados (precursores aromáticos activos de los monoterpenos). Los componentes que incrementan claramente con el tiempo de envejecimiento en tea son el linalool y el terpineno-4-ol entre los monoterpenos, y el óxido de trans-linalool 3,7 dimetilo 1-7 octanodiol entre los terpenos polioxigenados.

Compuestos varietales

Entre los varietales, resulta destacable la disminución importante de los compuestos C6, como el trans-3-hexenol, responsable de aromas herbáceos. Esta disminución no se produce entre los vinos que pasan sólo entre 1 y 3 meses en tea (entre los que se encuentran los vinos en DO), y sólo en periodos más amplios, con lo que cabe esperar que los vinos de DO posean aromas más afrutados, jóvenes y herbáceos que los teas que tradicionalmente pasaban más tiempo en la pipa. Otros marcadores varietales como el cis-3-hexen-1-ol sólo aparecen en uno de los VT elaborado bajo certificación de la DO, con lo que no se consideran representativos en la muestra, ya que también son dependientes de la añada. Igualmente, marcadores de alcoholes como el 1-Octanol

parecen depender más de la ubicación y altura de los viñedos que del tiempo en tea: aparece con claridad sólo en el vino Vitega. El linalool, compuesto aromático abundante en los Chardonnays, se presenta de forma clara en los vinos con tea, y no aparece en la muestra de control (sin tea), evidenciando la importancia de su paso por la pipa. En cuanto al epoxylnalool, compuesto que aumenta dependiendo del periodo de maceración, se produce una disminución con el envejecimiento en pipa. Los vinos de DO poseen cantidades similares.

Un valor importante en los vinos de tea es la presencia de geraniol y α -terpineol, siempre teniendo en cuenta que el primero se convierte en el segundo con el tiempo. El geraniol posee ciertas propiedades anticancerígenas y efectos en quimioterapia, con importantes propiedades antibacterianas, aunque también antifúngicas. El paso por tea aumenta el contenido en geraniol de forma importante, especialmente en los primeros veinte días, disminuyendo gradualmente a medida que aumenta el α -terpineol con el tiempo en tea. Hay que tener en cuenta que la adición de ácido sórbico puede alterar este compuesto, ya que es fermentado por las bacterias lácticas para producir olor a geranio). La presencia de α -terpineol es claramente mayor en los vinos que pasan más tiempo en tea que los de la DO. El tiempo en tea también incrementa claramente la presencia de 3,7 dimetilo 1-8 octanediol, siendo muy inferior su presencia en los vinos de la DO. El 8-hidroxylnalool no se ve excesivamente afectado por la tea. Un dato curioso que correlaciona compuestos con cata, fue el de una muestra recogida entre los vinos artesanales, que en cata ofrecía un claro aroma a zanahoria. Los resultados analíticos demostraron la presencia del eugenol, uno de sus precursores aromáticos, y que a su vez posee propiedades analgésicas, anti-inflamatorias y desinfectantes.

Compuestos relacionados con la madera

Respecto a los compuestos relacionados con la madera, existen particularidades que hacen únicos a los vinos de tea en comparación con otros envejecidos en roble (no hay tanta investigación respecto al envejecimiento en acacia o castaño, con lo que la comparativa resulta más compleja). En cuanto a los furfurales, que imparten un ligero aroma y regusto de almendra dulce o caramelo, los resultados muestran un claro incremento a medida que los vinos pasan más tiempo en tea. En particular, el 5-metilfurfural muestra un ligero aumento con el paso en tea. En cuanto a las lactonas, que aportan un aroma fragante al vino, existe una clara divergencia entre los vinos con pasos breves en tea, en los que no es detectable, y aquellos que pasan más tiempo en tea, tanto en las cis-MO-lactonas como en las trans-MO-lactonas; algo similar a lo que ocurre en los envejecimientos en barricas de roble.

Otros compuestos característicos de los vinos fortificados dulces (como los jereces u oportos dulces) es la γ -nonalactona, que no incrementa excesivamente con el paso por tea. Definidores del Brettanomyces, levadura que causa defectos aromáticos en vino (Brett), como el 4-ethylphenol y el 4-ethylguaiacol, no se encuentran en los teas madurados por encima de la barrera de percepción olfativa. Mientras el peniletil, un fenol volátil, no presenta diferencias entre muestras, sí que se pueden percibir claramente en el guaiacol, que aumenta con el paso en tea. El guaiacol es responsable de aromas tradicionalmente atribuidos a las lactonas del roble tostado ligeramente, aportando aromas de ahumado derivados tanto del tueste de la barrica como de corchos

o uvas dañadas. Los niveles son bajos en todas las muestras, aumentando a medida que pasa el tiempo en tea, pero siempre en niveles que aportan aroma sin llegar a poder ser considerados defectuosos. El 4-metilguaiacol, derivado del tostado de la barrica, sólo apareció en el vino El Níspero. Los niveles de eugenol e isoeugenol que aportan aromas a clavos y especias no se presentan en abundancia ni con diferencias claras entre muestras. En síntesis, esta combinación de compuestos varietales y de madera es la que nos permite hablar de una tipicidad única del vino de tea, pese a la existencia de importantes diferencias entre los vinos tradicionales que pasaban mucho tiempo en tea, y los vinos modernos que sólo realizan un breve paso por tea.

Comparativa VT con vino Retsina griego

Otro de los objetivos de este estudio era comprobar las posibles similitudes entre el vino griego *retsina* y VT. Los *retsinas* son habitualmente mencionados a la hora de referir a vinos en los que la resina también intervenga en el proceso de elaboración y, de hecho, este equipo de investigación ya realizó una cata comparativa en el año 2018 junto con el ayuntamiento de Puntagorda y la bodega Viñarda. El *retsina* es un vino griego, blanco o rosado, cuya producción está datada desde al menos dos milenios, cuando la resina era empleada como medio de preservación que facilitaba el transporte del vino en ánforas. En particular, se usaba resina del pino de Alepo para sellar las ánforas, rellenas de un vino tradicionalmente elaborado con variedades como *Savatiano*, *Assyrtiko* y *Rhoditis*. El sabor y aroma del *retsina* se hicieron tan populares que, aunque las modernas técnicas enológicas ya no requerían su uso, se expandió para convertirse en un vino griego nacional por excelencia, producto de consumo turístico pese a su aroma y sabor “fuertes” e incluso para muchos, “desagradable”. Muchos vinos modernos a día de hoy se elaboran mediante la simple adición de bolas de resina al vino, pero para el análisis comparativo aquí realizado preferimos emplear un *retsina* tradicional realizado en ánfora y sin la adición de bolas de resina, simplemente con su sellado. En este sentido, también este estudio resulta significativo al existir pocas referencias que analicen el vino *retsina* en profundidad. Las peculiaridades del *retsina* resultado de las analíticas fueron la presencia elevada de terpenos polioxigenados como el 2,6 dimetilo 1-7 octadieno 3,6 diol, 2,6 dimetilo 3-7 octadieno 2,6 diol, 3,7 dimetilo 1-7 octanediol, 8 hidroxilinalool y óxido de tras pyran linalool, precursores aromáticos monoterpénicos. También es importante la presencia de 1-octanol y aldehído bencilo, que aportan aromas de almendra. Las diferencias con los vinos de tea son claras en cuanto a los niveles de benzaldehído (con propiedades antifúngicas y antimicrobianas), elevados en el *Retsina*. Otros parámetros como el trans-3hexen-1-ol, 1-hexanol y 1 octanol presentan valores similares a los vinos de tea. También el *retsina* presenta niveles más elevados de epoxylinalool, B-citronellol, óxido de trans-linalool y de trans pyran linalool, 3,7 dimetilo 1,7 octanediol, y a-terpineol que los vinos de DO de tea. En conclusión, tanto los patrones detectados en el análisis como en las catas realizadas, los vinos de tea y *retsina* mostraban claras diferencias, por lo que podemos hablar del tea como un vino único.

5. Conclusiones: puesta en valor y tipificación del vino de tea

El estudio analítico y las impresiones obtenidas de las entrevistas realizadas con personas que elaboran en la actualidad VT, así como personas catadoras de VT de La

Palma, permiten confirmar tanto la singularidad como la tradición de este tipo de elaboraciones como un conjunto único del noroeste de La Palma. Ciertamente, la desaparición del patrón de consumo “tradicional” del VT obliga a reinventar la presentación de este vino como producto turístico y/o atractivo para perfiles de consumido que buscan elaboraciones singulares y que están dispuestos a pagar elevados precios por ellos. Sin embargo, no necesariamente la actualización del VT pasa por un cambio transgresor como el que se ha llevado a cabo en la actualidad, en el que la tradicional elaboración del VT ha pasado a ser la de un vino con un “pase” por tea. Los análisis confirman que nada tienen que ver los VT elaborados con certificación de la DO con los VT realizados de forma artesanal, pudiendo entonces hablarse de un “tea tradicional” y un “tea moderno”. Desde la perspectiva de este estudio es importante tener en cuenta para la diferenciación y valorización de VT que tanto los segmentos de población turista como de consumo local buscan productos auténticos y arraigados en la tradición, y más aún si pueden vincularse a elementos de salud como los presentes en los VT analizados. Por lo tanto, sería interesante apostar por la producción de VT tradicionales y diferenciar estas características en su presentación, en paralelo a otras estrategias como la actual, orientada a “actualizar” el vino de tea para el consumido local circunscrito a la isla de La Palma (teniendo en cuenta que las exportaciones de vino palmero son muy bajas, así como las del VT).

En síntesis, y a falta de realizar estudios más profundos que ahonden en aspectos socioculturales y etnográficos, así como en una mayor profundidad en la composición química de los VT, podemos lanzar una serie de recomendaciones a la hora de tipificar el VT:

1. Cabría la posibilidad de establecer una tipificación basada en criterios de elaboración diferenciados entre vinos tradicionales de tea, que fermentan o no en tea pero permanecen en ella hasta el final de su recorrido, respecto a los vinos que fermentan en inox y sólo pasan por tea un periodo de 20 a 30 días para volver a depósitos de inox. Podrían definirse como “Tea Tradición” y “Tea” respectivamente, por ejemplo.
2. Las variedades autóctonas se han de emplear para hacer VT. La maduración de la Negramol es clave, así como la presencia de la Vijariego, que da más color rojo, única del norte de la isla.
3. Hay que enfatizar la importancia y el rol de los concursos de VT para su conocimiento, promoción y divulgación, así como en la función de aprendizaje/entrenamiento de personas vinculadas a la cata, siempre explicando los factores culturales de elaboración o en modelo cata abierta (puesto que muchas veces no se entienden estos vinos).
4. Lo mismo cabe aplicar a las catas realizadas por parte de la Denominación de Origen a la hora de calificar un vino de tea como tal, o no. Pese al factor de subjetividad implícito a toda cata, y a la percepción de defectos similar a la de cualquier otro vino, sería importante tener en cuenta que todo vino “es de tea” si ha sido elaborado en tea. En cuanto a los vinos que sólo “pasan por tea”, resulta difícil juzgar en qué sentido pueden calificar o no como de tea ya que son vinos de nueva creación como tal, diferentes de los vinos de tea tradicionales, y por lo tanto han de ser calificados y definidos en base al gusto del comité de cata, pero no en relación a la tradición del tea que, como demuestran también los análisis

físico-químicos, resulta en vinos objetivamente diferentes en su composición. La cata debería así también hacerse en abierto y explicar las variables culturales de elaboración, para, en ese marco, generar un juicio más sólido.

Estos factores de tipificación vinculados a la creación de un producto más o menos característico como “tea”, potencialmente diferenciable y valorizable en su comercialización, debe ir vinculado al conocimiento de los factores que intervienen en la composición y percepción aromática y gustativa de los VT, extremadamente variables, pero sintetizables en los siguientes:

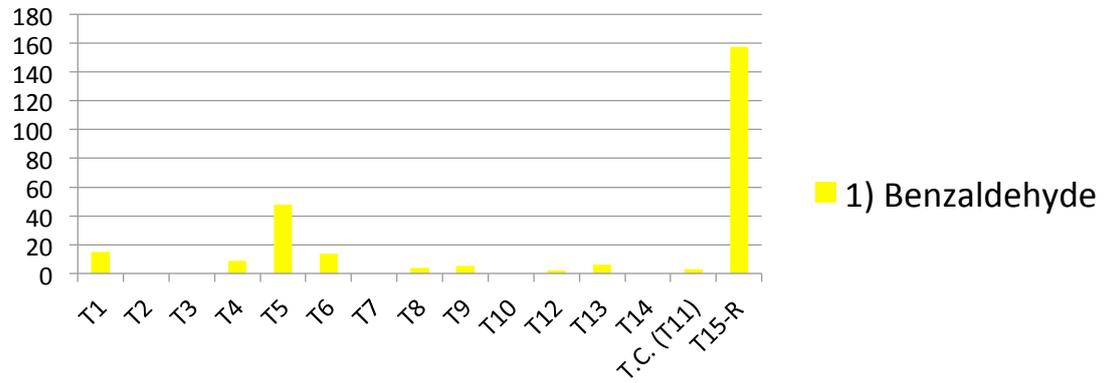
1. Elaboración ‘moderna’ o ‘tradicional’. Los vinos elaborados en bodegas profesionales con técnicas ‘modernas’ y mecánicas de despalillado, prensado y trasegado, junto con protocolos enológicos estándar (levaduras, sulfuroso, tartárico, sórbico, etc.), en los que el vino pasa por tea brevemente sólo una vez elaborado, y vuelve a depósitos de acero inoxidable para su posterior embotellado, difieren claramente de los métodos tradicionales, en los que se fermentaba el vino directamente en la tea y se consumía de la misma hasta agotarla.
2. Factores dependientes de la pipa:
 - a. Variabilidad en la cantidad de resina de la tea con la que se elaboró la pipa: pinos de zonas bajas poseen más resina que las de zonas altas, y existen variaciones microregionales, algo probado científicamente. Tener en cuenta que en su día hubo distintos tostados de la tea.
 - b. Intensidad de raspado y limpieza antes de cada nueva añada.
 - c. Número de usos y antigüedad de la pipa.
 - d. Temperatura de fermentación, que afecta a la extracción de resina.
3. Uso de los aditivos enológicos. Todavía se desconocen en profundidad cómo el uso del sulfuroso y otros aditivos afectan a la extracción de componentes aromáticos volátiles y de la madera, por tanto, las consecuencias de su uso son desconocidas. Más investigación en este sentido permitiría conocer la capacidad real de la tea como conservante.

Las limitaciones de este estudio en cuanto al número de analíticas que se han podido realizar, así como la imposibilidad de realizar un estudio sociocultural detallado y de su divulgación a través de un documental o formato audiovisual y/o escrito, hacen que sea de vital importancia la continuación de la investigación sobre el vino de tea desde una perspectiva interdisciplinar de cara a la preservación de este patrimonio único palmero, y a su conversión en un recurso turístico sostenible y vinculado al territorio.

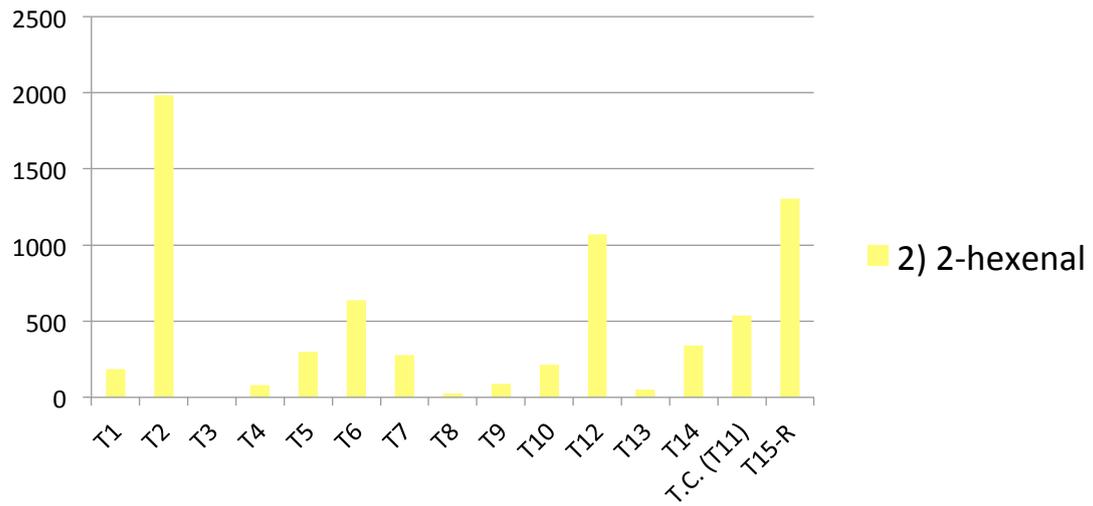
6. Anexos y gráficos resultados análisis físico-químicos

a. Gráficos varietales

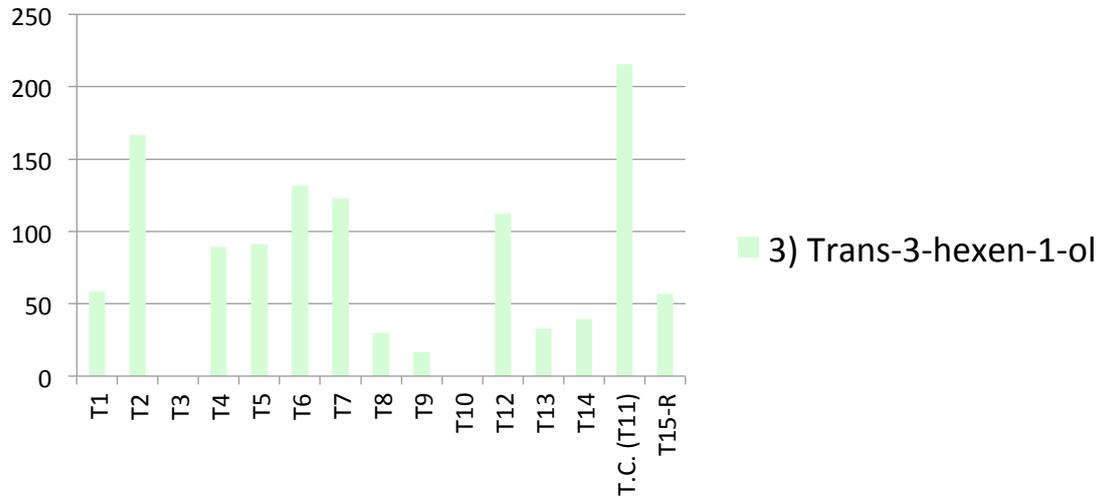
ALDEHYDS



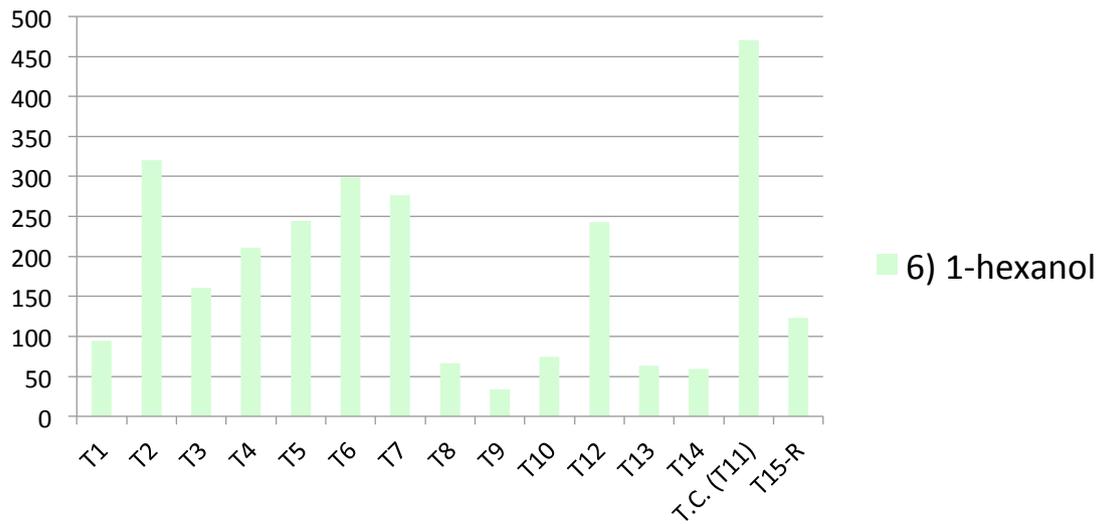
ALDEHYDS



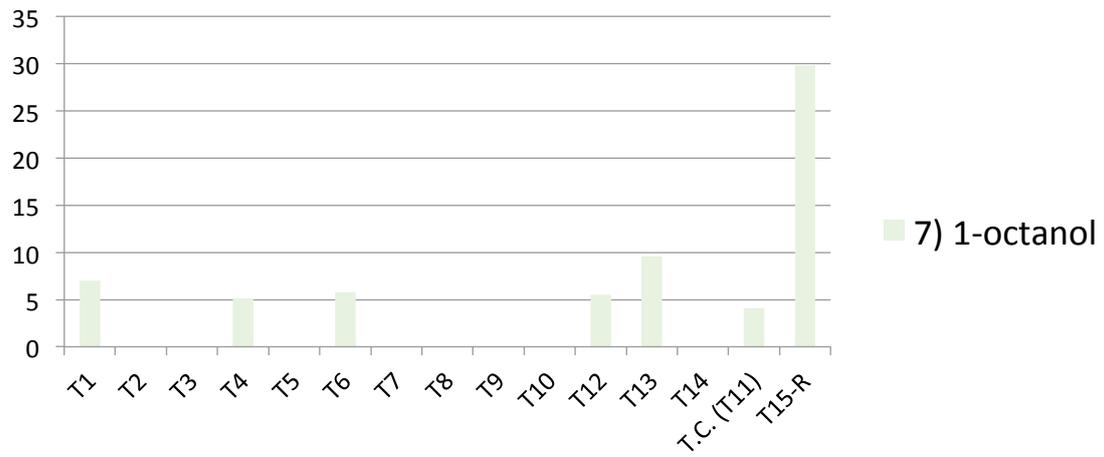
C6 COMPOUNDS



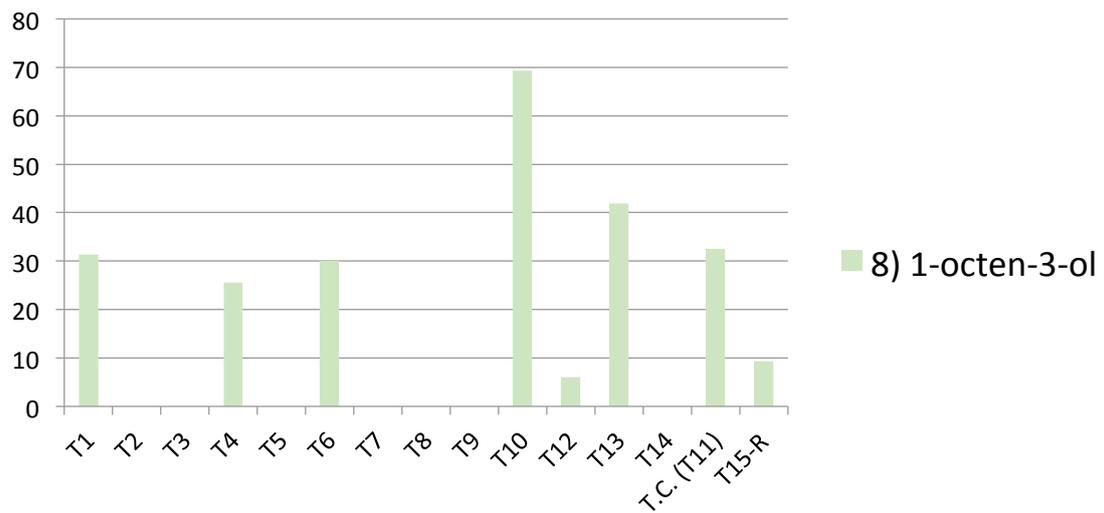
C6 COMPOUNDS



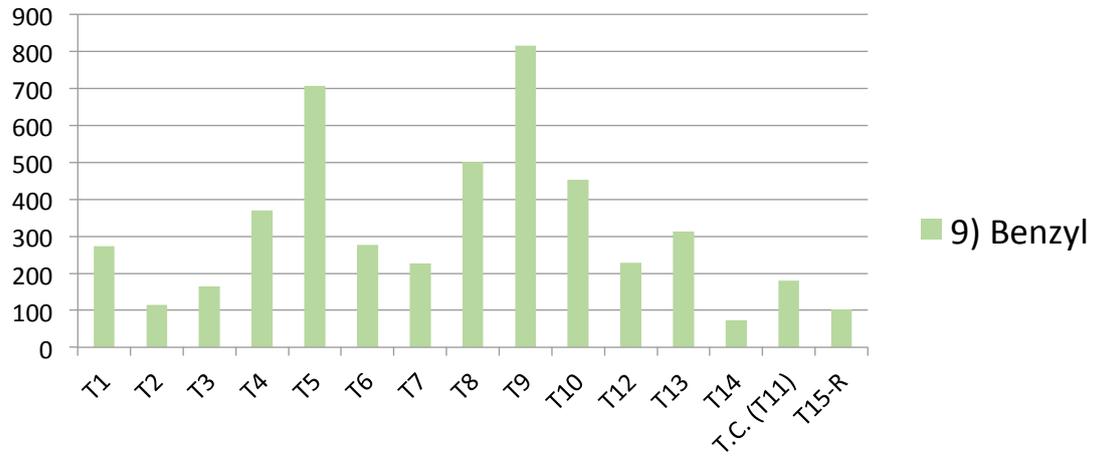
ALCOHOLS



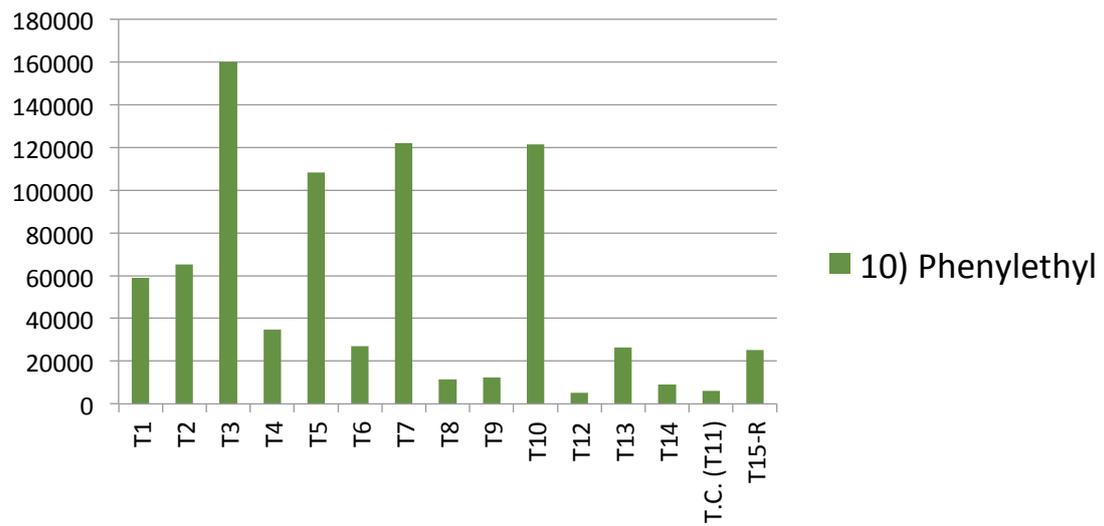
ALCOHOLS



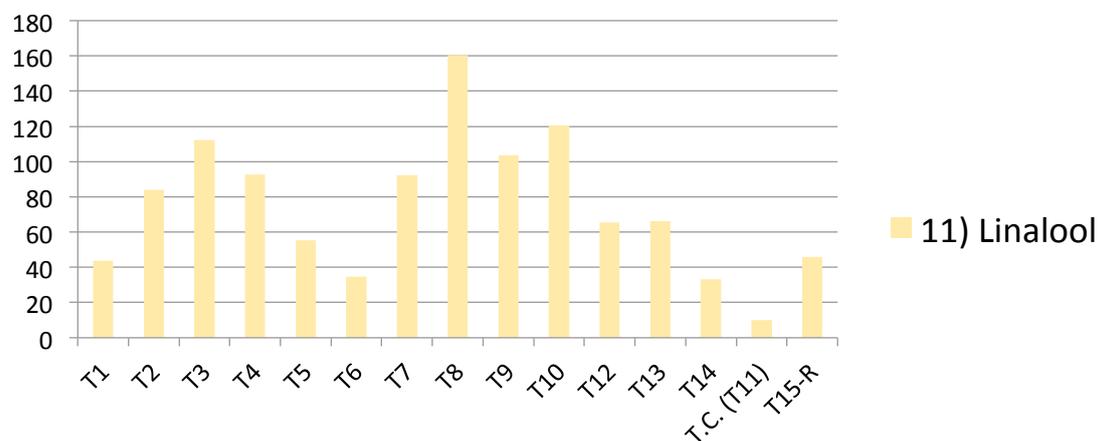
ALCOHOLS



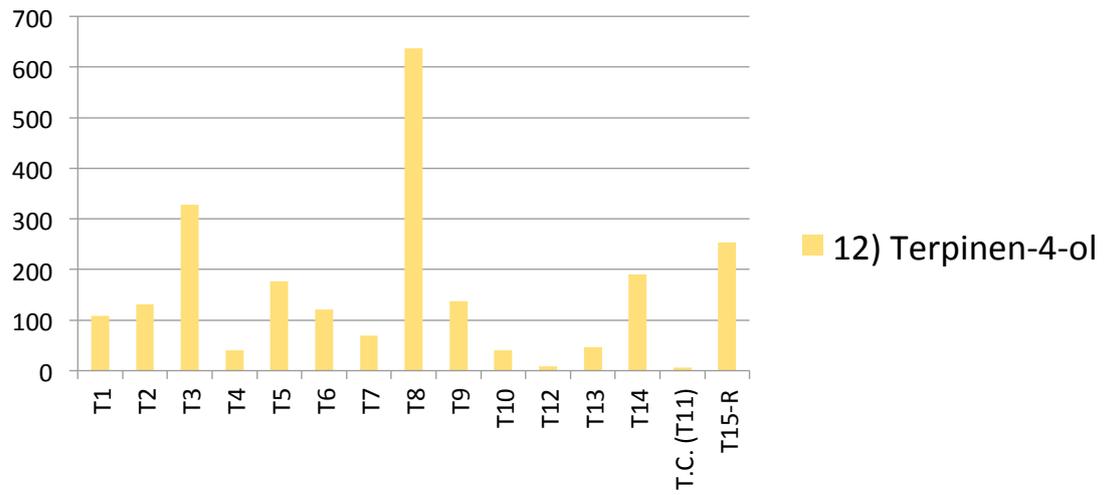
ALCOHOLS



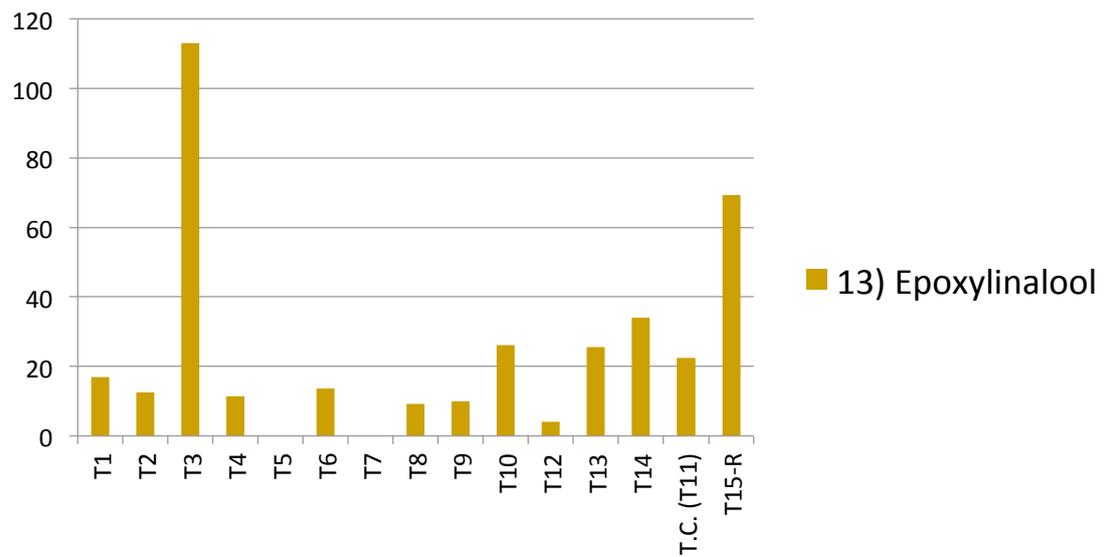
MONOTERPENES



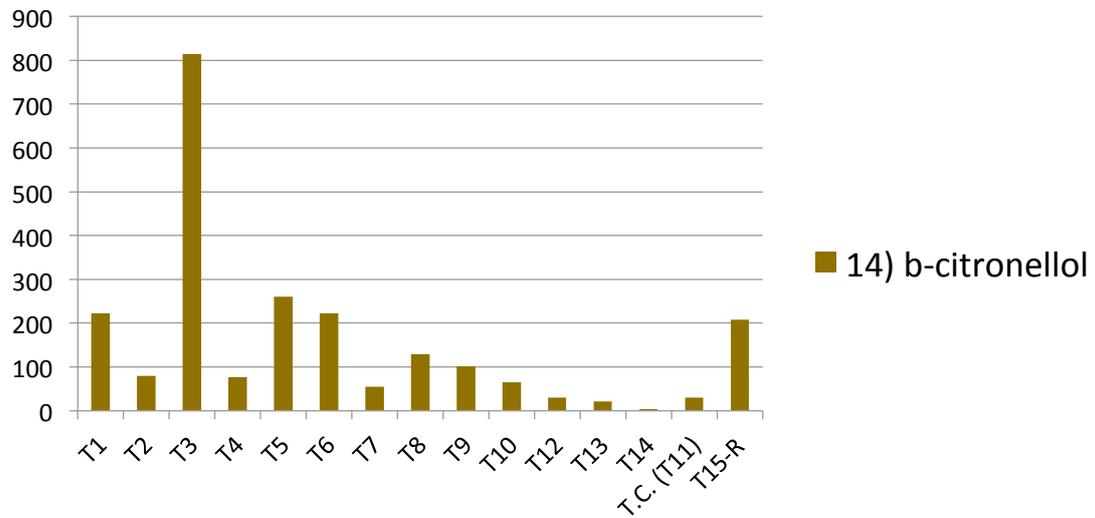
MONOTERPENES



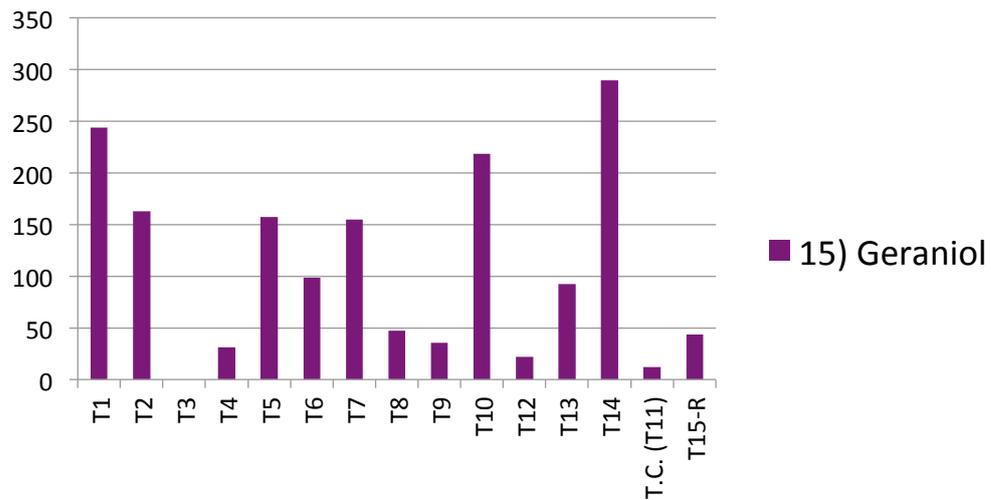
MONOTERPENES



MONOTERPENES



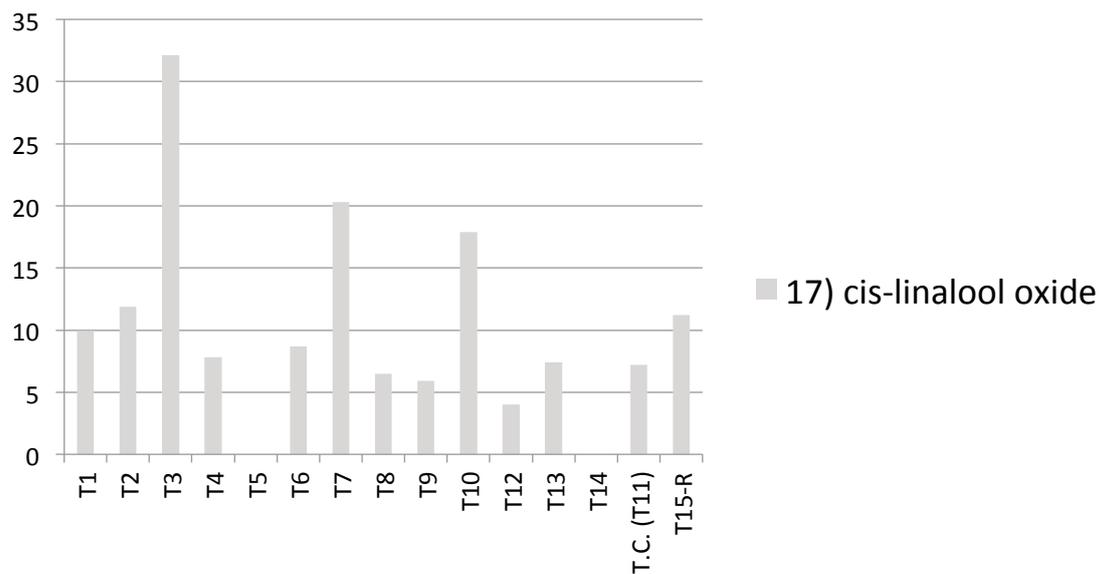
MONOTERPENES



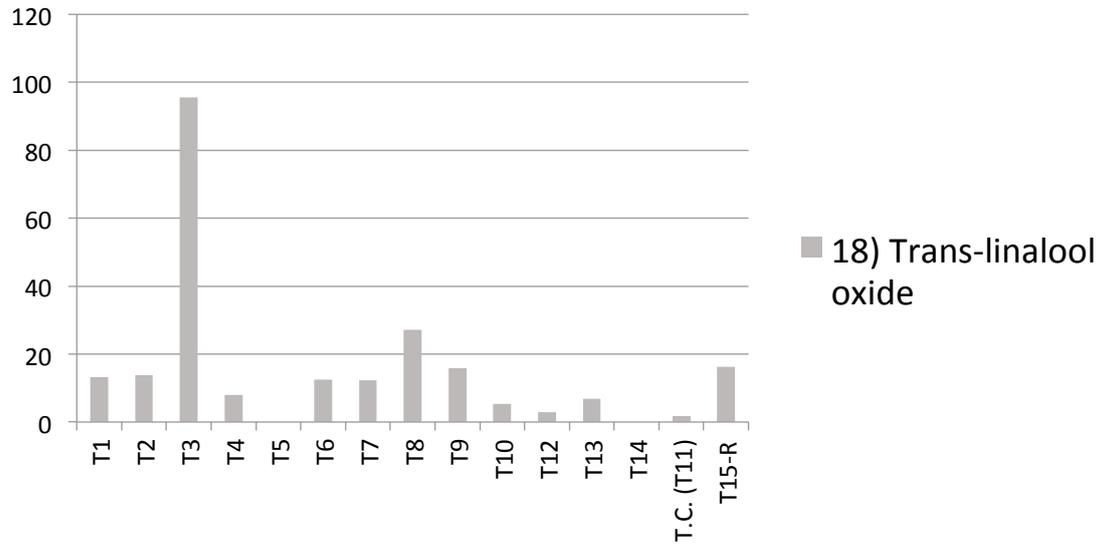
MONOTERPENES



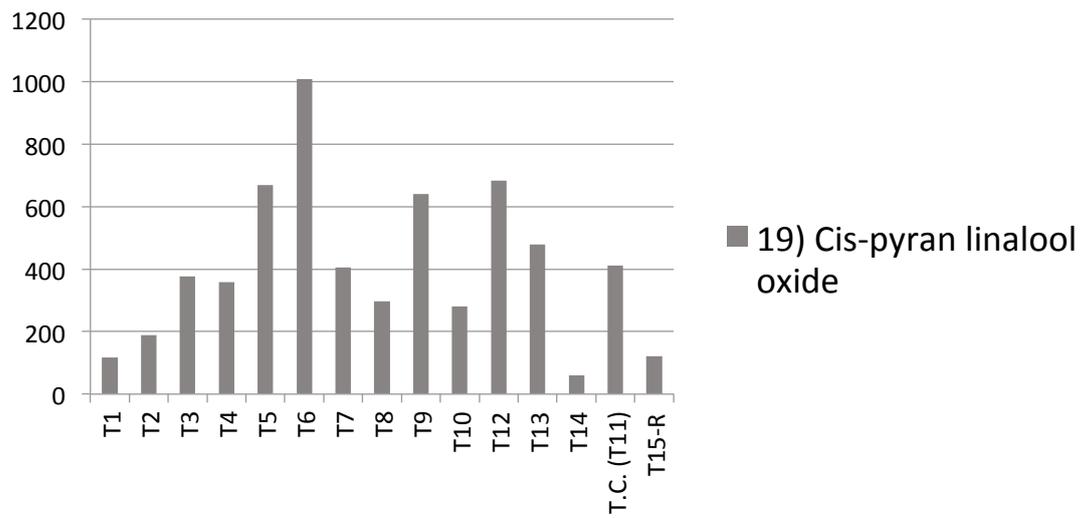
POLYOXYGENATED TERPENES



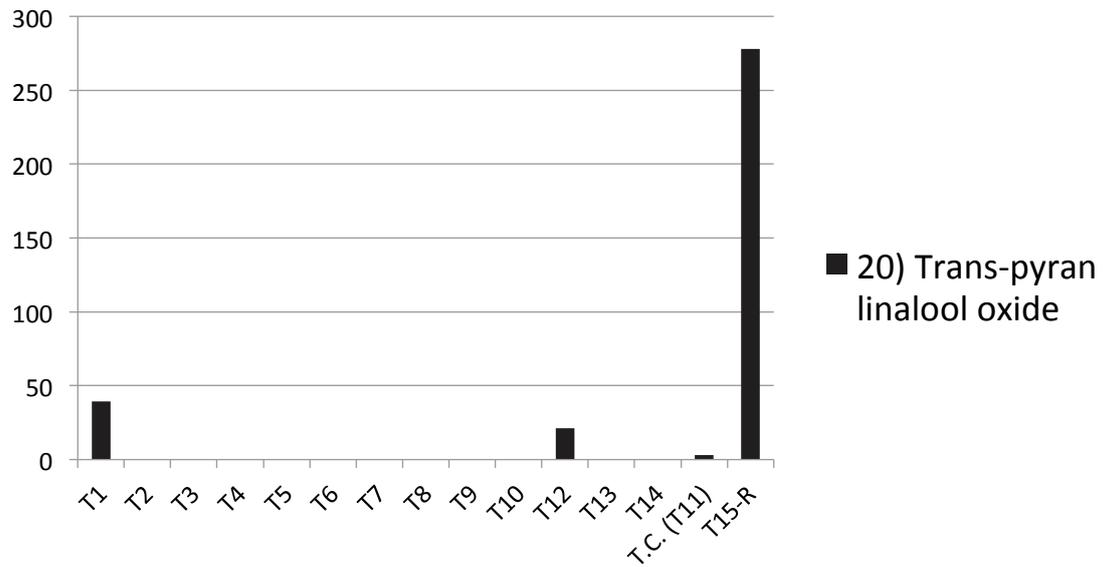
POLYOXYGENATED TERPENES



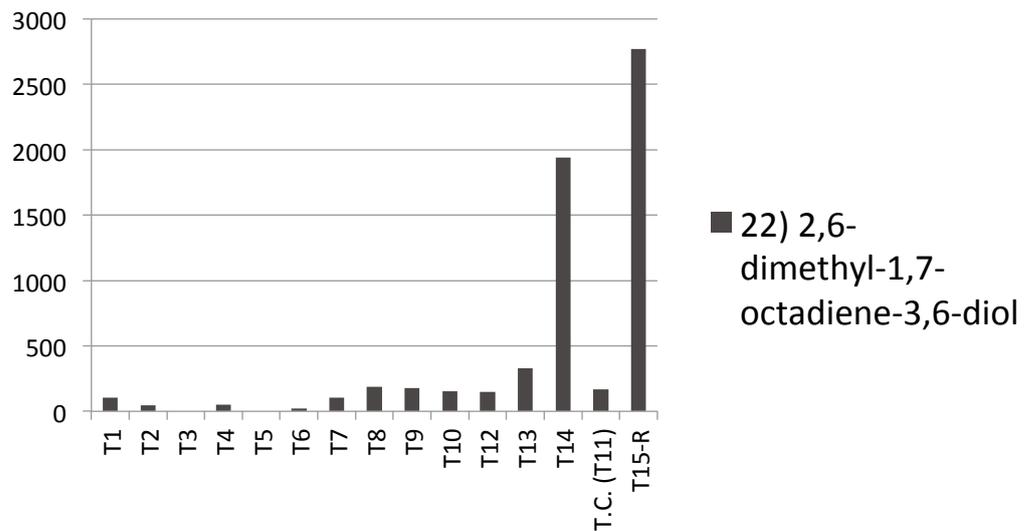
POLYOXYGENATED TERPENES



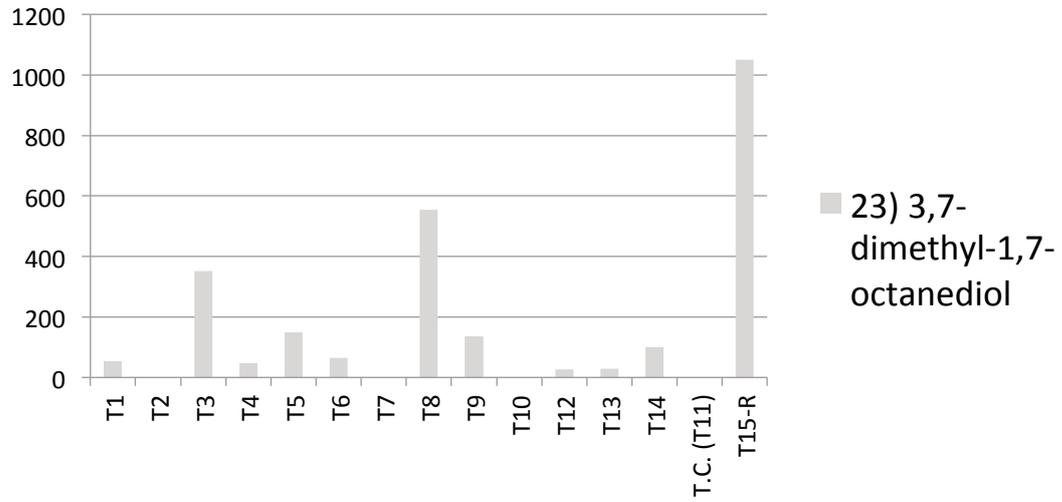
POLYOXYGENATED TERPENES



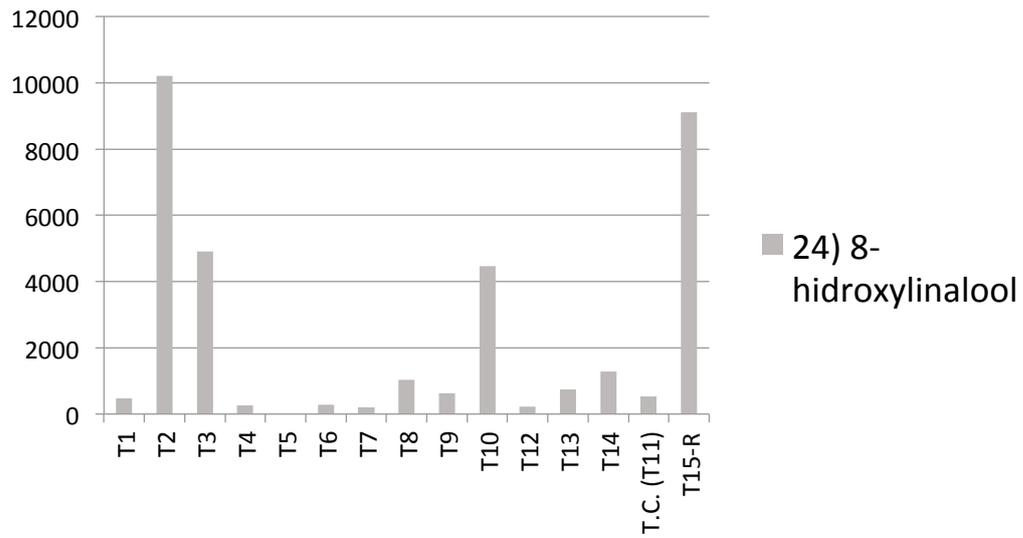
POLYOXYGENATED TERPENES

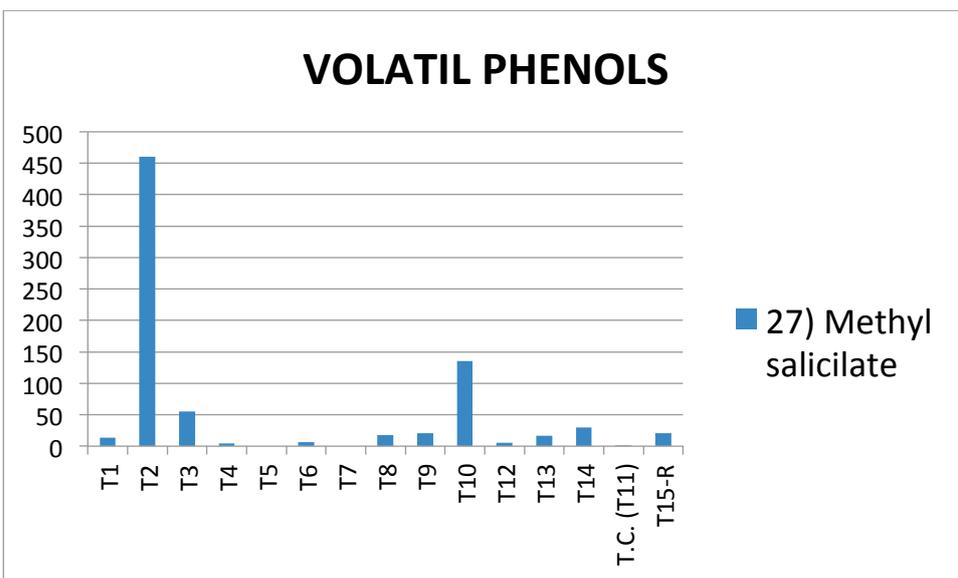
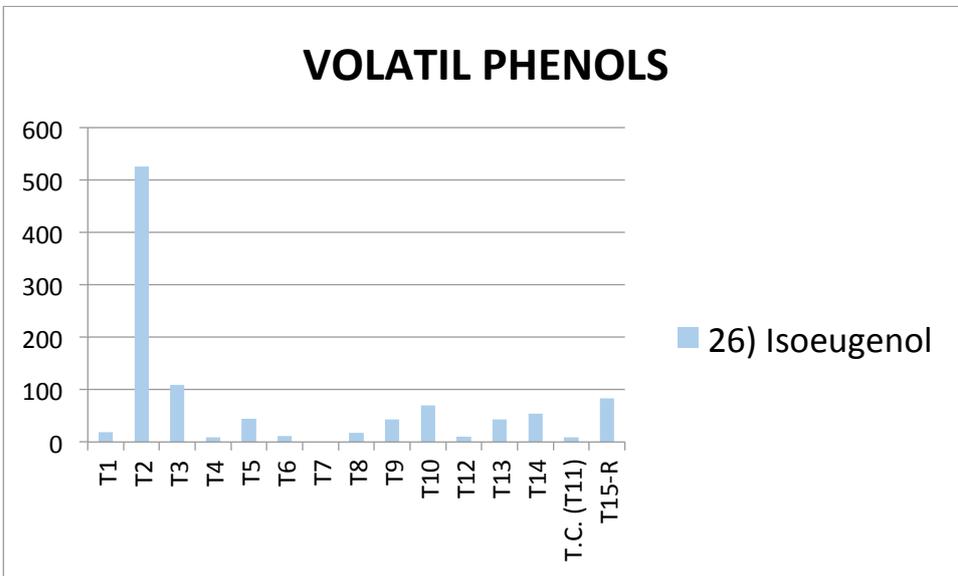
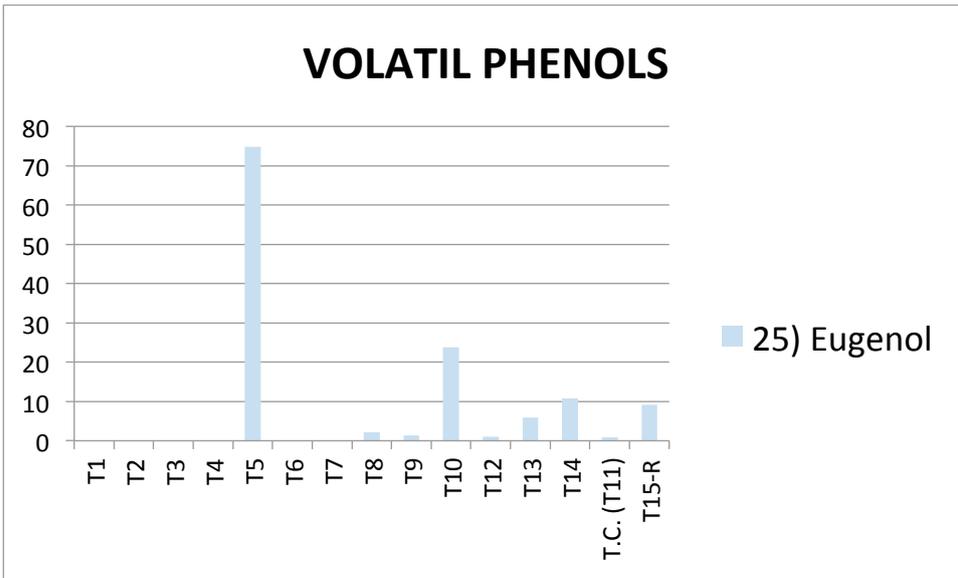


POLYOXYGENATED TERPENES

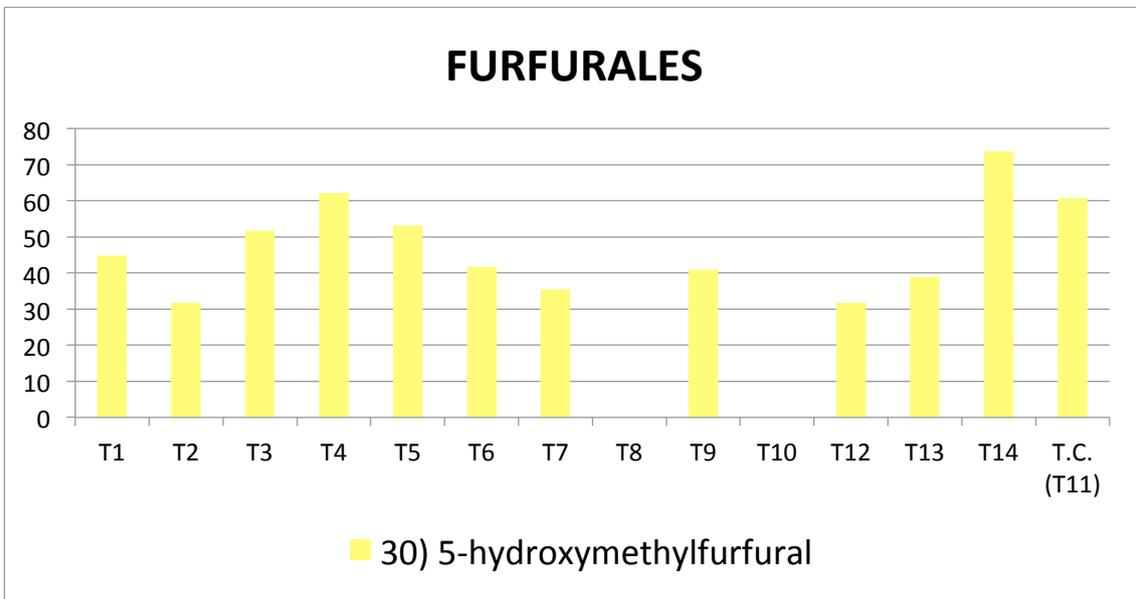
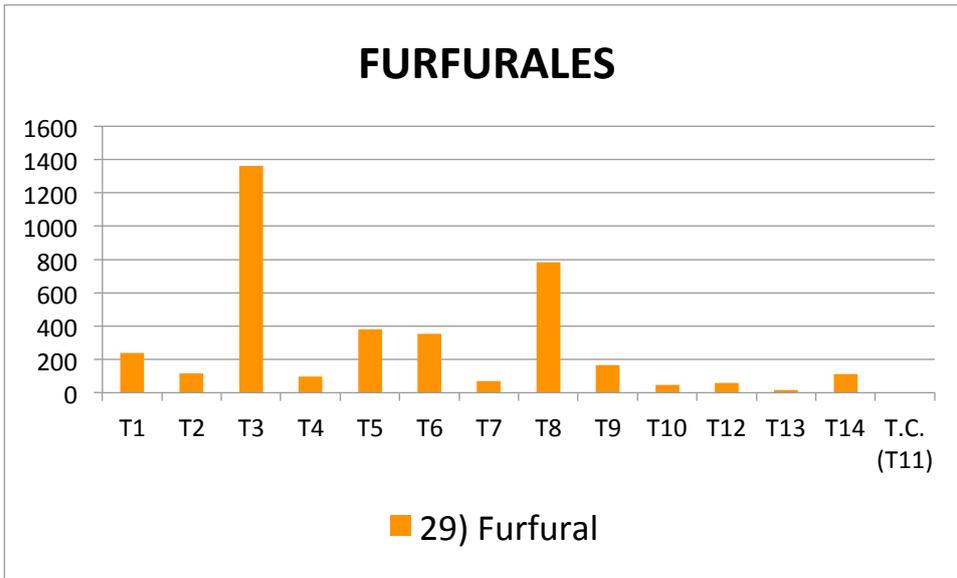


POLYOXYGENATED TERPENES

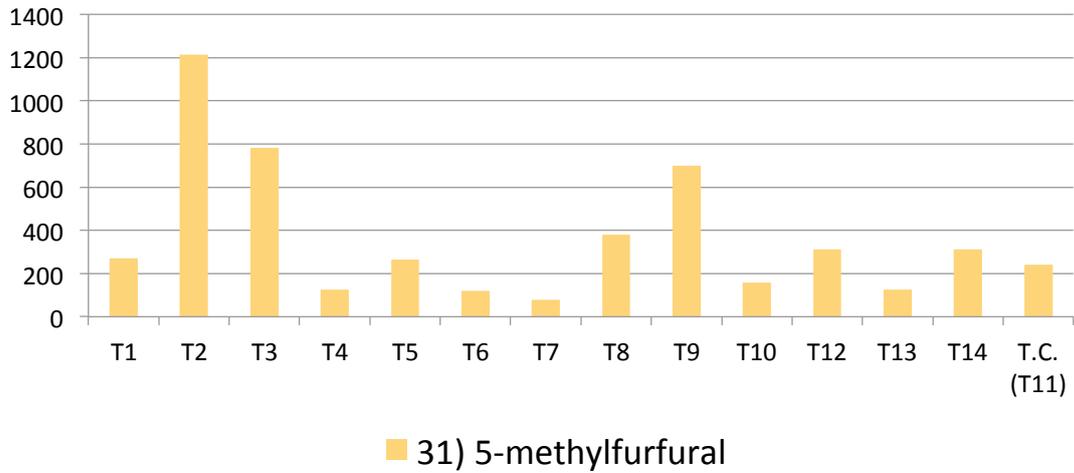




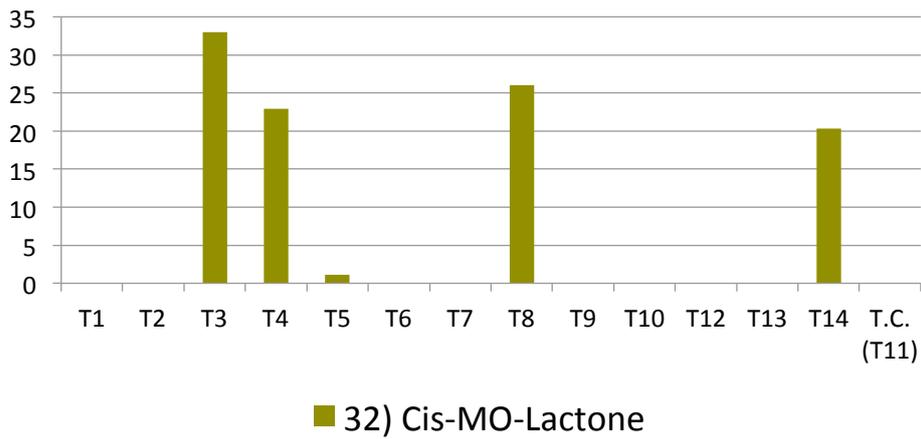
b. Gráficos madera



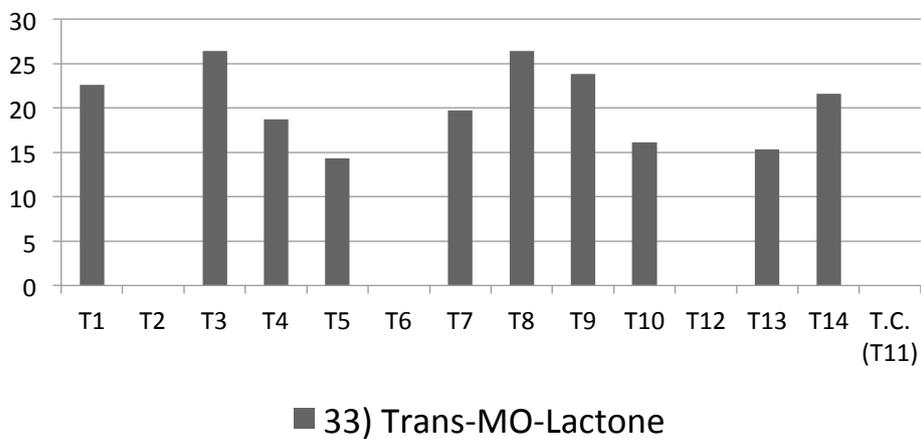
FURFURALES



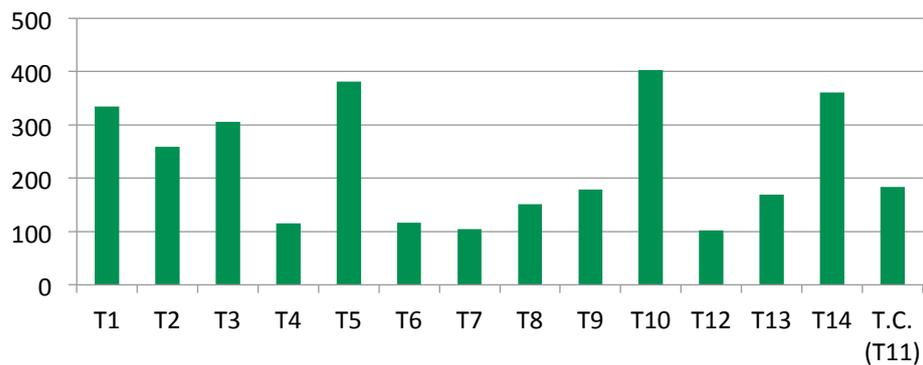
LACTONAS



LACTONAS

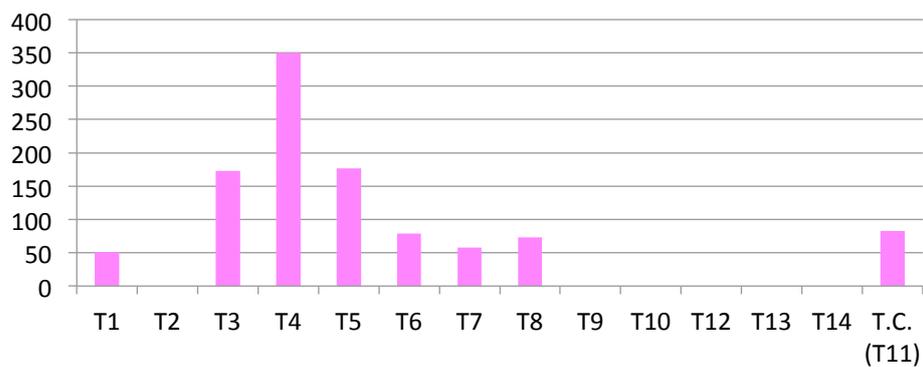


LACTONAS



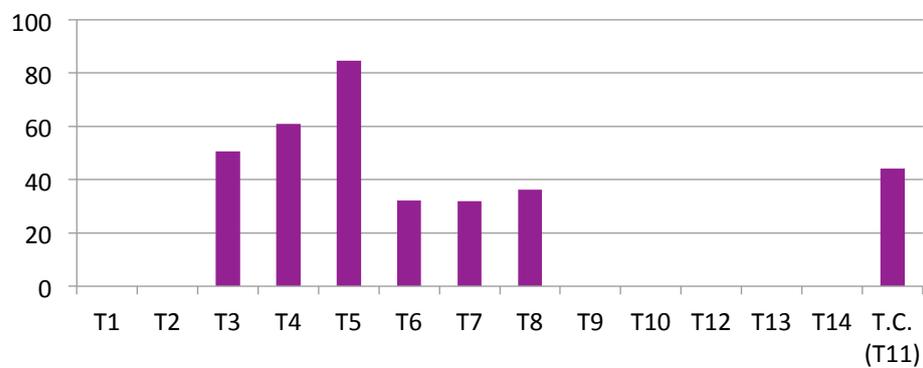
■ 34) γ -nonalactone

CHARACTER BRETT



■ 35) 4-ethylphenol

CHARACTER BRETT



■ 36) 4-ethylguaiacol