

Universidad de La Laguna. Master en viticultura, enología y dirección de empresas vitivinícolas.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LISTÁN BLANCO Y ALBILLO CRIOLLO.

Pedro Méndez Herrera, Julio-2006

ÍNDICE

1.-Objetivos.	
2.-Material y Métodos.	
2.1.-Características de la parcela	
2.2.-Material vegetal	
2.3.-Descripción del ensayo	
2.4.-Parámetros estudiados	
2.5.-Parámetros agronómicos	
2.6.-Análisis estadístico.	
3.-Resultados y Discusión.	
3.1.-Parámetros de producción	
3.2.-Parámetros químico-enológicos	
4.-Conclusiones.	
4.-Bibliografía.	

1.-OBJETIVOS

Realización de estudio comparativo del proceso desde envero hasta vendimia de las variedades blancas Albillo Criollo y Listán Blanco de la zona noroeste de La Palma, en municipio de Garafía. La Palma cuenta con un gran patrimonio vegetal, y de vid en particular existen gran cantidad de variedades, muchas de las cuales se conocen poco desde el punto de vista enológico y su comportamiento para la elaboración de vino.

Es por lo que considero que el conocimiento de las variedades de La Palma, registradas dentro de la Denominación de Origen, es una tarea importante. En este caso en particular se trata de un trabajo sobre dos variedades típicas de La Palma como son la Albillo Criollo y la Listán Blanco. Los datos que se obtengan serán de interés tanto para el elaborador, como, para cualquier persona interesada en el conocimiento de estos parámetros.

Los objetivos principales del conocimiento de las variedades Albillo Criollo y Listán:

- Conocer parámetros químicos de las dos variedades mencionadas.
- Obtener datos de la maduración de la uva desde envero hasta la vendimia.
- Conocer datos agronómicos del Albillo Criollo y del Listán Blanco.
- Proporcionar los resultados del trabajo a la bodega y demás interesados.
- Comparar resultados obtenidos para las dos variedades
- Obtener las conclusiones de interés científico y práctico para la bodega.

2.-MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1.-CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.

Las variedades de vid contempladas en este estudio se encuentran en una parcela de unos 20000 m² de superficie propiedad de Dña. Eufrosina Pérez Rodríguez, situada en el término municipal de Garafía al noroeste de la Isla de La Palma, en la zona conocida por El Revolcadero. De las cuales unos 8500 m² están sembrados de la variedad Albillo Criollo y unos 2000 m² de Listán Blanco, además en la propiedad se cultivan otras variedades de vid tanto blancas como tintas para la elaboración de otro tipo de vinos. Su localización geográfica es: Longitud: 17º 56' Oeste. Latitud: 28º 46' Norte. Altitud: 1400 metros sobre el nivel del mar.

Las coordenadas fueron medidas con el programa informático Google Earth y la altitud fue medida con un altímetro analógico.

La orografía de dicho terreno es bastante abrupta y lejos de las comodidades de las grandes explotaciones vitivinícolas existentes por otros lugares de la geografía nacional. Esta zona se caracteriza por un cultivo en laderas de barrancos con pendientes pronunciadas y un terreno irregular.

En la tabla adjunta se describe la topología del suelo, de los análisis realizados en el laboratorio de Agrobiología del Cabildo Insular de La Palma.

Limo	Arcilla	Arena Fina	Arena Gruesa	Tipo de suelo
42,84 %	29,75 %	9,35 %	18,06 %	FRANCO-ARCILLA

Las características analíticas a 40 cm de profundidad son las siguientes:

Materia orgánica (%)	1,8
Fósforo (ppm)	28
Cationes extraídos con Acetato Amónico:	
Sodio (meq/100 g)	1,4
Potasio (meq/100 g)	0,6
Calcio (meq/100 g)	10,2
Magnesio (meq/100 g)	3,8
Capacidad de Intercambio Catiónica	22,9
pH	6,5
Conductividad eléctrica (mS/cm 25°C)	0,9
Porcentaje de Saturación (%)	50,1

2.2.-MATERIAL VEGETAL

Las diferentes variedades estudiadas en esta memoria están plantadas en la finca desde hace unos 25-30 años. La colección está instalada sobre pie directo, con marco de plantación de 0,80 m x 4 m (3125 plantas/Ha) y una conducción adaptada a la "lira", figura 3.6, ya que al ser plantas de unos 30 años no siempre estaban en este sistema de conducción, ya que proviene de un sistema de vaso clásico. La orientación de las filas es de forma obligatoria siguiendo las curvas de nivel de la ladera del barranco, que en este caso es aproximadamente norte-sur.

La poda se realiza en el caso del Listán blanco a pulgar y vara, y para el Albillo es una poda corta a una yema y quedando lo que llaman en esta zona la "casquera o yema de fuego". Esta poda se practica así por la experiencia de muchos años con este cultivo.

Las variedades estudiadas son autóctonas de la zona y se conocen desde los comienzos de la viticultura en La Palma, en el siglo XVI. Son el Listán blanco y el Albillo criollo. A continuación se presentan dos tablas con las descripciones ampelográficas. Ambas tablas de Listán Blanco y Albillo Criollo son del trabajo final de carrera de Francisco Betencort 1991.

2.3.-DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

-Toma de muestras y su tratamiento.

De cada una de las dos variedades de Albillo y de Listán se señalaron 30 cepas para formar tres bloques de diez plantas cada uno. Estas cepas se seleccionaron de acuerdo a un buen estado sanitario y aspecto visual, además de que fueran una representación homogénea de la parcela.

Desde el envero hasta la vendimia, se ha seguido la maduración de la uva analizando una serie de parámetros. La toma de muestras se ha realizado tomando un total de 50 uvas por bloque según las recomendaciones de Carbonneau et al. (1991) con relación al sistema de conducción empleado en la parcela. Las fechas de muestreo en el estudio fueron las siguientes:

7-ago	14-ago	21-ago	28-ago	4-sep	11-sep	18-sep	23-sep
-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------

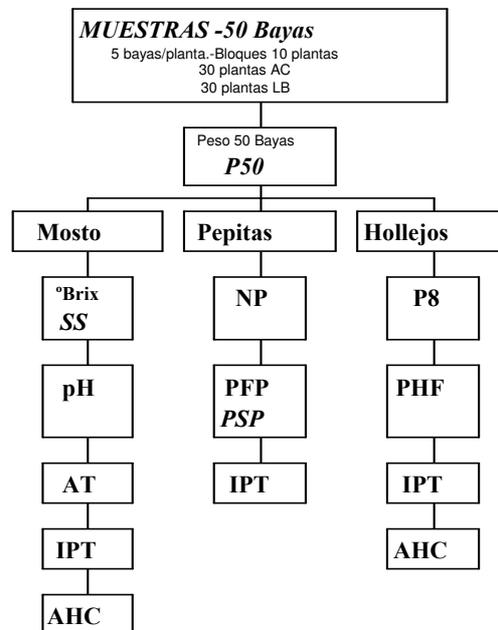
El muestreo se realizó semanalmente, recogiendo a primeras horas de la mañana y transportándolas en una nevera portátil al laboratorio de Agrobiología del Excmo. Cabildo Insular de La Palma. Recogiendo tres bolsas de muestras para cada variedad y día de muestreo, siendo bolsas asépticas y con la numeración adecuada. A la llegada al laboratorio se determinó el peso de 50 bayas (5 bayas/planta.-Bloques 10 plantas), se separan ocho bayas se pesan y se congelaron a -20°C hasta su posterior análisis de las pieles ver el contenido en polifenoles. El resto de las bayas se procede al prensado manual para obtener el zumo, luego la separación de la pepitas para contabilizarlas y la maceración en metanol para extraer los polifenoles. Con el zumo obtenido se procede al análisis de los distintos parámetros. Todo el protocolo de laboratorio se adjunta el esquema de trabajo.

-Los mostos obtenidos fueron centrifugados a 4000 r.p.m. durante 20 minutos al sobrenadante se determinaron los siguientes parámetros: °Brix, pH, Acidez total, Absorbancia a 280 nm y 320 nm

-Con las pepitas se procede; lavar y secarlas con papel pesarlas, secarlas en la estufa durante tres días a 70 °C, retirarlas y pesarlas de nuevo al alcanzar la temperatura ambiente obteniendo así el peso seco, luego macerar con metanol acidificado durante 48 horas, centrifugar y del sobrenadante se toma 1 ml, se diluye a 100 y luego se procede a la lectura de la absorbancia a 280 nm, obteniendo así la intensidad de polifenoles totales(IPT).

-Con los hollejos se sigue el procedimiento que a continuación se describe: se pelan las ocho bayas, se lavan y se secan con papel, una vez secas se pesan y se ponen a macerar con metanol acidificado con HCl durante 48 horas en la oscuridad y a temperatura ambiente. Una vez maceradas se centrifuga y se toman una alícuota de 1 ml y se diluye a 100 ml, se miden la absorbancia a 280 nm y a 320 nm.

Protocolo de Laboratorio



2.4.-PARÁMETROS ESTUDIADOS

Los parámetros estudiados fueron el peso de 50 bayas, °Brix, pH, acidez total, IPT y AHC. Algunos de ellos son rutinarios en los laboratorios de las bodegas, siendo otros más específicos, como los IPT y AHC. Por ser bastante conocidos, no se describen los parámetros estudiados. El instrumental analítico utilizado ha sido:

- pH-metro digital, Mettler Toledo, MP-220
- Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible, Shimadzu, UVmini- 1240
- Refractómetro digital para vinos WM-70, ATOGO

2.5.-PARÁMETROS AGRONÓMICOS

En la vendimia de cada variedad se determinó el peso medio de un racimo pesando cada uno de los racimos de cada planta. El número de bayas por racimo se obtuvo a partir de los valores del Peso de 50 bayas en el último muestreo de maduración junto con los valores del peso medio de un racimo de cada bloque de 10 plantas. El peso medio de una baya fue calculado con los valores del último muestreo de maduración.

La producción media por planta se obtuvo sumando el peso de los racimos de cada planta y calculando posteriormente la media de las 10 plantas de cada bloque. La producción por unidad de superficie se calculó a partir de la producción media por planta y el número de plantas por unidad de superficie (3125 plantas/Ha). Además en la época de la poda se procedió pesando el número de sarmientos y contando la cantidad de ellos por planta. A modo de resumen los parámetros agronómicos estudiados fueron los siguientes:

Peso de madera de poda. Peso de una baya. Producción por planta. Número de racimos por planta. Peso medio de un sarmiento. Número de sarmientos por planta. Relación: Producción por planta/Peso de poda por planta.

El peso medio de poda por planta se determinó el mismo día que se podaron las plantas. La madera de poda de cada planta se pesó en su conjunto, enumerando el número de sarmientos pesados. Se calculó la media del peso de poda de las 10 plantas de cada bloque. Así mismo, la relación Producción/Peso de poda se determinó relacionando los valores de producción y peso de poda por planta, calculándose la media de las 10 plantas para cada bloque.

2.6.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

En cada fecha de muestreo de la maduración, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias significativas entre los diversos parámetros medidos para cada variedad (Steel y Torrie, 1985). Las comparaciones de las dos variedades se establecieron mediante la prueba de la diferencia honestamente significativa de Tukey. Estos análisis se efectuaron con el paquete estadístico SYSTAT.

3.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los siguientes apartados se expresan en gráficas las medias aritméticas de cada parámetro, que han sido obtenidas de las tres repeticiones realizadas con las muestras recogidas en el proceso de maduración. También están expresados en tablas las medias aritméticas, la F de Fisher, así como la probabilidad (p), datos que nos informan de que existan diferencias significativas, entre las muestras de las variedades en estudio el Albillo y la Listán. Los valores de probabilidad (p) inferiores a 0.05 (5%), son los que manifiestan una diferencia significativa entre las dos variedades. Este tratamiento de datos se ha realizado con el programa estadístico Systat 5.0.

3.1. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN.

Los diferentes parámetros de producción y de crecimiento están presentes en la (Figura 4.1). Aparecen en esta tabla todos los casos que se han estudiado con las características estadísticas y de probabilidad, debemos tener en cuenta que solo existirán diferencias significativas para diferenciar ambas variedades cuando la probabilidad sea inferior o igual a 0,05.

-La variedad Albillo Criollo es significativamente menos productiva que la Listán blanco, aproximadamente alcanza un 41% de la producción por planta de Listan blanco. La producción en Toneladas por hectárea del Albillo Criollo es 8,76 Tm/Ha siendo considerablemente menor que la del Listán Blanco 12,32 Tm/Ha. Estos rendimientos son valores normales para el tipo de explotación de que se trata, como se ha descrito en material y métodos; no se usa fertirrigación sino la lluvia, y la conducción no es espaldera con la cual se podrían obtener mejores rendimientos. Parece indicar que esta variación en producción puede ser debida al peso de la poda que en el caso del Listán es significativamente superior, 790 g/planta frente a los 278 g/planta del Albillo y también el peso de la baya que en el Listán también es considerablemente superior, 2,12 g frente a los 1,72 g del Albillo.

-En lo referente al peso de la poda ya se ha comentado algunas características y además el menor peso de sarmientos del Albillo 278 g frente a los 790 g del Listán da indicios del menor vigor del Albillo criollo frente al Listán blanco. No obstante, sería interesante estudiar el efecto de una irrigación y fertilización en el rendimiento por planta, así como en la composición del fruto y del vino.

- También el número de sarmientos de la poda nos da diferencias significativas de las dos variedades, en el caso del Albillo el número de sarmientos de 7,67 siendo para el Listán de 10,93 dando para estos datos diferencias significativas para ambos valores, por lo que es otra diferencia a tener en cuenta en las dos variedades.

-El número de racimos por sarmiento y el peso del racimo están determinados potencialmente en el ciclo vegetativo anterior. Por tanto, las condiciones meteorológicas existentes en ese año van a determinar la cosecha del año siguiente. En ambos casos las diferencias no son significativas para las dos variedades.

-El peso de poda por planta refleja el nivel de expresión vegetativa de la planta, es decir el crecimiento vegetativo que tuvo lugar en la planta durante el ciclo vegetativo. La variedad Listán blanco posee una expresión vegetativa significativamente mayor que la Albillo criollo. Además, el peso de un sarmiento también es superior en la variedad Listan blanco, lo que nos da un índice del vigor de la planta. A mayor peso de un sarmiento mayor vigor de la planta. En este caso el Listán da indicios de mucho más vigorosa que el Albillo. Huglin (1986) estableció que la noción de vigor es una propiedad varietal.

-La relación entre la producción y el peso de la madera de poda nos indica el equilibrio existente entre la producción y el crecimiento vegetativo (Smart y Robinson, 1991). A esta relación se le conoce también como índice de Ravaz. El peso de los sarmientos, para una variedad dada, está correlacionado al peso de las hojas (y por tanto a la superficie foliar). El índice de Ravaz tiene el mismo significado que la relación superficie foliar/peso de fruto pero a la inversa. Los valores del índice de Ravaz sólo son comparativos para una variedad dada y en unas determinadas condiciones (Champagnol, 1984).

En el estudio, este índice es significativamente superior en la variedad Listán blanco. Los valores encontrados son inferiores a los recomendados (entre 5 y 10) por ciertos autores como óptimos (Smart y Robinson, 1991). No obstante, esta afirmación debe tomarse con precaución porque estos autores estudiaron variedades de uva diferentes, y además en condiciones de cultivos y climatológicas distintas.

A la vista de estos resultados sería interesante estudiar en el futuro el número de máximo de yemas (para cada variedad) que se podrían dejar en la poda en función del peso de madera de poda. Así se conseguiría un mejor equilibrio entre la capacidad de producción de la planta y su expresión vegetativa.

-El peso de una baya si es significativamente superior el Listán blanco 2,12 g con relación al Albillo 1,72 g. Al ser mayor la baya del Listán blanco la relación de pulpa con superficie de piel es mayor en el Albillo por lo que la cantidad de sustancias en proporción es mayor

-El resto de datos de producción de la figura 4.1; número de racimos por planta, peso de racimo y número de bayas por racimo no ofrecen diferencias significativas.

	ALBILLO CRIOLLO	LISTÁN BLANCO	F	p
Producción (kg/planta)	2,80	3,940	4,924	0,040
Producción (Tm/Ha)	8,76	12,32	-	-
Peso poda (g/planta)	278	790	71,059	0,000
Número Sarmientos	7,67	10,93	15,956	0,001
Peso Medio Sarmiento (g)	39,32	73,51	-	-
Nº Racimos/Sarmiento	1,80	1,45	2,839	0,097
Producción/Peso poda	1,56	2,363	10,478	0,002
Nº Racimos/Planta	12,37	15,43	3,252	0,088
Peso racimo (g)	232,03	244,231	0,0299	0,586
Nº Bayas/Racimo	131,51	120,23	-	-
Peso de una baya (g)	1,72	2,12	9,775	0,035

Fig.3.1. Parámetros de producción

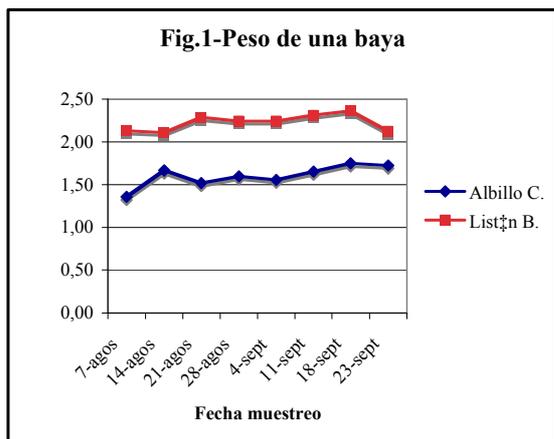
3.2 PARÁMETROS QUÍMICO-ENOLÓGICOS

En este apartado expondré los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio de los parámetros, así como algunos parámetros agronómicos, vistos en material y métodos, todos los análisis han sido realizados por triplicado para luego proceder al tratamiento estadístico de los datos con el programa SYSTAT. Una vez obtenidos los resultados, se han realizado las graficas correspondientes y las tablas de datos que se presentan a

continuación. Todos los análisis de laboratorio han sido realizados de forma personal e independiente por mí, en el laboratorio de Agrobiología del Excmo. Cabildo Insular de La Palma.

1.-Peso de 50 bayas

En la (Figura 1) se muestra la evolución del peso de 50 bayas recogidas en cada semana de muestreo en las fechas indicadas, las cuales se pesaban al llegar al laboratorio el mismo día de recogida de muestras, para luego continuar con el protocolo de trabajo establecido.

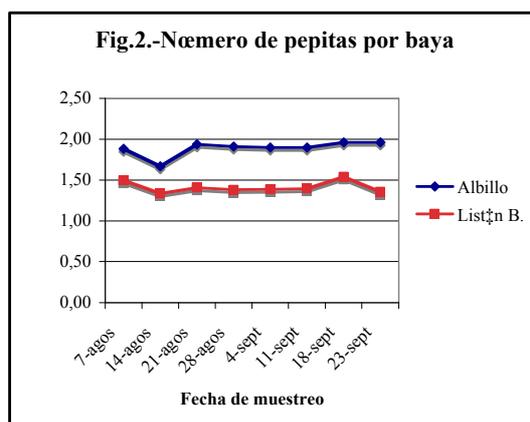


Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	1,36	2,13	105,057	0,001
14-agos	1,66	2,11	107,781	0,000
21-agos	1,52	2,29	335,312	0,000
28-agos	1,60	2,24	121,283	0,000
4-sept	1,56	2,24	82,153	0,001
11-sept	1,65	2,31	238,259	0,000
18-sept	1,75	2,36	46,672	0,002
23-sept	1,72	2,12	9,775	0,035

Como se observa en la (Figura 1), los pesos de las muestras de Listán blanco son significativamente superiores a los del Albillo criollo. Además como se vio en los parámetros de producción el peso de una baya de Listán blanco también es significativamente superior. La cantidad de pulpa en proporción con los hollejos es superior en el caso del Listán blanco que en el Albillo criollo por tanto como en la piel es donde se encuentran la mayor parte de sustancias de interés aromático es por lo que en el Albillo debe tener mayor proporción de estas sustancias.

2.-Número de pepitas por baya

En el caso del número de pepitas de las muestras durante el proceso de maduración se presentan en la (Figura 2), con la tabla adjunta de los datos numéricos. Se observa el mayor número de pepitas por baya en el caso del Albillo frente al Listán, en todos los muestreos con diferencias significativas.

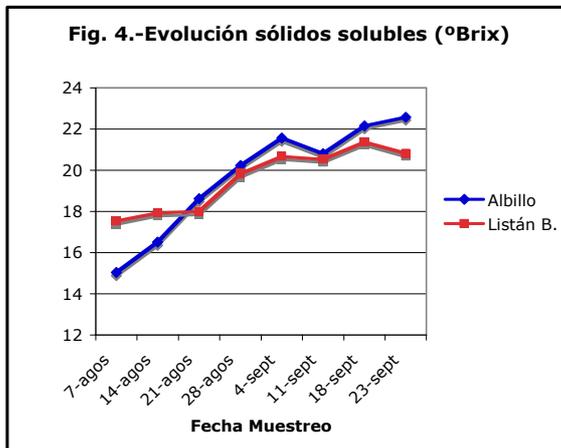


Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	1,88	1,49	16,653	0,015
14-agos	1,67	1,33	50	0,002
21-agos	1,93	1,41	30,296	0,005
28-agos	1,91	1,38	42,169	0,003
4-sept	1,89	1,39	20,125	0,011
11-sept	1,89	1,39	31,96	0,005
18-sept	1,96	1,54	10,256	0,033
23-sept	1,96	1,35	18,24	0,013

3.- Evolución de los sólidos solubles (°Brix)

La evolución de los sólidos solubles (°Brix), se observa que en el caso del Albillo al comienzo del muestreo, que coincide con el envero, la graduación en azúcar es inferior en un 16% aproximadamente con respecto a la del Listán blanco, el Albillo tiene 15,03° Brix y el Listán blanco 17,53°Brix. Se observa el gráfico que la evolución ascendente del Albillo es más rápida, con una pendiente superior a la del Listán y cruzando en la curva a la del Listán blanco antes de la tercera semana de muestreo. Desde antes de la mitad del

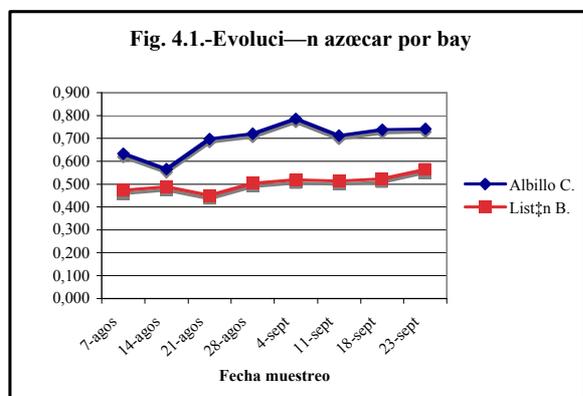
proceso de maduración, en el cual en Albillo supera al Listán, hasta el final en el momento de la vendimia en el cual el Albillo se sigue manteniendo por arriba y acaba en vendimia con un grado de azúcar superior al Listán, representando una diferencia del 8,5%. Solo existen diferencias significativas al comienzo, envero, y al final del muestreo, coincidiendo con en el momento de la vendimia. Siendo este grado Brix superior en el caso del Albillo un parámetro importante para el proceso de elaboración.



Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	15,03	17,53	19,806	0,011
14-agos	16,50	17,93	7,396	0,053
21-agos	18,63	18,00	1,711	0,261
28-agos	20,23	19,83	0,438	0,544
4-sept	21,57	20,67	4,796	0,094
11-sept	20,80	20,53	0,587	0,486
18-sept	22,17	21,37	1,516	0,286
23-sept	22,58	20,82	37,959	0,004

3.1.- Evolución de azúcar en baya.

El concepto de azúcar por baya utiliza la misma medida inicial de °Brix, pero tiene en cuenta el peso de una muestra de bayas. En la figura 4.1 se observa la evolución ascendente de las dos variedades en estudio.



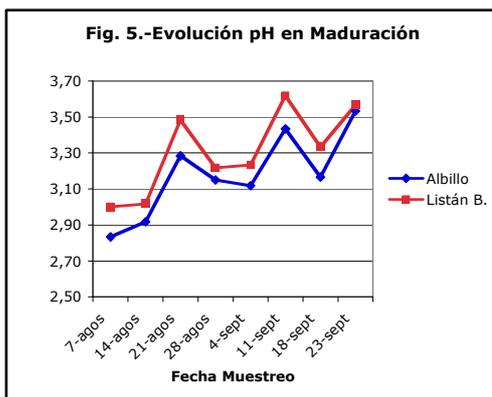
Fecha	Albillo C.	Listán B.
7-agos	0,633	0,473
14-agos	0,566	0,489
21-agos	0,697	0,451
28-agos	0,720	0,504
4-sept	0,785	0,519
11-sept	0,712	0,513
18-sept	0,738	0,523
23-sept	0,741	0,564

En este caso se ha estudiado el azúcar por baya (B.W. Zoecklein et al., 2001). Los °Brix se definen como la cantidad de sólidos solubles, incluyendo pigmentos, ácidos, glicerol, etc., y azúcar, por 100 g de zumo. El contenido de azúcar fermentable del mosto de la uva representa entre 90% y 95% del total de los sólidos solubles, por lo que la determinación de los °Brix proporciona una medida aproximada de la cantidad de azúcar.

Sin embargo esta medida es una proporción (peso/peso) del azúcar y del agua y puede cambiar según las condiciones fisiológicas de la fruta, como cambios en su peso, lo cual constituye un problema potencial. Es posible que no cambien los °Brix con el tiempo pero, de hecho, se pueden producir cambios importantes en el peso de la fruta (aumentando o disminuyendo). Esta información es importante, tanto para el viticultor como para el productor de vino, para elegir las fechas de vendimia.

4.- pH

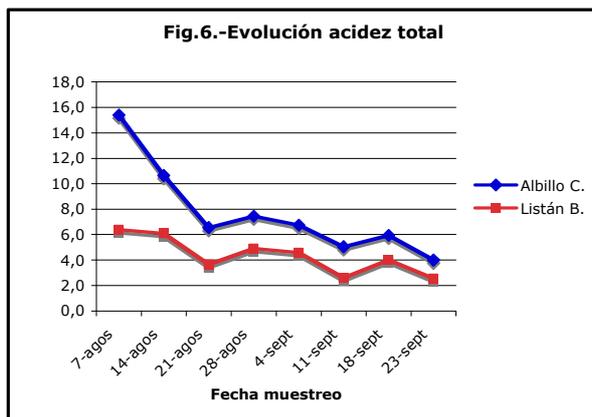
En el caso del pH, de las ocho semanas en las que se realizó el estudio, en seis de ellas se producen diferencias significativas entre las muestras de Albillo y Listán blanco en lo referente al pH. En todo el proceso de maduración es superior el Listán que el Albillo. Es curioso los dientes de sierra que se producen en ambas variedades, coincidiendo estos además con puntos de inflexión en la siguiente figura 6 de la acidez total. Se observa en la figura 5 derecha la línea de tendencia, en la que se denota el crecimiento del pH en ambas variedades, así como las diferencias considerables en valor del Albillo al Listán. Hubiera sido importante tener datos de potasio, y así valorar mejor.



Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	2,83	3,00	7,69	0,05
14-agos	2,92	3,02	18	0,013
21-agos	3,28	3,48	72	0,001
28-agos	3,15	3,22	4	0,116
4-sept	3,12	3,23	24,5	0,005
11-sept	3,43	3,62	11	0,029
18-sept	3,17	3,33	12,5	0,024
23-sept	3,53	3,57	28,8	0,27

5.-Evolución de la acidez total (g/l ac. tartárico)

En lo referente a la acidez total de las ocho semanas de muestreo, se observan diferencias significativas en todas ellas y además con valores de 0,000 lo que demuestra la completa diferencia del Albillo criollo frente al Listán blanco en lo referente a la acidez total.

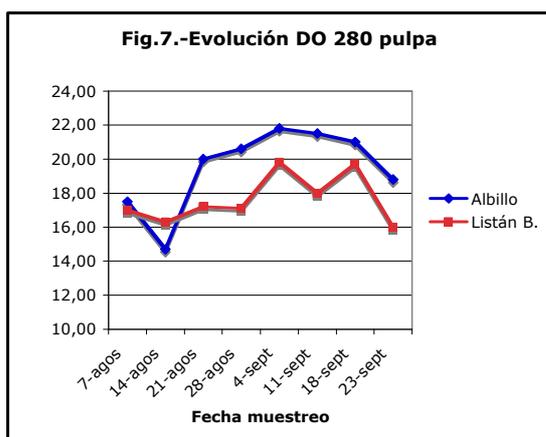


Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	15,4	6,4	405	0,000
14-agos	10,7	6,1	331,24	0,000
21-agos	6,6	3,7	168,2	0,000
28-agos	7,5	4,9	185,786	0,000
4-sept	6,8	4,6	184,9	0,000
11-sept	5,1	2,6	218,273	0,000
18-sept	6,0	4,0	190,125	0,000
23-sept	4,0	2,6	841	0,000

En la primera toma de muestra, coincidiendo con el comienzo del envero existen diferencias de un 142% del Listán blanco al Albillo criollo. Además se produce un descenso rápido en las tres primeras semanas en el caso del Albillo de unas 9 unidades de acidez, que en el caso del Listán es mucho más suave el descenso. Luego en las siguientes semanas del proceso de maduración es un descenso mucho más lento. Al finalizar el muestreo, en el momento de la vendimia, las diferencias son de un 54%. Valor bastante considerable e importante para las elaboraciones de los vinos y más en esta zona de la Isla donde se elaboran vinos blancos muy “alegres” en boca.

6.-Evolución de Polifenoles Totales (IPT) en zumo (DO 280 nm)

El contenido en polifenoles totales de la pulpa de las uvas en el proceso de maduración, se observa como al comienzo del muestreo los valores son muy similares, luego se producen diferencias entre ambas variedades, siempre estando por encima el Albillo frente al Listán blanco. Al final del muestreo, en el momento de la vendimia se observa un descenso de ambas variedades, siempre estando por encima el Albillo criollo en un 18% con respecto al Listán. En general no existen diferencias significativas entre las dos variedades, en lo referente a la intensidad de polifenoles totales.

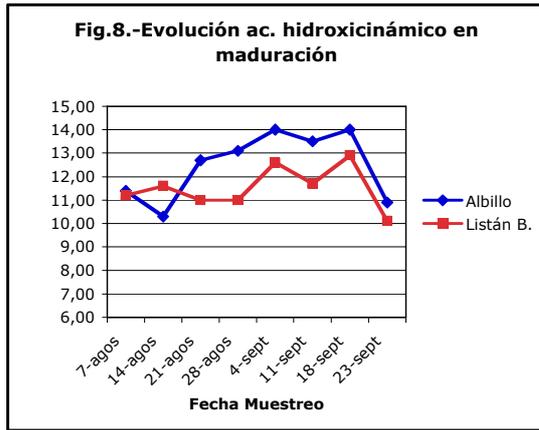


Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	17,5	17	0,139	0,728
14-agos	14,7	16,3	4,112	0,112
21-agos	20	17,2	4,603	0,098
28-agos	20,6	17,1	401,286	0,000
4-sept	21,8	19,8	7,502	0,052
11-sept	21,5	18	7,502	0,052
18-sept	21	19,7	1,452	0,295
23-sept	18,8	16	29,611	0,006

7.-Evolución del ácido hidroxicinámico en zumo (DO 320)

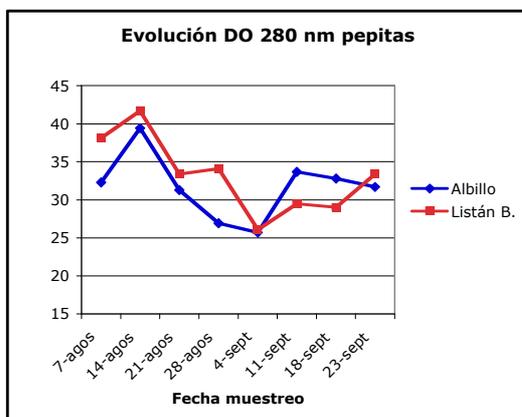
El contenido total de ácidos hidroxicinámicos, expresados a través de la DO 320, no es significativamente diferenciable en casi ninguna de las muestras tomadas. Los ácidos hidroxicinámicos como el clorogénico y caftárico (ácido trans-cafeoil tartárico), así como los flavonoides como la catequina son los substratos primarios para la actividad polifenoloxidasasa (PO) (Cheynier et al., 1989; Simpson, 1982; Singleton et al., 1985).

No podemos solo con datos de la DO 320 afirmar que una variedad sea más susceptible de oxidarse que otra. No obstante, esta afirmación, a veces muy difundida en Canarias, debería confirmarse en laboratorio a través de ensayos rigurosos. Sin embargo, las oxidaciones pueden ser debidas también a reacciones no enzimáticas auto-oxidativas (Cilliers y Singleton, 1989).



Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	11,40	11,20	0,017	0,902
14-agos	10,30	11,60	5,657	0,076
21-agos	12,70	11,00	2,993	0,159
28-agos	13,10	11,00	295,692	0,000
4-sept	14,00	12,60	8,577	0,043
11-sept	13,50	11,70	5,045	0,088
18-sept	14,00	12,90	1,206	0,334
23-sept	10,90	10,10	12,00	0,026

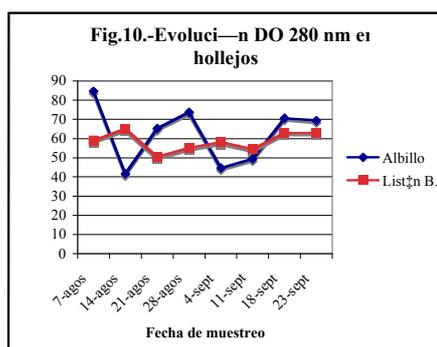
8.-Evolución de DO 280 nm de pepitas durante la maduración.



Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	32,3	38,1	1,006	0,373
14-agos	39,4	41,7	0,115	0,752
21-agos	31,3	33,4	0,908	0,395
28-agos	26,9	34,1	7,73	0,05
4-sept	25,7	26,1	0,007	0,937
11-sept	33,7	29,5	0,719	0,444
18-sept	32,8	29	1,405	0,301
23-sept	31,7	33,4	0,113	0,734

En el caso de la evaluación de DO 280 nm, para las pepitas no existen diferencias significativas en los datos de la absorbancia a 280 nm. Se aprecia de forma general es una disminución de los valores en ambas variedades. Durante la maduración de la uva, el contenido en taninos de las pepitas disminuye por migración de éstos hacia el hollejo donde aumentan (Hidalgo, 1993). Se confirma la disminución de los valores de la figura con los datos de Hidalgo.

9.-Evolución DO 280 nm en hollejos



Fecha	Albillo C.	Listán B.	F	p
7-agos	84,67	59	2,892	0,164
14-agos	41,67	65	175,0	0,000
21-agos	65,33	50,33	0,853	0,408
28-agos	73,67	55	1,674	0,265
4-sept	44,67	58	4,545	0,100
11-sept	49,33	54,33	0,467	0,532
18-sept	70,67	63	0,565	0,494
23-sept	69,35	62,93	0,765	0,964

En el caso de la evolución de los polifenoles, DO 280 nm, no se aprecian diferencias significativas entre ambas variedades.

4.-CONCLUSIONES

La variedad Albillo Criollo es significativamente menos productiva que la Listán blanco, el Listán blanco alcanza un 41% más que el Albillo criollo.

La variedad Listán blanco presentó mayor vigor que el Albillo criollo según los datos del peso de poda. Dicho de otra forma que la variedad Listán blanco posee una expresión vegetativa significativamente mayor que la Albillo criollo.

El índice de Ravaz es significativamente superior en la variedad Listán blanco que en el Albillo criollo.

El peso de una baya es significativamente superior en el Listán blanco 2,12 g con relación al Albillo criollo 1,72 g. Al ser mayor la baya del Listán blanco la relación de pulpa con superficie de piel es mayor en el Albillo por lo que la cantidad de sustancias en proporción es mayor.

El peso de las bayas es significativamente diferente para las dos variedades, el Albillo criollo es inferior al Listán blanco.

En el número de pepitas también existen diferencias significativas entre el Albillo criollo y el Listán blanco. En este caso el Albillo criollo presenta mayor número de pepitas.

La evolución de los sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), se observó que en el caso del Albillo criollo al comienzo del muestreo la graduación en azúcar es inferior en un 16% aproximadamente con respecto a la del Listán blanco, el Albillo tiene 15,03 $^{\circ}$ Brix y el Listán blanco 17,53 $^{\circ}$ Brix. Se observa que la evolución ascendente del Albillo es más rápida, cruzando en la curva a la del Listán blanco antes de la tercera semana de muestreo. Desde antes de la mitad del proceso de maduración, en el cual en Albillo supera al Listán, hasta el final en el momento de la vendimia en el cual el Albillo se sigue manteniendo por arriba y acaba en vendimia con un grado de azúcar superior al Listán blanco, representando una diferencia del 8,5%.

En el caso del pH, de las ocho semanas en las que se realizó el estudio, en seis de ellas se produjeron diferencias significativas entre las muestras de Albillo y Listán blanco en lo referente al pH. En todo el proceso de maduración es superior en el Listán blanco que en el Albillo criollo.

En lo referente a la acidez total de las ocho semanas de muestreo, se observaron diferencias altamente significativas lo que demuestra la completa diferencia del Albillo criollo frente al Listán blanco en lo referente a la acidez total. En la primera toma de muestra, coincidiendo con el comienzo del envero existen diferencias de un 142% del Listán blanco al Albillo criollo. Además se produce un descenso rápido en las tres primeras semanas en el caso del Albillo de unas 9 unidades de acidez, que en el caso del Listán es mucho más suave el descenso. Al finalizar el muestreo, en el momento de la vendimia, las diferencias son de un 54%. Valor bastante considerable e importante para las elaboraciones de los vinos y más en esta zona de la Isla donde se elaboran vinos blancos muy "alegres" en boca.

El contenido en polifenoles totales (DO 280) de la pulpa de las uvas en el proceso de maduración, al comienzo del muestreo son valores son muy similares, luego se producen diferencias entre ambas variedades, siempre estando por encima el Albillo criollo frente al Listán blanco. Al final del muestreo, en el momento de la vendimia se observa un descenso de ambas variedades, siempre estando por encima el Albillo criollo en un 18% con respecto al Listán. También se observó que la madurez en azúcar para la vendimia no coincide con la madurez fenólica, esta se produce antes, y en el momento de la vendimia los IPT ya están descendiendo de forma considerable.

El contenido total de ácidos hidroxicinámicos, expresados a través de la DO 320, no es significativamente diferenciable en casi ninguna de las muestras tomadas. No podemos solo con datos de la DO 320 afirmar que una variedad sea más susceptible de oxidarse que otra.

Este estudio sería conveniente poder seguir realizándolo durante una serie de años consecutivos para así poder confirmar los datos de una manera más rigurosa, a efectos de la posible influencia climatológica de los resultados, y también de las prácticas culturales en la fisiología de la planta.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AMERINE, M.A., OUGH, C.S. 1976. Análisis de vinos y mostos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- BETHENCOURT, FRANCISCO J. 1991. Algunas características ampelográficas de las variedades de vitis vinífera tradicionalmente cultivadas en La Palma. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de La Laguna.
- CARLES, JULES. 1972. La química del vino. Ediciones Oikos.tau
- C. FISHER, T. R. SCOTT. 2000. Flavores de los alimentos: biología y química. Editorial Acribia.
- CLARKE, O. y RAND M. 2002. Uvas y vinos. Ediciones Blumé
- DE ROSA, T. 1988. Tecnología del vino tinto. Mundi-Prensa. Madrid.
- DE ROSA, T. 1999. La crianza del vino tinto desde la perspectiva vitivinícola. Ed. AMV-Mundi-Prensa. Madrid.
- D. DELANOË, C. MAILLARD, D. MAISONDIEU. 2003. El vino: del análisis a la elaboración. Editorial Acribia
- DOMINGUEZ VIVANCOS, A. 1997. Tratado de fertilización. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- FLANZY, C. 2003. Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GERRERO, A. 1996. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- HIDALGO, L. 1999. Tratado de viticultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- HYGINOV, CRITT. 2000. Elaboración de vinos: seguridad, calidad y métodos. HACCP. Editorial Acribia
- LEHNINGER, A.L., DAVID, L.N., MICHAEL, M. C. 1995. Principios de Bioquímica. Ed. Omega. Barcelona.
- MADRID VICENTE, A. 1991. Métodos de análisis comunitarios aplicables al sector del vino. Ediciones Mundiprensa
- MARTÍNEZ DE TODA, F. 1991. Biología de la Vid. Ediciones Mundiprensa.
- MÉNDEZ HERRERA, CÉSAR. 2001. Experiencia en la utilización de fitoestimulantes de aduración en la variedad negramoll en la denominación de origen Ycoden Daute Isora. Centro Superior de Investigaciones Agrarias. Universidad de La Laguna.
- MONTPLET & ESTEBAN. 1986. Métodos analíticos en alimentaria. Panreac
- OUGH, C.S. 1996. Tratado básico de Enología. Ed. Acribia. Zaragoza.

- PEYNAUD, E. 1987. El Gusto del Vino. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- PEYNAUD, E. 1994. Enología práctica, conocimiento y elaboración del vino. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- RANKINE, B. 1989. Manual práctico de Enología. Ed. Acribia. Zaragoza.
- RIBÉREAU-GAYON, P. Y OTROS. 2003. Tratado de enología: I. Microbiología del vino. Vinificaciones. Ediciones Mundi-Prensa.
- RIBÉREAU-GAYON, P. Y OTROS. 2003. Tratado de enología: II. Química del vino. Estabilización y tratamientos. Ediciones Mundi-Prensa.
- RIBÉREAU-GAYON, J., EMILE PEYNAUD, E., SUDRAUD, P., RIBÉREAU-GAYON, P. 1972. Ciencias y técnicas del vino. Tomo I: Análisis y control de los vinos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.
- ROGER C. PEARSON Y AUSTIN C. GOHEEN. 2001. Plagas y enfermedades de la vid. The american phytopathological society. Ediciones Mundi-Prensa.
- RUÍZ HERNÁNDEZ, M. 1999. La crianza del vino tinto desde la perspectiva vitivinícola. Ed. AMV-Mundi-Prensa. Madrid.
- RUÍZ HERNÁNDEZ, M. 2001. Las variedades de vid y la calidad de los vinos. Ed. AMV-Mundi-Prensa. Madrid.
- SUAREZ LEPE, J.A. 1997. Levaduras vínicas. funcionalidad y uso en bodega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- SUAREZ LEPE, J.A. e IÑIGO LEAL, B. 1992. Microbiología Enológica. Fundamentos de vinificación. Ed Mundi-Prensa. Madrid.
- TROOST, G. 1985. Tecnología del vino. Ed. Omega. Barcelona.
- USSEGLIO-TOMASSET, L. 1998. Química Enológica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- VOGT, JAKOB, LEMPERLE, WEISS. 1986. El vino: obtención, elaboración y análisis. Editorial Acribia.
- ZAMORA, F. 2004. Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos. Ediciones Mundi-Prensa.
- ZOECKEIN B. W., FUGELSANG K. C, GUMP B. M, NUNY F. S. 2001. Análisis y Producción de Vino. Editorial Acribia