

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**COMPARACIÓN DEL ÍNDICE ESTOMÁTICO DE SEIS  
VARIEDADES DE VID PROVENIENTES DEL VALLE DE LA  
CONCEPCIÓN DE TARIJA**

**Por:**

**RICARDO JAVIER BIRBUET GIRA**

Tesis de grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para obtener el grado académico de licenciatura en ingeniería agronómica.

**Tarija-Bolivia**

**2018**

**V°B**

-----  
M. Sc Ing. Ismael Acosta Galarza  
**PROFESOR GUÍA**

-----  
M. Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

**DECANO a.i.**

**FAC CS. AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

-----  
M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

**VICEDECANO a.i.**

**FAC CS. AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

-----  
M. Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas  
**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Dr. Gilberto Varas Catoira  
**TRIBUNAL**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios, a mi Madre y hermanos. A Dios por haber estado conmigo en todo momento y por darme la fortaleza, inteligencia, salud, para que nunca me dé por vencido, a mi Madre hermosa que desde el cielo me cuida, ama y protege día a día, a mis hermanos sobre todo a los mayores que son como mis papás que están pendiente de mi a cada paso que doy, velar por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar un solo momento de mi capacidad, es por ellos que hoy*

*cumplo un sueño y doy un gran paso en  
la vida ,GRACIAS  
DE TODO CORAZÓN, LOS AMO!!!!!!!*

### **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a mi mamita Guadalupe Gira, por haberme dado la vida y que desde el cielo es mi ángel protector, a cada uno de mis hermanos que son parte de mi familia; DIEGO, PAOLA, MARIA, PAMELA, a mi sobrino JOSÉ LEONEL y a su papá WILLIAM.*

*Gracias por haberme dado siempre su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, a mi profesor guía de tesis quien me ayudó en todo momento, Ing. ISMAEL ACOSTA G. y a mis compañeros amigos por su apoyo incondicional.*

*Al Ing. Oscar Martin Tordoya, Ing. Yerko Sfarcich R., al Dr. Gilberto Varas C. al Ing. Henry Valdés, por su apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.*

*A la Carrera de Agronomía de la  
Facultad de Ciencias Agrícolas y  
Forestales de la Universidad Autónoma  
Juan Misael Saracho.*

*A todas las personas e instituciones que  
me ayudaron en mi formación personal.*

*!!!Gracias!!!*

*Dios: Por Bendecirme con tantas oportunidades De ser, crecer y compartir. Familia: Por su apoyo*

*incondicional durante toda la carrera y a lo largo de la vida. Amigos: Por bríndame su amistad, alegría y apoyo.*

## ÍNDICE GENERAL

### CAPÍTULO I

	Página
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3

### CAPÍTULO II

2. Marco Teórico	
2.1. Origen e Historia de la Vid... ..	4
2.2. Taxonomía de la Vid.....	4
2.3. Descripción Botánica.....	5
2.4. Descripción Morfológica de la Vid. ....	5
2.4.1. Sistema Radicular.....	5
2.4.2. Tronco.....	6
2.4.3. Brazos.....	6
2.4.4. Pámpano O Sarmiento.....	6
2.4.5. Entrenudos.....	6
2.4.6. Nudos.....	7
2.4.7. Hojas.....	7
2.4.8. Zarcillos.....	7
2.4.9. Yemas.....	7
2.4.10. Inflorescencia.....	7
2.4.11. Flor... ..	8
2.4.12. Semilla.....	8
2.5. Clima .....	9
2.6. Suelo .....	9

<b>2.7. Propagación .....</b>	<b>9</b>
<b>2.8. Labores Culturales .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9. Riegos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.10. Fertilización .....</b>	<b>13</b>
<b>2.11. Plagas y Enfermedades .....</b>	<b>13</b>
<b>2.12. Ciclo Vegetativo.....</b>	<b>14</b>
<b>2.12.1. Reposo Vegetativo.... ..</b>	<b>14</b>
<b>2.12.2. Desborre.....</b>	<b>14</b>
<b>2.12.3. Brotación.....</b>	<b>14</b>
<b>2.12.4. Floración y Cuajado.....</b>	<b>15</b>
<b>2.12.5. Envero.....</b>	<b>15</b>
<b>2.12.6. La Maduración.....</b>	<b>15</b>
<b>2.12.7 Recolección y Producción.....</b>	<b>15</b>
<b>2.12.8. Caída de la Hoja.....</b>	<b>16</b>
<b>2.13. Tejido de Protección.....</b>	<b>16</b>
<b>2.13.1. Tejido Epidérmico.....</b>	<b>17</b>
<b>2.13.2. Origen y Células Epidérmicas.....</b>	<b>18</b>
<b>2.13.3. Características Generales de las Células Epidérmicas .....</b>	<b>18</b>
<b>2.14. Caracteres Estructurales</b>	
<b>Células Fundamentales o Epidérmicas Propiamente Dichas .....</b>	<b>19</b>
<b>2.14.1. La Cutina.....</b>	<b>20</b>
<b>2.14.2. La Cutícula.....</b>	<b>21</b>
<b>2.14.3. Ceras Epicuticulares.....</b>	<b>22</b>
<b>2.14.4. Formas de las Células Epidérmicas.....</b>	<b>22</b>
<b>2.14.5. Tricomas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.14.5.1 Origen .....</b>	<b>23</b>
<b>2.14.5.2 Estructura.....</b>	<b>23</b>
<b>2.14.5.3 Clasificación.....</b>	<b>23</b>
<b>2.14.6 Emergencias.....</b>	<b>24</b>



<b>2.15. Estomas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.15.1. Localización y Distribución de los Estomas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.15.2 Clases de Estomas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.15.3 Situación del Estoma.....</b>	<b>25</b>
<b>2.15.4. Partes de un Estoma.....</b>	<b>26</b>
<b>2.16. Células Oclusivas.....</b>	<b>26</b>
<b>2.17. Células Anexas.....</b>	<b>27</b>
<b>2.18. Movimiento Estomático.....</b>	<b>28</b>
<b>2.19. Ostiolo.....</b>	<b>28</b>
<b>2.20. Clasificación de los Tipos de Estomas.....</b>	<b>28</b>
<b>2.21. La Transpiración Estomática.....</b>	<b>30</b>
<b>2.22. Índice Estomático Introducción.....</b>	<b>30</b>
<b>2.23. Importancia del Índice Estomático.....</b>	<b>31</b>
<b>2.24. Distribución de los Estomas en la Lámina.....</b>	<b>31</b>
<b>2.25. Efecto de los Factores Ambientales Sobre las Características Estomáticas .....</b>	<b>31</b>
<b>2.25.1. Intensidad de Luz.....</b>	<b>32</b>
<b>2.25.2. Temperatura.....</b>	<b>32</b>
<b>2.25.3. Humedad, Aire y Estrés Hídrico.....</b>	<b>32</b>
<b>2.25.4. El Aumento y Descenso de la Densidad Estomática.....</b>	<b>33</b>

### **CAPÍTULO III**

#### **3. Materiales y Métodos**

<b>3.1 Localización.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Ubicación de las Zonas Geográficas de Extracción de las Variedades en Estudio.....</b>	<b>34</b>

<b>3.3. Materiales.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.1. Material Vegetal.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.2. Materiales y Equipo .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Metodología.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.1 Recolección del Material Vegetal de la Localidad del Valle de la Concepción.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.2 Estudio Epidérmico.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.2 1 Obtención del Tejido Epidérmico Foliar.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.2.2 Conteo de las Células Propiamente Dichas y Especializadas.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.3 Microfotografías del Tejido Epidérmico.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.5 Índice Estomático.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.6 Análisis Estadísticos.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.7 Variables de Estudio.....</b>	<b>37</b>

## **CAPÍTULO IV**

### **4. Resultados y Discusiones**

<b>4.1 Descripción del Tejido Epidérmico del Haz de las Variedades en Estudio.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.1 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja de la Variedad Moscatel de Alejandría .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.2 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja de la Variedad Victoria .....</b>	<b>39</b>

<b>4.1.3 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja</b>	
<b>de la Variedad Thompson Seedless.....</b>	<b>40</b>
<b>4.1.4 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja</b>	
<b>de la Variedad Cardinal .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.5 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja</b>	
<b>de la Variedad Negra Criolla .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1.6 Descripción del Tejido Epidérmico Foliar del Haz de la Hoja</b>	
<b>de la Variedad Syrah .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 Clasificación de los Estómas.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3. Ubicación de los Estómas.....</b>	<b>44</b>
<b>4.4 Medidas de Dispersión</b>	
<b>Número de Células Propiamente Dichas en el Haz/mm<sup>2</sup>.....</b>	<b>45</b>
<b>4.5 Medidas de Dispersión</b>	
<b>Número de Estómas en el Envés/mm<sup>2</sup>.....</b>	<b>45</b>
<b>Número de Células Propiamente Dichas en el Envés/mm<sup>2</sup>.....</b>	<b>46</b>
<b>4.6. Medidas de Dispersión</b>	
<b>Índice Estomático en el Envés Expresado En % / Variedad.....</b>	<b>47</b>
<b>4.7. Comparación de Medias de las Células Propiamente Dichas</b>	
<b>en el Haz de la Hoja /Variedad a través de una prueba <i>t</i> de Student.....</b>	<b>48</b>
<b>4.8. Comparación de Medias de los Estómas en el Envés De La Hoja /</b>	
<b>Variedad a través de una prueba <i>t</i> de Student .....</b>	<b>50</b>

<b>4.9. Comparación de Medias de las Células Propiamente Dichas</b>	
<b>en el Envés de la Hoja / Variedad a través de una prueba <i>t</i> de Student.....</b>	<b>52</b>
<b>4.10. Comparación de Medias por el Índice Estomático / Variedad</b>	
<b>a través de una prueba <i>t</i> de Student.....</b>	<b>53</b>

## CAPÍTULO V

<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b>	
<b>5.1. Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2. Recomendaciones.....</b>	<b>5</b>

7

**BIBLIOGRAFÍA.....** .....

## ÍNDICE ANEXOS

## **ANEXO “A”**

<b>Recolección de las Muestras de Vid en el Valle de la Concepción de Tarija para su Respectivo Estudio .....</b>	<b>1</b>
<b>Recolección de las Variedades .....</b>	<b>1</b>
<b>-Moscatel de Alejandría .....</b>	<b>1</b>
<b>-Victoria .....</b>	<b>2</b>
<b>-Thompson Seedless .....</b>	<b>2</b>
<b>-Cardinal .....</b>	<b>3</b>
<b>-Negra Criolla .....</b>	<b>3</b>
<b>-Syrah .....</b>	<b>4</b>
<b>Trabajo en Laboratorio bajo Supervisión de Nuestro Docente Guía ING. Ismael Acosta .....</b>	<b>4</b>
<b>Estudios De Las Muestras De Vid En Laboratorio .....</b>	<b>5</b>
<b>Estudios De Las Muestras De Vid con la Lupa en el Laboratorio .....</b>	<b>6</b>
<b>Obtención del Tejido Epidérmico Foliar de las Seis Variedades de Vid Estudiadas, para luego ser llevadas al microscopio y observar con el aumento de 100X.....</b>	<b>7</b>
<b>Colocado de Esmalte Sobre las Hojas de las Variedades de Vid en Estúdio, para asi Obtener una Lámina Fina .....</b>	<b>.8</b>
<b>Observando las Muestras Obtenidas en el Microscopio.....</b>	<b>9</b>

## **ANEXO “B”**

<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad Moscatel de Alejandría .....</b>	<b>11</b>
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad Moscatel</b>	

de Alejandría .....	11
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Moscatel de Alejandría .....	11
<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Victoria.....	12
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Victoria .....	12
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Victoria.....	12
<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Thompson Seedless .....	13
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la Variedad</b>	
Thompson Seedless .....	13
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Thompson Seedless .....</b>	<b>13</b>
<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Cardinal .....</b>	<b>14</b>
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Cardinal .....</b>	<b>14</b>
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Cardinal .....</b>	<b>14</b>
<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Negra Criolla .....</b>	<b>15</b>
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Negra Criolla .....</b>	<b>15</b>
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Negra Criolla .....</b>	<b>15</b>

<b>Células Propiamente Dichas en el Haz de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Syrah .....</b>	<b>16</b>
<b>Numero de Estomas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Syrah .....</b>	<b>16</b>
<b>Células Propiamente Dichas en el Envés de hoja en mm<sup>2</sup> de la</b>	
<b>Variedad Syrah .....</b>	<b>16</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Moscatel de Alejandría .....</b>	<b>17</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Victoria .....</b>	<b>17</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Thompson Seedless .....</b>	<b>17</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Cardinal .....</b>	<b>18</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Negra Criolla .....</b>	<b>18</b>
<b>Índice Estomático Presente en el Envés de la Hoja, Expresado en %,</b>	
<b>Variedad Syrah .....</b>	<b>18</b>