7. Discusión

7.1 Identificación Botánica

En los capítulos anteriores hemos visto que el agave cuenta con 125 diferentes especies, que se diferencia por sus características físicas, como por ejemplo la forma de la espina, la forma de la hoja, el color del rosetón, por su crecimiento; ya sea de suelo o aéreo.

En el caso del *Agave applanata* podemos encontrar características específicas, como: el tipo de crecimiento o desarrollo, el cual se da a nivel del suelo sin tallo visible, su verde grisáceo da una característica especial. La espina tiene un color oscuro y es grande y gruesa en el maguey maduro. La forma de la hoja, desde su etapa joven, es lanceolada o en forma de lanza. Como lo observamos en la figura 7.1 Hoja de *Agave applanata* y características de las espinas.

7.1 Hoja de *Agave applanata* y características de las espinas.

Lo que nos da la certeza y permite colectar e identificar el *Agave applanata* como especie única en su género para su estudio. Mediante la observación a simple vista de la forma de la hoja, de la espina en la punta y de las espinas laterales de la penca de *Agave*

applanata, se confirmo que su descripción coincidía con la reportada en la literatura para esta.

En el análisis microscópico del *Agave applanata*, como vemos en los estudios de fibras y estomas; nos ayuda a confirmar la identificación. Así podemos analizar el tipo de estomas que presenta *Agave applanata* y compararlos con los descritos en la literatura (Maiti, R.K., *et al*, 2005). El análisis de fibras nos ayudan a ver las características de estas, por ejemplo en el caso de *Agave applanata*, se observan las fibras largas, gruesas y puntiagudas (Maiti, R.K., *et al*, 2005).

7.2 Pruebas Fitoquímicas Preliminares

Las plantas medicinales cuentan en su biometabolismo con diferentes productos químicos que ayudan a la misma planta a sobrevivir. En este caso, los metabolitos secundarios son unos de ellos. Estos están presentes en diferentes concentraciones o proporción, dependiendo de las partes de las plantas. Ya que una hoja no necesita lo mismo para sobrevivir que una flor, o la raíz.

Según las pruebas preliminares que se realizaron al *Agave applanata* presenta algunos de estos metabolitos. En este caso los metabolitos encontrados, que son alcaloides, saponinas, flavonoides, taninos y triterpenos; concuerdan con lo descrito en la bibliografía.

En las pruebas de alcaloides se realizaron dos tipos; el método rápido de Webb, y el de Cain y col. En el caso del método rápido de Webb fue menos sensible que el método de Cain y col. Esta misma idea se utiliza para los resultados de Flavonoides, ya que las pruebas con KOH y Pew´s salen positivas mientras que las pruebas de Shinoda y Vapores de amoniaco salen negativas. Las pruebas de Saponinas, en el caso de

Rosenthaler sale positiva y en el caso de agua caliente sale negativa. Pero esta prueba se toma positiva por los antecedentes que tiene este género.

7.3 Obtención de extractos y separación del extracto hexánico

En este caso se obtuvieron los extractos hexánico, bencénico y de acetato de etilo, como se explicó en el capítulo de Metodología. En el caso del extracto de Hexano se obtuvo un espectro de RMN ^{1}H para el análisis espectroscópico, esto para darse una idea de lo que se podría tener de compuestos poco polares. Ya que el objetivo de hacer el extracto con solvente hexánico es extraer los compuestos poco polares. Después se realizó la separación del extracto. En el caso del extracto hexánico se realizaron 3 columnas cromatográficas, pero no se logro purificar bien el extracto. El espectro de la fracción mas pura se observa en el Anexo VII

El extracto de benceno solamente se desengraso para quitar la mayor parte de impurezas o compuestos no deseados. Pero por falta de tiempo no se pudo trabajar en el. El espectro de este extracto se puede observar en el Anexo III

7.4 Hidrólisis de saponinas del extracto de acetato de etilo.

El extracto de acetato de etilo se desengrasó para eliminar impurezas o compuestos que alterarán la purificación y separación de compuestos. Después se tomaron 0.5 g de este extracto desengrasado para realizar la Hidrólisis de Saponinas. Esta nos ayudó a tratar de identificar qué aglicona podría presentar los terpenos que se suponen están presentes en la planta. Se obtuvo un espectro de RMN ^{1}H para el resultado final de la hidrólisis, pero presentaba impurezas. Por lo tanto se separó y purificó en una columna cromatográfica con sílica gel. Al finalizar la separación de impurezas la fracción con

menos contaminación fue la 7:3. El espectro de esta fracción se muestra en el Anexo VIII

7.5 Análisis de Espectros de RMN ^{1}H para el estudio de los resultados obtenidos.

En este caso, los espectros vistos en los Anexos comentados anteriormente, tienen picos afines con compuestos de triterpenos vistos en la literatura, así como picos de otros compuestos relacionados. Estos se van a especificar a continuación:

En el espectro de la fracción con menos impurezas de la separación del extracto hexánico desengrasado, que se obtuvo de la 3er columna cromatográfica, tiene picos en común con triterpenos según el artículo "Divergioic Acid, a Triterpene from *Vochysia divergens"*, aunque el artículo no pertenezca al genero agave. Presentan señales que pueden ser de triterpenos en 4.97 ppm (1H), 4.80 ppm (1H) y en 1.81 ppm (3H). Así, se observan señales de 5 metilos en 3.44 ppm y de protones metileno a un desplazamiento de 1.77 ppm. En el desplazamiento de 4.30 y de 3.44, se observa como sigulete. (*Sonia C. Hess*a, *and Franco Delle Monache*b,1999 *).* Aparte se observan las señales de impurezas en 4.2 que son 2 singuletes, y señales 7.45 ppm y 7.7 ppm que representan un protón aromático. Aparte de la señal de cloroformo en 7.2 ppm. Con ayuda de estos resultados se supone que se tienen triterpenos. También, en el caso del espectro de la fracción con menos impurezas de la columna de Hidrólisis de saponinas, se muestran picos de protón en grupo metilo en un desplazamiento de 0.8 – 1.4 ppm; y de un protón con Oxígeno a 4.2 – 5.0 ppm. Y aunque no se tenga la caracterización por las impurezas presentes, es importante señalar que los estudios del genero Agave deben de continuar por su gran importancia en cuanto a usos y aprovechamiento.