

### 3 ANTECEDENTES

#### 3.1 Características del chile jalapeño

Los desechos que produce la empacadora provienen del chile jalapeño por lo que es necesario conocer las características generales de esta planta.

Nombre científico: *Capsicum annum*.

Familia: Solanaceae.

Origen: Trópico de América Central, del Sur, y Norte.

Son plantas anuales, semiherbáceas, de hojas alternas y flores pequeñas blancas, verdosas o violáceas. Hay también algunas que son subarborescentes y los frutos son muy variados en su forma, color y tamaño.

En el chile principalmente, se ha encontrado una sustancia llamada capsaicina; también contiene vitaminas A, B y C. La tabla 3-1 muestra el análisis nutricional

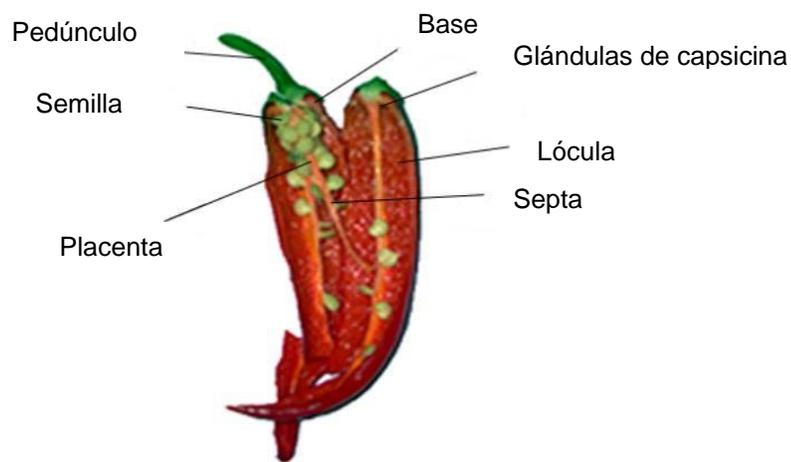
**Tabla 3-1 Composición de 100 g de diferentes variedades de chile**

<b>Componente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>		
Agua	g	85,0	a	89,0
Valor energético	cal	40,0	a	60,0
Proteínas	g	0,9	a	2,5
Grasas	g	0,7	a	0,8
Carbohidratos	g	8,8	a	12,4
Fibra	g	2,4	a	2,9
Calcio	mg	21,0	a	31,0
Fósforo	mg	21,0	a	58,0
Fierro	mg	0,9	a	1,3
Caroteno	mg	2,5	a	2,9
Riboflavina	mg	0,11	a	0,58
Niacina	mg	1,25	a	1,47
Acido ascórbico	mg	48,00	a	60,00

Fuente: Amazonia [43]

El chile jalapeño es de color verde, de forma cónica alargada, mide en promedio 6 cm. de largo por 2.5 cm. de ancho. Se le da este nombre porque se dice que

antiguamente se cultivaba en Jalapa, Veracruz desde donde se comercializaba a otras partes. También se le llama chile cuaresmeño porque antiguamente sólo se encontraba durante la época de cuaresma. Cuando llega a su estado de maduración toma un color rojo intenso y ahumado se convierte en el chile Chilpotle que en su versiones secas es de los chiles más importantes. Dentro del chile jalapeño, existen gran cantidad de variedades con leves diferencias de forma y grado de picor. Más del 60 por ciento de los chiles jalapeños producidos se procesan como salsas de chile, chiles encurtidos, chiles secos y quesos con jalapeño.

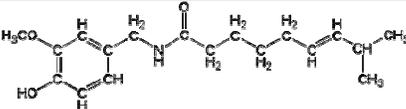
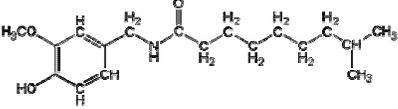
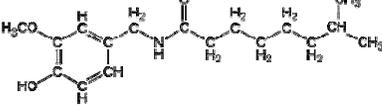
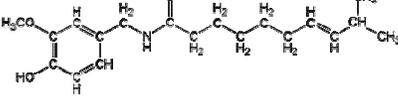
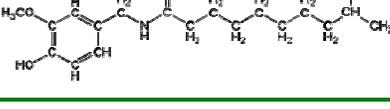


**Ilustración 3-1 Partes del chile [39]**

### **3.2 Capsicinoides**

Los capsicinoides son compuestos orgánicos de la familia de los alcaloides, los cuales son químicos de origen natural con un grupo funcional nitrogenado básico que se encuentran principalmente en las plantas. Se dividen en cinco principales compuestos; capsicina, dihidrocapsicina, nordihidrocapsicina, homocapsicina y homodihidrocapsicina los cuales son los causantes de la pungencia o picor en el chile. La fórmula molecular de los capsicinoides es muy parecida entre ellos; la diferencia reside en la aparición de un doble enlace en el carbono 3 de la cadena en la capsicina y la homocapsicina, en la cantidad de carbonos en la cadena y en que son isómeros como se muestra en la tabla 3-2.

**Tabla 3-2 Fórmula molecular de los capsicinoides**

Nombre	Fórmula Molecular
Capsicina	
Dihidrocapsicina	
Nordihidrocapsicina	
Homocapsicina	
Homodihidrocapsicina	

Fuente: Chemistry and Scoville units [32]

La concentración de capsicinoides en los chiles se mide en unidades Scoville que son el grado de dilución de una solución en la cual el picante será percibido. En la prueba original, Scoville molió chiles con una solución de azúcar y agua; un panel de catadores eran los responsables de probar las soluciones en concentraciones cada vez más bajas, hasta que se llegaba a un punto en que el líquido ya no causaba pungencia. Un número era asignado a cada chile basándose en cuantas diluciones se necesitaban antes de que ya no se tuviera la sensación de pungencia [32].

**Tabla 3-3 Componentes de pungencia en el *Capsicum annum***

Nombre	Código	Nombre Sintético	Unidades Scoville
Capsicina	C	trans-8-metil-N-vanillil-6-nonamida	16,000,000
Dihidrocapsicina	DHC	8-metil-N-vanillil-nonamida	16,000,000
Nordihidrocapsicina	NDHC	7-metil-N-vanillil-octamida	9,100,000
Homodihidrocapsicina	HDHC	9-metil-N-vanillil-decamida	8,600,000
Homocapsicina	HC	trans-9-metil-N-vanillil-7-decamida	8,600,000

Fuentes: Chemistry and Scoville units y Zarc International (capsaicinoids) [32] [41].

Los capsicinoides se producen por glándulas localizadas en la placenta del chile también conocida como la vena de los chiles que se encuentra en la parte superior del chile ver tabla 3-4. Durante el desarrollo del fruto, los capsicinoides son acumulados en las vacuolas de las células de la epidermis de la placenta y posteriormente son degradados durante el desarrollo del fruto [37].

**Tabla 3-4 Unidades Scoville en chiles y productos de chile**

<b>Unidades Scoville</b>	<b>Variedad de Chile y Productos de Chile</b>
100,000 - 500,000	Habanero
5,000 - 15,000	Jalapeño, Serrano y Salsa Tabasco <sup>TM</sup> .
2,500 - 5,000	Jalapeño maduro.

Fuente: IVillage Garden Web [34].

El contenido de capsicinoides en los chiles varía de entre 0.1 a 1.0% (p/p) donde del 80 al 90% de este contenido corresponden a la capsicina y la dihidrocapsicina [32]. La capsicina no tiene olor ni sabor, provoca la liberación de neurotransmisores que estimulan los puntos receptores de dolor en la lengua y boca [24]. No es soluble en agua, pero es soluble en grasas, aceites y alcoholes. (Ver MSDS Anexo B), característica que se debe tomar en cuenta para la elección del solvente que se debe utilizar al realizar la extracción.

### **3.3 Usos de los capsicinoides.**

Los capsicinoides han sido objeto de atención porque muestran una notable actividad biológica en insectos y mamíferos sobretodo los seres humanos. Investigaciones muestran que el consumo regular de ciertas frutas y vegetales como el chile, puede reducir el riesgo de desarrollar cáncer. Se ha demostrado que fitoquímicos derivados del chile, de las frutas y vegetales conocidos como agentes quimiopreventivos, que incluyen a la capsicina, detienen la proliferación de células cancerígenas [15].

El principal uso de la capsicina es para aerosoles de defensa personal, sin embargo también reduce y previene la acumulación de un químico que participa en la transmisión del dolor y de la inflamación por lo que se usa en cremas analgésicas (0.025% v/v) ya que logra disminuir la cantidad de los químicos transmisores del dolor, aliviando con ello el malestar. También se sabe que inhibe los movimientos y tono de los músculos del intestino y se está investigando su capacidad de estimular los efectos sensoriales en los músculos respiratorios, ya que se piensa que es un expectorante y descongestionante que puede ayudar a prevenir la bronquitis [15]. Otra línea de investigación esta relacionada con la capacidad de la capsicina para reducir los niveles de colesterol.

La literatura señala que se debe tener precaución de los análogos sintéticos de la capsicina como la n-Vanillil octanamida usada para incrementar la pungencia en el extracto de los chiles, ya que estos compuestos son ácidos en la naturaleza y pueden causar severos daños en la salud, por ejemplo del tipo visuales [41].