

## CAPÍTULO 4

### 4.1 CONCLUSIONES

#### 4.1.1 Extracción y purificación

La metodología descrita por Wrolstad y Rodríguez-Saona (2001) para la extracción de la antocianina de la materia prima tuvo varias modificaciones ya antes mencionadas y con lo que se puede concluir que:

- 3 El uso de etanol acidificado como disolvente de extracción presenta la desventaja de tener un punto de ebullición más alta, en comparación a la acetona o el metanol, con lo que corremos el riesgo que en el proceso de concentración del extracto, pueda haber degradación térmica de la antocianina.
- 4 El uso de nitrógeno líquido tiene muchas ventajas, entre ellas la conservación del pigmento, sin embargo se trata de una aplicación sumamente cuidadosa y costosa.
- 5 Hubo problemas en la extracción del pigmento que fue la saturación de las resinas, así que podrían ponerse cantidades menores de pigmento y extraerlo con un mayor volumen de disolvente, para evitar la pérdida de pigmento en cada una de las resinas.
- 6 En la extracción llevada a cabo en este trabajo se obtuvo una buena cantidad de pigmento por lo que podría decirse que la extracción llevada a cabo tuvo un buen rendimiento.

#### 6.2.2 Sistemas modelo

- 7 Los resultados colorimétricos y espectrofotométricos de los sistemas modelo de la primera fase fueron los valorados para el seguimiento de aquellos que mostraran una buena copigmentación.
- 8 En cuanto a la formulación de los sistemas modelo es necesario hacerlos todos juntos, ya que puede haber diferencias en el extracto que pueden repercutir en el comportamiento de los mismos.
- 9 Es necesario no olvidar tener un control de los sistemas, para poder llevar a cabo una comparación entre el comportamiento de la antocianina y ésta en contacto con su respectivo copigmento.
- 10 Las dos fases de los sistemas modelo estuvieron expuestas a las mismas condiciones, la única variable entre las dos fases fue la concentración de los copigmentos, concluyendo que el mejor sistema fue el control 1 de la segunda fase (ácido vainílico:antocianina 1:1), ya que este mostró al final del análisis una buena estabilidad, mejoría del tono y de su absorbancia.

### 10.2.2 Espectrofotometría y Colorimetría

- 11 La Copigmentación genera un efecto hipocrómico, que es el aumento de absorbancia en sistemas y controles, lo que se pudo demostrar en ambas fases, aunque el único que al final logró incrementar todos sus parámetros fue el copigmento ácido vainílico a proporciones 1:1.
- 12 Los resultados de la colorimetría fueron importantes para los sistemas y controles para el seguimiento a la segunda fase.
- 13 Sólo S2 y S4 (ác. vainílico y ác. cafeico) pudieron conseguir pasar a la segunda fase.
- 14 Solamente el control 1 (ác. Vainílico) de la fase 2 obtuvo buenos resultados que demuestran la copigmentación 1:1.
- 15 Índice de degradación: No hubo degradación de los sistemas en la fase 1 por una posible copigmentación, aunque fue poco tiempo de análisis para que se mostrara una degradación apreciable. El control sí se degradó como era de esperarse. En la Fase 2, el control 1 (ácido vainílico 1:1) no mostró degradación, los demás sistemas sí mostraron degradación, aunque se esperaba que el control 2 (ácido cafeico 1:1) no lo hiciera.
- 16 Densidad de color: la Copigmentación ayudó al incremento de la Densidad de Color en S2 y S4 (ác.vainílico y ác.cafeico, respectivamente). El Control, S1, S3 y S5 (antocianina, ác. benzoico, ác. ascórbico y ác. gálico) no lograron incrementar su valor en la fase 1. En la Fase 2, sólo el control (ácido vainílico 1:1) incrementó ligeramente su valor, por posible copigmentación, aunque se esperaba lo mismo del ácido cafeico 1:1, peor no se consiguió.
- 17 Color polimérico: Fue poco el tiempo de medición para observar una formación de color polimérico clara. En esta investigación no hubo formación del mismo tanto en sistemas como controles en ambas fases.
- 18 Color por antocianina: No hubo resistencia al blanqueamiento en sistemas y controles en ambas fases, por lo que podemos concluir que el color dado es por las antocianinas monoméricas.
- 19 Porcentaje de taninos: No hubo formación de color polimérico, por lo tanto no hubo porcentaje de taninos en sistemas y controles en ambas fases
- 20 Tono: La copigmentación no estuvo involucrada en la estabilización del tono como era de esperarse. Se mostró un incremento notable en sistemas y controles en ambas fases, tal vez debido a las condiciones a las que fueron expuestas controles y sistemas, aunque también se considera poco el tiempo de medición para lograr una buena estabilización de este parámetro debido a la copigmentación.
- 21 Diferencia neta: La diferencia neta de color se mostró lineal todos los días excepto en la última medición, que podría deberse a la copigmentación, que tardó algunos días en

mostrarse e incrementar este parámetro para ambas fases, para sistemas y controles.

- 22 Pureza: Se esperaba un comportamiento lineal de este parámetro pero no se obtuvo así debido a posibles interferencias en las mediciones o por posible ayuda de la copigmentación en ambas fases, en sistemas y controles

**Se obtuvo una copigmentación exitosa con ácido vainílico a proporciones de 1:1, ya que se observó el mejoramiento de los parámetros colorimétricos y espectrofotométricos, lo que nos da una posible alternativa para su aplicación en la industria alimenticia y farmacéutica, como aditivo de color de fuentes naturales.**