
REVISTA

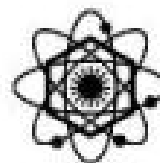
GALICIA
QUIMICA

1º SEMESTRE 2019 y Nº 1

ISSN 2659-3726



Colegio Oficial de
Químicos de Galicia



ASOCIACIÓN DE
QUÍMICOS DE GALICIA

Carta del Decano

Dende o ano 1979 ao ano 1991 o Colexio Oficial de Químicos de Galicia e a Asociación de Químicos publicaron a revista GALICIA QUÍMICA.

Dita revista naceu co ánimo de ser un instrumento de comunicación entre os membros do Colexio e da Asociación para dar a coñecer a química que se estaba levando a cabo en Galicia.

GALICIA QUÍMICA foi un medio de comunicación, en formato papel, onde as persoas que traballaban na química galega, dende as universidades e dende as industrias, daban a coñecer os seus traballos e actividades. No ano 1991 deixouse de publicar debido ao seu elevado custo. As novas tecnoloxías permítenos volver a publicar GALICIA QUÍMICA, pero en formato dixital.

A actual directiva do Colexio e da Asociación de Químicos de Galicia retoma aquela idea e volve a reeditar a nosa revista e é o seu desexo facer dela o que foi: Aquel lugar onde os químicos e químicas de Galicia poden expoñer os seus traballos, as súas ideas e as súa actividade para que os seus compañeiros e compañeiras podamos coñecer o que se fai en Galicia e o que eles e elas fan máis alá de Galicia.

A química vive momentos complexos dende fai moitos anos. Na sociedade percíbese a química como unha actividade perniciosa para as persoas e o medioambiente.

A sociedade non coñece as bondades e beneficios que a química aportoulle ao longo da historia e as posibilidades de futuro. Incluso, chegando a estender esta imaxe aos profesionais da química facéndonos responsables deses males que asocian a actividade química.

GALICIA QUÍMICA renace coa esperanza e desexo de dar a coñecer a Sociedade o que é a química e o que lle achega e que lle permite crecer e mellorar. Inicialmente, Galicia Química, publicárase dúas veces cada ano (revista semestral). Pídevos a todos e a todas que fagades uso dela e nos fagades chegar os vosos artigos, noticias, a química que estades facendo no voso traballo e axudedes a cambiar esa imaxe da química que a sociedade ten da nosa profesión e dos químicos e químicas. O respecto a nosa profesión, o respecto ás persoas e aos profesionais da química será a nosa única condición para publicar os vosos artigos. Anímovos a escribir e a que nos enviades as vosas noticias e artigos.

Unha aperta

Manuel Rodríguez Méndez.

O Decano-Presidente.



Imágenes gratuitas del
Banco de imágenes [Unsplash](#).



SUMARIO

01 - NUESTROS COLEGIADOS.
¿Qué significó para ti el Colegio
y ser su Decano? Pelayo
Rubido.

02 - PUBLICACIÓN CIENTÍFICA.
El Tequila

03 - Cursos, Congresos y
Seminarios

04- Eventos del Colegio

¿Qué significó para ti el Colegio y ser su Decano? Han pasado solo 30 años, ¡¡¡ qué barbaridad !!!, es necesario tener presente que a día de hoy los principios y valores al uso son un poco diferentes, la formación universitaria también, y las condiciones contractuales de los empleados por cuenta ajena desgraciadamente tampoco son las mismas, era un mundo aparentemente arcaico, con una recién estrenada democracia, pero que en el fondo tenía los mismos problemas con los que nos encontramos ahora, visto todo ello desde el punto de vista retrospectivo que ahora me toca revivir como ser humano y profesional de la química La pregunta en sí parece muy fácil de contestar, aun para el que no tiene la costumbre de escribir, pero si quiero ser sincero con todos vosotros, cosa que por ser un ex Decano tengo la obligación de hacer, no tengo otro remedio que intentar explicaros el cumulo de circunstancias que me llevaron a aceptar la propuesta de encabezar una candidatura, el cargo y también sus consecuencias Yo siempre fui el típico estudiante de mi quinta, que si elegí ciencias en 4º de bachillerato, fue porque odiaba el latín y al terminarlo francamente si elegí estudiar Químicas, fue porque no quería ser médico, soy hijo y nieto de médicos, curiosamente mi abuelo de mí mismo nombre, fue durante muchos años secretario y Vicepresidente del Colegio de Médicos de Pontevedra, de eso me entere después Como a mi padre la idea de las Ciencias y de la Química no le hacía mucha gracia, pues me consiguió una beca y después de pasar el 1er curso selectivo en Santiago me mando a Madrid, a la UCM a estudiar y obtener el grado de Dr. en Química Industrial, con lo cual tendría un grado equivalente a Dr. Ingeniero Industrial y que era lo mínimo que él esperaba de la Química Yo siguiendo en mi línea, pues como me gusto la orgánica, hice esa especialidad, el curso de plásticos y caucho y empecé el doctorado en el C.S.I.C, hasta que después de la respuesta que obtuve al preguntar exactamente para que iba a servir mi tesis, me despedí, me volví a mi tierra, busque trabajo y me metí de lleno en el mundo de la industria, sin ver más allá, ni otro mundo, ni horizonte que el de mi propio trabajo y exactamente como haría cualquier otro titulado superior químico, o no

¿Qué Significó para ti el Colegio y ser su Decano?

La empresa en la que entonces trabajaba resultó seriamente afectada por la crisis 1973-1983, desatada por la 4ª guerra árabe israelí, la escalada de los precios del petróleo y por consiguiente de todas las materias primas derivadas, la revolución iraní, el desmoronamiento del sistema monetario, el desajuste industrial en España, el endeudamiento masivo y las grietas del sistema financiero que alcanzó su punto crítico en 1982 tras el incumplimiento del estado de Méjico.

Por aquel entonces yo ya estaba bastante aburrido de mi trabajo profesional, en una empresa en la que ya había alcanzado mi techo y mi propio nivel de incompetencia según Laurence J. Peter (The Peter Principle, 1969). Después de hacer prácticamente lo mismo durante un montón de años y por otro lado, al haber cursado mis estudios en la Complutense de Madrid y no tener compañeros de carrera próximos, en cierto modo me encontraba un tanto aislado y desligado del resto de los químicos de Galicia, ya que mis relaciones profesionales también eran mayoritariamente con personas de fuera de la Región.

Fue entonces cuando un buen día, que dudo que llegue a conocer nunca exactamente la motivación, me propusieron encabezar una candidatura para la Junta Directiva del Colegio de Químicos de Galicia en la convocatoria de las elecciones a celebrar en Marzo de 1982, después de pensarlo durante unos días, acepte la propuesta, con el mismo espíritu del que intenta abrir una ventana para poder respirar.

Al no presentarse otra candidatura, recibimos así, las riendas de nuestro Colegio Profesional formado entonces por un colectivo de 416 colegiados, con unos fondos de 727.014.-Ptas. (4.369,44 Euros), y nuestra sede social tal cual estaba entonces.

En realidad yo era entonces un completo desconocido para la mayoría de nuestro colectivo y además entramos en la Junta Directiva del Colegio con excesiva fuerza, ilusión y ganas de trabajar, éramos muy jóvenes para los usos y costumbres de entonces en nuestras organizaciones (el Decano del Colegio de Valencia, y yo éramos los benjamines del Consejo Superior de Colegios de Químicos), y teníamos también un gran desconocimiento de causa, lo cual provocó alguna que otra desconfianza y también creo que alguna bien fundada susceptibilidad.

Después de realizar un estudio de la situación y de irnos enterando poco a poco y con el día a día, de la realidad de lo que es un Colegio Profesional y en particular del nuestro, un colectivo pequeño, disperso y muy poco homogéneo, cada uno con sus peculiaridades y especialidades. Y fue entonces al empezar a ver el mundo tal como es, a través de vuestros ojos y problemas, de olvidarme de mi hasta entonces particular mundo laboral y de mis problemas personales, empecé a darme cuenta por primera vez de que me gustaba mi profesión, que no era necesario escapar del latín, ni de la medicina, para encontrar mi destino y que lo mío era y es la química.

¿Qué significó para ti el Colegio y ser su Decano?

Al defender nuestros intereses como representante y abanderado de nuestro colectivo me encontré a mí mismo, no solo profesionalmente, sino también humanamente y socialmente, no hay nada más reconfortante que trabajar por los demás, antes de que por uno mismo y no es necesaria mejor recompensa que la satisfacción de haber cumplido la encomienda. A estas alturas de la vida creo que algo ayudamos a que las cosas en el Colegio funcionasen mejor al finalizar nuestro mandato, me disteis muestra de ello varias veces, lo que creo que desconocéis es lo útil que me resultó a mi esta experiencia en mi desarrollo posterior, tanto desde el punto de vista profesional, como desde el punto de vista humano y de relaciones sociales, un excelente "training to know how to live and find my way"

La verdad es que en el Colegio, si te preocupas en profundidad de los problemas del colectivo y buscas nuevos caminos y vías de desarrollo, como olimpiadas de Química, Fiesta del Licenciado, ENCONTROS, etc., da mucho trabajo y muchas veces te encuentras solo e incomprendido ante las adversas circunstancias, pero para mí no fue solo una experiencia muy reconfortante y recomendable, sino que es posible que en mis 42 años de vida profesional, haya sido una de las épocas que recuerde con más cariño y me siento tremendamente orgulloso de que hubiésemos conseguido una serie de objetivos que aún perduran a día de hoy en nuestras organizaciones.

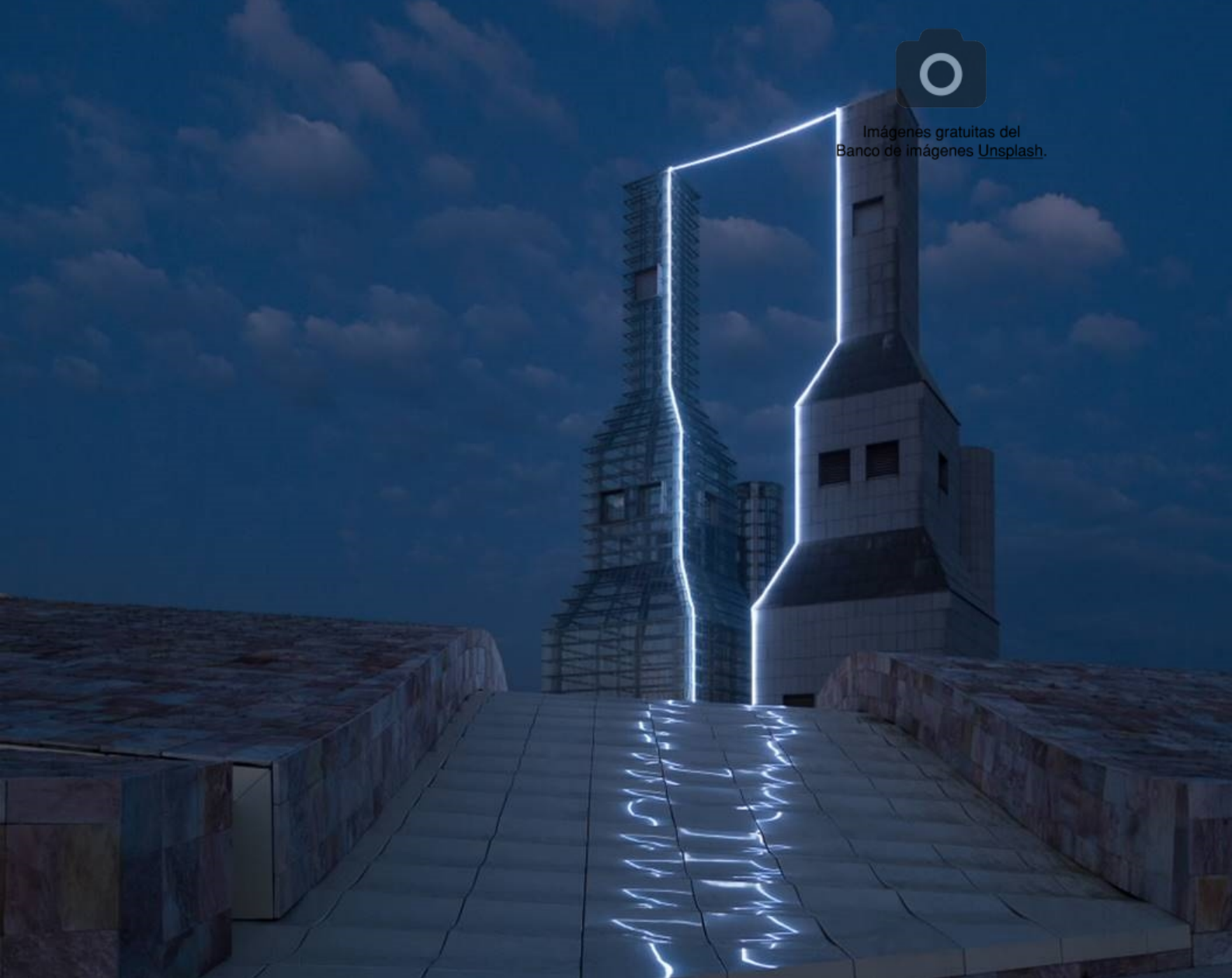
Gracias a todos/as y un abrazo

Pelayo Rubido Muñiz Ex Decano Colegio Oficial de Químicos de Galicia (periodo 1982-1988) Ex Presidente de la Agrupación Territorial de ANQUE (periodo 1984 - 88)





Imágenes gratuitas del
Banco de imágenes [Unsplash](#).



XXV Encontro Galego- Portugués de Química

Os esperamos en/nós esperamos por você em/ we wait for you in/
agardámosche en
SANTIAGO DE COMPOSTELA

Cidade da Cultura, novembro 2019 Santiago de Compostela

EL TEQUILA

I. Jiménez-Rabadán a, G. Pérez-Caballero a, J. M. Andrade-Garda b, A. Revilla-Vázquez c.

a Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Km 2.5 Carretera Cuautitlán Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP 54714, México.

b Grupo de Investigación QANAP (Química Analítica Aplicada), Universidad de A Coruña, Campus da Zapateira s/n, E-15071, A Coruña, España.

c Laboratorio para el desarrollo de Métodos Analíticos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Primero de Mayo s/n, Col. Sta. Ma. las Torres, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54740, México.

Resumen

El presente trabajo se enfoca brevemente en una de las bebidas que mayor auge ha experimentado en el consumo durante los últimos años: el Tequila.

Se ha estructurado en dos partes, en la primera se hará un breve repaso de su origen, el proceso de obtención, su clasificación y la problemática asociada a la venta de producto fraudulento. Mientras la segunda, muy relacionada con la primera, presenta de forma somera algunas herramientas para el procesado y modelado de datos analíticos implicados en su control de calidad y que podemos englobar bajo el término Quimiometría. Estas técnicas constituyen una tendencia relativamente novedosa contemplada en el sector industrial para luchar contra la adulteración y la falsificación de sus productos. Problema que no sólo afecta a sus ingresos económicos sino a la reputación de estas bebidas y, eventualmente, la seguridad de los consumidores finales.

1.- INTRODUCCIÓN

El Tequila se ha constituido como una de las bebidas alcohólicas con mayor consumo a nivel nacional (México) e internacional (encabezado por Estados Unidos de América, España y Alemania).

Por desgracia, eso implica que su adulteración, comercialización fraudulenta o burda falsificación experimenten también cotas enormes de aumento.

En primer lugar, hay que indicar que el tequila es una bebida alcohólica producida exclusivamente del Agave tequilana Weber variedad azul, en el territorio e instalaciones autorizadas por su Denominación de Origen (DOT), que comprende 181 municipios de únicamente cinco estados de los Estados Unidos Mexicanos; a saber: Jalisco, Tamaulipas, Nayarit, Guanajuato y Michoacán [1,2].

El éxito de este producto se resume en algunas cifras oficiales, descritas a continuación:

A partir del año 2005, la producción de tequila ha oscilado entre 200 y 315 millones de litros anuales, registrándose en el 2008 la mayor producción (312.1 millones), cuando se procesaron 1,125.1 toneladas de agave [3].

De acuerdo con el Consejo Regulador del Tequila (CRT) cada año son exportados entre el 40 y 80% de la producción, siendo los principales países consumidores los Estados Unidos de Norte América, España y Alemania [3]. De forma similar a los consejos de denominaciones de origen en España, el CRT es la entidad privada (auspiciada desde 1993 por el Gobierno Mexicano y los productores de Tequila) encargada de verificar la autenticidad de los tequilas y certificar que estos no se encuentren adulterados, puesto que su consumo involucraría complicaciones de salud en quien lo ingiera

Entre las principales sustancias utilizadas en la adulteración del tequila, se encuentran: el agua, en el mejor de los casos; o bien, otros compuestos que buscan emular la composición de esta bebida como el metanol, que provoca una alteración cerebral, los riñones, ceguera irreversible e incluso podría causar la muerte [4].

Lamentablemente, este problema también es conocido en Galicia, tras el caso del aguardiente artesanal adulterado que en 1963 dejó hasta 51 muertos en España, oficialmente, aunque en un juicio posterior se reconocía que podría haber más afectados [5]. Sin duda, eran otros tiempos donde las noticias, su reconocimiento y su inmediatez eran muchísimo menores (sin olvidar la censura que en aquel momento existía por el régimen político).

La Organización Mundial de la salud informa de que cada año mueren alrededor de 320 mil jóvenes entre 15 y 49 años por causas relacionadas con el consumo de bebidas alcohólicas (coñac, vodka, whisky, ron, brandy, tequila, mezcal, etc). Aproximadamente un 4.7% de todas las defunciones de América Latina en el año 2010 [6] En México, durante los años 2013-2017, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), la Procuraduría General de la República (PGR) y la Policía Federal, decomisaron aproximadamente 5 millones de litros de bebidas adulteradas, siendo el tequila y el mezcal las más comúnmente falsificadas [7].

Se estima que un 40% de los tequilas que se venden en México son ilegales. Por ejemplo, en 2006 PROFECO destruyó 20 mil litros de tequila adulterado y en 2009, tan sólo en Jalisco, se destruyeron más de 48 mil litros de bebidas alcohólicas adulteradas.

En Europa, cerca de 25 mil litros de tequila falso fueron confiscados por las autoridades de aduanas en el puerto de Hamburgo (diciembre de 2015) y destruidas. En 2018, el mayor decomiso de bebidas adulteradas se ha realizado en Jalisco, en Zapopan, donde la PGR decomisó cerca de 200 mil litros de Tequila adulterado. En la ciudad de México se calcula que de cada diez botellas consumidas, cinco son de procedencia ilícita. Dichos productos evaden impuestos anualmente por más de 500 millones de dólares y generan grandes pérdidas económicas.

Esta situación no debe sorprender demasiado al lector ya que de la misma forma que en muchísimos lugares de Galicia se puede adquirir "aguardiente de la casa" y no resulta demasiado difícil encontrarlo (análogamente, en Andalucía se adquiere mucho aceite de oliva a granel en las propias almazaras o en los cortijos), en una parte de México este producto es fácilmente accesible a partir de sus productores primarios (muchos de ellos minifundistas). Si esto se combina con una situación social compleja para una parte de la población, donde reina la escasez, la opción de la venta no regulada es una alternativa atrayente.

Desafortunadamente, hay una línea estrecha que separa la venta no regulada (el sistema fiscal es el principal afectado y los problemas de producción son, esencialmente, fortuitos) y la adulteración o fraude (se altera el producto para lograr todavía más beneficios)

2.- OBTENCIÓN DEL TEQUILA

Habitualmente el consumidor no es consciente de la complejidad del proceso de obtención del producto que degusta y, en cierta medida, eso le hace perder la perspectiva que le permite entender el precio que debe pagar por él (quizá por eso no sea tan complicado vender productos de menor calidad o adulterados).

En un mundo que se dice globalizado, disponer de productos que provienen del extremo opuesto del planeta se percibe tan rutinario que se olvida el coste, la complejidad de la producción y la no menos dificultad en la cadena de transporte-distribución. Por ello, hemos pensado que es conveniente resumir el proceso de elaboración del tequila (algo bastante desconocido en España, como es lógico).

La producción del Tequila comienza en el campo de forma casi desconocida para gran parte de los consumidores. Este proceso es largo y tiene una duración máxima de nueve años, que se puede dividir en ocho etapas, descritas a continuación:

1. Siembra del Agave

En esta etapa se lleva a cabo la selección del terreno y su preparación (trazo de hileras), selección y desinfección de hijuelos para la plantación, fertilización, poda o barbeo de posibles daños en sus pencas (hojas espinosas), desquiote o capazón del escapo floral (el escapo es el tallo fino y alargado con inflorescencias que reconocemos - típicamente- cuando los "cactus" de los jardines florecen) y la eliminación de plagas, enfermedades o maleza [8]. Posteriormente, se lleva a cabo la siembra del Agave respetando siempre la Denominación de Origen del Tequila.

2. Cosecha y jima del Agave

El crecimiento del Agave hasta el punto útil para la elaboración del Tequila lleva entre 6 y 10 años, en función de las condiciones del suelo y de crecimiento. Uno de los indicadores en la maduración de esta planta, es el escapo floral (debe cosecharse antes de que éste brote). Se establece que doce meses después del desquiote (capazón del escapo floral), la piña está en sus condiciones más óptimas para la elaboración del tequila [8]. Es entonces, cuando se lleva a cabo la jima (recolección), que consiste en cortar de raíz la planta y eliminar sus pencas, lo cual, dará lugar a la piña (o cabeza del agave), que es donde se encuentran los azúcares [7]. La jima se realiza con ayuda de una herramienta llamada coa y es un trabajo de campo bastante duro.

3. Transporte y recepción de piñas

Una vez obtenidas las piñas, son transportadas en camiones hasta la industria tequilera que seguirá el proceso de producción [8]. Aquí se lleva a cabo un estudio previo del contenido de azúcares reductores (fructosa y glucosa) que éstas contienen y, a partir de ello, se determina el precio del lote de agave [9].

4. Cocimiento de las cabezas o piñas

Posteriormente, se procede al cocimiento de las piñas (previamente troceadas, ver Figura 1) en hornos de piedra, durante 36 y 48 horas, o bien, en autoclaves, por aproximadamente 26 horas [2,9]. En esta etapa, se obtiene la inulina (polisacárido de fructosa) que, mediante la hidrólisis de las piñas, se degrada en fructosa y glucosa [2]. Al jugo obtenido tras la cocción se le denomina miel, de las cuales pueden definirse dos tipos. El primero son las mieles dulces, con alto contenido de azúcares y de interés para su procesamiento posterior. El segundo son las mieles amargas, que no son utilizadas en la producción del tequila y corresponden a las impurezas, generalmente de ceras y resinas, del agave [2].



Figura 1: Piñas (o pencas) preparadas para la etapa de cocción. Las flechas indican el eje principal (aprox. 50-60 cm, no siendo los ejemplares más grandes). Fuente: fotografía propia.

5. Extracción de azúcares

Hasta ahora, las mieles se encuentran combinadas con las fibras vegetales de las piñas de agave. En esta etapa se lleva a cabo su separación mediante el desgarramiento de las fibras y lavados con agua a 32 °C [2,9]. Como resultado, se obtienen el bagazo (que puede ser utilizado en compost, como abono o, incluso, en la fabricación de colchones económicos) y el jugo denominado "mosto" que sufre la fermentación [2,9].

Cabe mencionar que, en este punto, existe una sub-etapa denominada "formulación" que, con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI, permite producir el tequila con un mínimo del 51% de azúcares del Agave tequilana Weber var. azul [1]. Con lo cual, se definen en esta etapa las siguientes categorías de tequilas [1]:

- Tequila 100% agave: su mosto de fermentación es producido con azúcares provenientes en su totalidad del Agave tequilana Weber variedad azul.
- Tequila mixto o, simplemente, "tequila": su mosto de producción puede ser enriquecido en no más del 49% de azúcares reductores de un origen distinto al Agave tequilana Weber variedad azul. Comúnmente, estas fuentes suelen ser jarabes de maíz o de caña de azúcar.

6. Fermentación del mosto

Esta operación lleva a cabo la transformación de los azúcares mediante la acción de diversas cepas de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* sobre el mosto, durante entre dos y siete días, a una temperatura de 25 °C. Durante esta etapa se producen mayoritariamente el alcohol etílico, dióxido de carbono y agua [3,4]. Al jugo resultante de la fermentación se le denomina "mosto muerto" [8].

7. Doble destilación del mosto muerto

La destilación es efectuada en alambiques de cobre por medio de dos etapas [9]:

- Destrozamiento:

donde se separan líquidos de sólidos. En los sólidos se encuentran la fibra residual, la levadura muerta, azúcares no fermentables, minerales, aldehídos y cetonas. Mientras que el líquido corresponde a un jugo de bajo contenido alcohólico (entre el 25 y el 30% de etanol).

- Rectificación:

se obtiene exclusivamente el alcohol etílico (cuerpo) mediante la separación de dos fracciones denominadas "cabezas y colas".

Las colas (aceite de fusel) se constituyen de los alcoholes superiores, es decir, aquellos con peso molecular mayor que el etanol, que pueden ser tóxicos para el ser humano.

Mientras que las cabezas corresponden a los compuestos más volátiles que el etanol, tal como el acetato de etilo, etanal, acetales y posiblemente SO₂.

El destilado final de esta etapa está compuesto por etanol, ésteres, terpenos, alcohol isobutílico, y ácidos orgánicos, entre otras especies químicas responsables del perfil sensorial típico del tequila (el cual se comentará brevemente en la segunda parte de este trabajo, en el siguiente número de *Galicia Química*).

De acuerdo con la NOM-006-SCFI, ajustando el volumen de alcohol de dicho destilado con agua de dilución purificada, es posible obtener el tequila blanco [1].

8. Añejamiento del tequila

Finalmente, además del tequila blanco, la NOM-006-SCFI define cuatro clases más para esta bebida, en función del periodo de tiempo que éstos tengan de reposo en barricas de roble blanco o encino [1]:

- Joven u oro: producto que resulta de la combinación de un tequila blanco con tequilas reposados, añejos o extra añejos, y ajustados con agua de dilución.
- Reposado: ajustado con agua de dilución y con maduración mínima de dos meses, o bien, el resultado de combinar un tequila reposado con añejos o extra añejos.
- Añejo: ajustado con agua de dilución y sujeto a maduración mínima de un año o, incluso, la combinación de un tequila añejo con extra añejos.
- Extra añejo: ajustado con agua de dilución y con reposo mínimo de tres años.

El objetivo de esta etapa es conferirle color y bucu (sabor y aroma) al tequila, dependiendo del perfil que se le quiera dar [9].

Los tequilas con añejamiento son susceptibles a ser abocados (proceso realizado para suavizar o intensificar el sabor del producto), mediante la adición de uno o más de los siguientes ingredientes en un porcentaje máximo del 1% del volumen total embotellado:

- Color caramelo
- Glicerina
- Extracto de roble blanco o encino
- Jarabe de azúcar

3.- EL CLIENTE FRENTE A LA ADQUISICIÓN DEL PRODUCTO

La Denominación de Origen del Tequila (DOT) cuenta con protección a nivel internacional logrado a través de Tratados y Acuerdos que buscan el reconocimiento del Tequila como bebida Mexicana.

Así, desde 1997 éste posee protección en la Unión Europea a través del Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y la Comunidad Europea sobre el Reconocimiento Mutuo y la Protección de las Denominaciones en el Sector de las Bebidas Espirituosas [10].

A diferencia de un ciudadano mexicano, que cuenta con una gama de posibilidades más grande, el cliente europeo adquiere el producto en tiendas y supermercados "bien establecidos". Por desgracia, eso no es una garantía infalible de calidad asegurada, ya que no todo el tequila es embotellado de origen, como nos ha evidenciado la reciente noticia de la falsificación de conocidas marcas comerciales de vinos de alta reputación [11] (y muy alto precio).

Lo primero que debe tener claro el consumidor es el nivel de precios en los cuales se va a mover su gasto. La mayor parte de los tequilas que se encuentran en las estanterías de los supermercados no serán 100% Agave azul. Cabe mencionar que los tequilas 100% agave deben ser embotellados por el propio productor dentro de la zona protegida por la DOT, por lo que no es posible su importación a granel.

En cambio, el tequila mixto puede ser embotellado a granel en sus cinco clases, lo cual hace al producto más susceptible de ser adulterado. Como dato informativo, el pasado año (01/01/2017 a 01/09/2018) España importó 7,719,424 litros de tequila y tan sólo 340,789 litros de tequila 100% de agave [3].

Para complicar más las cosas, el hecho de que un tequila sea 100% agave, no garantiza inmediatamente su (alta) calidad, puesto que cada casa tequilera cuenta con su propia fuente de agave, procesos tradicionales o modificados (modernos o económicos) de elaboración y añejamiento, técnicas de control de calidad, etc., todo lo cual afectará el producto final.

Una mayoría de los productores crean sus productos con considerable dedicación y esfuerzo y están orgullosos de sus tipos de tequila, mientras que otros simplemente elaboran un producto "promedio" para el consumidor habitual. Existe en el mercado una gran oferta de diferentes tipos de tequila. Será necesario experimentar entre varias para elegir su favorita.

Una primera forma (grosera) de evaluar la calidad de un tequila es observar los precios. A título meramente orientativo (y tomando como referencia una conocida marca española de superficies comerciales), el rango de precios donde aparecen tequilas 100% Agave será superior a 50 €/botella (0.75 L).

El rango es muy amplio y se comercializan tequilas añejos en tiendas especializadas por más de 500 €/botella (de 0.5 L). En consecuencia, si va a hacer un gasto tan elevado, trate de asegurarse antes y acuda a un lugar de venta lo más fiable posible.

El siguiente punto de apoyo para el comprador es la etiqueta (Figura 2). En ella deben figurar (si el tequila procede de la DOT) una serie de informaciones claramente establecidas:

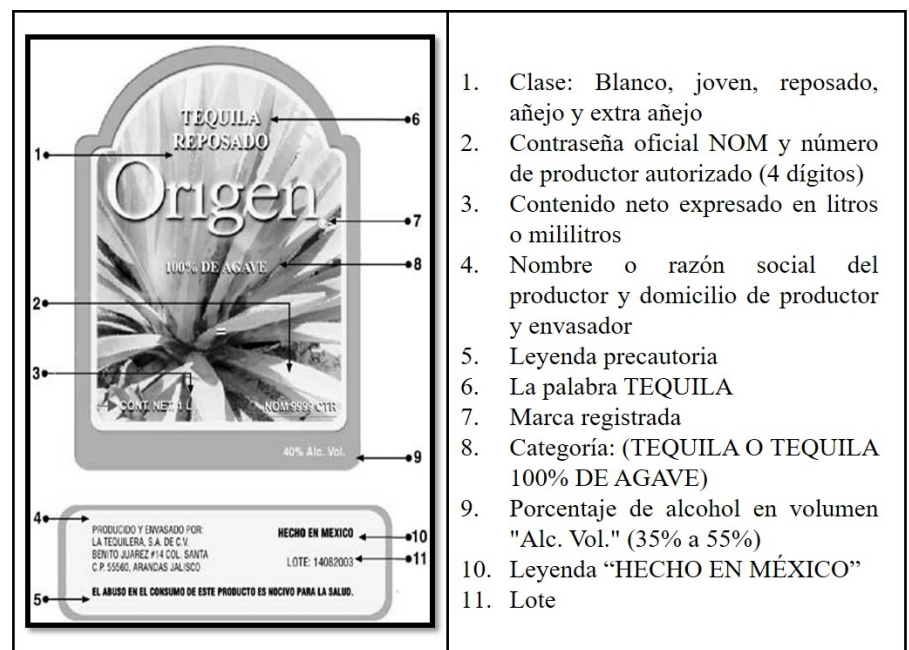


Figura 2: Componentes de una etiqueta ordinaria de tequila. Fuente: modificada de <https://www.crt.org.mx/> (claves-para-reconocer-el-tequila-autentico), Recuperada el 25/09/2018.

En la etiqueta debe figurar, además, el nombre del (los) sabor(es), aroma(s) añadido(s) o de aquel que predomine en el producto; también se deberá declarar el nombre del color, en su caso (el cual puede incorporarse en cualquier parte de la etiqueta o envase).

Finalmente, una pregunta formulada frecuentemente a quienes trabajan más de cerca con el Tequila es que nos indiquen cuál "el mejor". La respuesta no deja de ser tan sencilla como sumamente compleja: el que más te guste es el mejor.

Para los que disfrutan de los sabores "puros" el blanco puede ser una opción ya que recoge la esencia del destilado.

Para quienes prefieren los matices provenientes de las barricas de roble o encina, sin duda el reposado es una buena elección. Para combinar los sabores del destilado agave con lo mejor de la madera, el envejecimiento y la crianza, los añejos son elecciones excelentes.

Y, finalmente, ante esa respuesta, una réplica no menos compleja ¿y si me gustan diversos matices para diversos momentos o situaciones?

Una vez que se han explicado algunas de las características relevantes del Tequila, en el siguiente número de la revista Galicia Química se presentarán detalles acerca de su caracterización analítica y, sobre todo, de una nueva estrategia de trabajo donde se combinan técnicas analíticas clásicas con herramientas de tratamiento de datos.

4.- REFERENCIAS

- [1] Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-2012. Bebidas alcohólicas-Tequila- Especificaciones. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos.
- [2] Ibarra-Hernández, B.E., Cortés-Amador, C., Botero-González, J.F. (2010). Ingeniería de Tequilas. Universidad Nacional de Colombia: Facultad de Ingeniería. Grupo Ingeniería Institucional. 1ª Ed. Bogotá, Colombia.
- [3] Portal Web de Información Estadística del Consejo Regulador del Tequila. Recuperado el 27/09/2018. Sitio: <https://www.crt.org.mx/EstadisticasCRTweb/>
- [4] Artículo web del periódico El Universal. (2017) ¡Ojo! Aprende a identificar el tequila adulterado. Recuperado el 28/09/2018. Sitio: <http://www.eluniversal.com.mx/menu/ojo-aprende-identificar-el-tequila-adulterado>
- [5] Artículo web del periódico La Voz de Galicia. (2013). Recuperado el 01/10/2018. Sitio: https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2013/03/27/medio-siglo-trago-mortal/0003_201303G27P12991.htm
- [6] Informe de situación regional sobre el alcohol y la salud en las Américas. Organización Panamericana de Salud - Organización Mundial de la Salud (2015). Washington.
- [7] Artículo web del periódico El Financiero. (2017) Tequila y mezcal, las bebidas más adulteradas en México. Recuperado el 28/09/2018. Sitio: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/tequila-y-mezcal-las-bebidas-mas-adulteradas-en-mexico>

XXXVI Olimpíada Galega de Química

22 de Marzo de 2019

Imágenes gratuitas del Banco de imágenes Unsplash.



ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DE GALICIA



Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Colaboran



UNIVERSIDADE DE VIGO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

A Coruña Ourense
Vigo Lugo
Santiago

olimpiadagallega@colquiga.org - **Teléf.- 981 93 93 38**

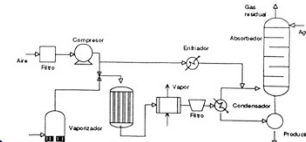


Profesor

GONZALO VÁZQUEZ UÑA

Foi o Presidente do Tribunal que xulgou as probas da I Olimpíada Galega de Química celebrada no mes de Xuño de 1980 sendo Decano da Facultade de Química de Santiago de Compostela. Docente entusiasta, impulsor da IAESTE en Galicia e firme defensor da colexiación para mellorar a profesionalidade.

O Colexio Oficial de Químicos de Galicia e a Asociación de Químicos de Galicia sèntense especialmente orgullosos de ser os fundadores das Olimpíadas de Química en España.



Dirigida a los/as alumnos/as matriculados/as durante el curso 2018-2019 en Bachillerato del Sistema Educativo Español, de cualquier centro público o privado, de la Comunidad Autónoma de Galicia y que no hayan cumplido 19 años, el 1 de octubre de 2019. Con carácter excepcional, y si son avalados por escrito por su Profesor/a, también podrán tomar parte en la Olimpíada de Química, alumnos/as del 2º Ciclo de ESO de excelentes capacidades. La participación es individual.

Esta nueva edición, organizada por la Asociación de Químicos de Galicia, en colaboración con el Colegio Oficial de Químicos de Galicia, se celebrará el próximo 22 de marzo del 2019, en las sedes establecidas de: A Coruña, Lugo, Santiago, Ourense y Vigo.

[Más información.](#)

REALIZACIÓN

Las pruebas se celebraran el viernes 22 de marzo del 2019 a las 16:30 horas, de forma simultánea en 5 sedes: A Coruña, Lugo, Santiago, Ourense y Vigo, al objeto de que las distancias geográficas no sean una dificultad para la participación del alumnado de bachillerato. Las personas participantes deberán presentarse, en la sede elegida a las 16:15 horas, provistas de su carné de identidad (D.N.I.) para su identificación y realización de la prueba.

El Colegio Oficial de Químicos de Galicia y la Asociación de Químicos de Galicia inicia un conjunto de cursos relacionados con la implantación de las normas de Gestión de la Calidad, Gestión Medioambiental y de Gestión de Seguridad, así como curso para ser auditores internos de dichas normas.

- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNE-EN ISO 9001:201
- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MEDIOAMBIENTAL UNE-EN ISO 14001:2015
- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE
- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) BASADO UNE-EN ISO 45001:2018
- CURSO DE AUDITORES INTERNOS UNE-EN ISO 45001:2018
- CURSOS AUDITORES INTERNOS UNE-EN ISO 14001:2015
- CURSOS AUDITORES INTERNOS UNE-EN ISO 9001:2015
- CURSOS AUDITORES INTERNOS UNE-EN ISO ISO/IEC 17025:2017

Estos cursos se iniciarán el día 1 de febrero y cada uno de ellos se impartirán en 4 sesiones, de 4 horas cada una, los viernes por la tarde y el sábado por la mañana para que interfiera lo menos posible en vuestra actividad profesional. El curso será impartido por D. José Manuel Sánchez Rodríguez, experto consultor profesional en la implantación de todos estos sistemas de gestión.

INSCRIPCIÓN

Cada curso requiere la inscripción de al menos 10 personas. Y cada persona podrá inscribirse a cualquiera de los cursos que se ofrece.

Todas las personas interesadas podrán inscribirse dirigiéndose al Colegio Oficial de Químicos de Galicia, de 10:00 A 14:00 h. al teléfono 981 93 93 38, o al correo electrónico: secretaria@colquiga.org

En la información relativa a cada curso se indica su coste. No obstante, hay descuentos en función del número de cursos a los que desee inscribirse:

- Grupo de 4 cursos:

- Grupo de 4 cursos: hay un descuento del 10%
- Todos los cursos: 20%

LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL CURSO

Los cursos serán impartidos en Santiago de Compostela, en el Área Central Fontiñas. Las aulas se comunicarán al alumnado antes del comienzo del curso

[Programa de los Cursos](#)

CURSO ADR

Se inicia el periodo de inscripción para los colegiados/as que deseen presentarse al examen de Consejero de Seguridad de Transportes de Mercancías Peligrosas por Carretera (Normativa ADR). [Más información](#)

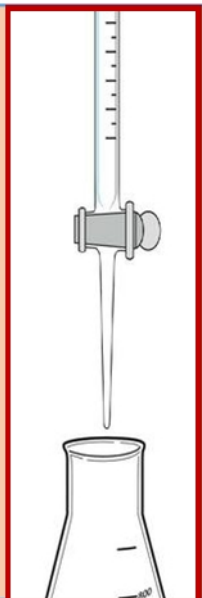


I CONGRESO DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA

**CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO, en Santiago de Compostela
do 4 ao 5 de outubro de 2.019**

O **OBXECTIVO DO CONGRESO** é crear un marco que sirva para a mellora da ensinanza da química, onde os profesionais docentes poidan coñecer, compartir e intercambiar experiencias que lle permitan mellorar a docencia da Química. Trátase de dar cabida a todos los centros educativos, tanto públicos como privados, da Comunidade Autónoma de Galicia, incluíndo o ámbito universitario. O Congreso é ideal para:

- Intercambiar ideas e formas de ensinar a química en todos os niveis da ensinanza. Preténdese que os asistentes teñan una visión global da situación educativa da Química na nosa Comunidade. Dende 2º de Educación Secundaria, onde se inicia o seu estudio na materia de Física e Química ata o ámbito universitario.
- Servir de punto de encontro de tódolos ensinantes da química en Galicia, creando un ambiente que promova o intercambio de experiencias, tanto de xeito formal como informal (Coffedidac).
- Buscar a innovación e excelencia na Ensinanza da Química, afrontar os novos retos que supón a introdución das novas tecnoloxías e metodoloxías en educación.



TEMÁTICA DO CONGRESO:

- ⇒ **Formación teórica en química**
- ⇒ **Prácticas de química, e**
- ⇒ **Novas tecnoloxías aplicadas a ensinanza da química.**

DATAS:

O Congreso celebrarase os días 4 e 5 de Outubro de 2.019.

DATA LÍMITE DE INSCRICIÓN: 25 de Setembro de 2.019

DATA LIMITE DE ENVÍO DE RESUMOS: 4 de setembro de 2.019

DATA LÍMITE DE ENVÍO DE PONENCIAS COMPLETAS: 20 de setembro de 2.019

IDIOMAS:

O idioma a empregar, tanto nas comunicacións como nos pósters e ponencias pode ser o Galego, o Castelán ou Inglés.

INSCRICIÓN:

- 60 €
- GRATIS para as persoas que sexan, o mesmo tempo, membros da Asociación de Químicos de Galicia ou do Colexio Oficial de Químicos de Galicia.
- Entidades (colexios, institutos, facultades) que presenten máis de 3 inscricións, terán dereito a un desconto dun 25 % en cada inscrición.

INSCRICIÓN:

Pódese pre-inscribir no Colexio Oficial de Químicos de Galicia. No correo electrónico: secretaria@colquiga.org. Os artigos presentados publicaranse na revista GALICIA QUÍMICA e

PONENTES PLENARIOS:

- Prof. Manuel Bermejo Patiño (USC).
- Juan Sanmartín Rodríguez (Profesor Bacherelato)
- Jaime Franco Vázquez (Profesor

SAN ALBERTO MAGNO

O sábado 17 de Novembro, celebrouse a Festividade do noso Patrón, San Alberto Magno, en Lalín.

Ás 13.30 horas os químicos galegos visitaron a sede do Concello de Lalín. Foron recibidos polo concelleiro de Obras e Turismo, Francisco Vilariño. O decano agradeceu a acollida por parte do Concello. Pola súa banda, o representante do goberno municipal tamén destacou a honra que é para a vila recibir aos químicos galegos, que fixeron unha visita e coñeceron as instalacións municipais. Os químicos de Galicia, tras unha comida que tivo lugar no restaurante A Molinera, fixeron entrega das distincións aos colexiados con 50 e 25 anos de pertenza á institución colexial. Tamén entregaron os diplomas aos novos colexiados. Durante o acto entregouse ao compañeiro Francisco Leis a medalla de Colexiado Distinguido pola súa traxectoria profesional dedicada ao medioambiente e pola súa eterna colaboración co Colexio Oficial de Químicos de Galicia



CHARLA FLIPPED CLASSROOM

El químico y docente Juan Sanmartín, impartió el 30 de Noviembre, una conferencia sobre la metodología didáctica Flipped Classroom, también denominada Clase inversa, en la sede del Colegio Oficial de Químicos de Galicia en Santiago de Compostela (Colquiga). A la conferencia del también vicedecano Galicia-Sur de Colquiga acudieron una treintena de profesores de Educación Secundaria de centros educativos de toda Galicia. Juan Sanmartín, actualmente profesor de Educación Secundaria desde 1999 en el Colegio Vila do Arenteiro de O Carballiño y uno de los impulsores en la comunidad gallega de Flipped Classroom, explicó a los asistentes en qué consiste esta innovadora metodología didáctica. "Se trata de invertir el proceso tradicional de aprendizaje de los alumnos", destaca Sanmartín, quien continúa: "Antes se daban las clases magistrales; ahora las sacamos fuera del aula a través de una serie de herramientas como vídeos o presentaciones; y reservamos el aula para la parte más importante que es, creo yo, el desarrollo de la práctica y siempre con la ayuda y la aportación de la experiencia del profesor".





COLEGIO OFICIAL DE
QUIMICOS DE GALICIA

Rua Lisboa, 10-
Edificio Area Central-Local 31E
15707. Santiago de Compostela.

secretaria@colquiga.org
www.colquiga.org

