

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO  
CON DIFERENTES TIEMPOS DE REMOJO DE SEMILLA COMÚN DE AVENA  
(*Avena sativa*) Y CEBADA (*Hordeum vulgare*) EN LA COMUNIDAD DE  
LLIMPE DEL DISTRITO DE CHINCHEROS - APURÍMAC 2017”.**

**Tesis presentado por el Bachiller en Ingeniería  
Agropecuaria Delfin Pahuara Vargas para  
optar al Título Profesional de INGENIERO  
AGROPECUARIO**

**ASESORES:**

**Mgt. Ing. WILBERT PALOMINO RINCÓN  
M.Sc. SALVADOR QUISPE CHIPANA**

**Apurímac- Perú**

**2019**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulado Evaluación del rendimiento de forraje verde hidropónico con diferentes tiempos de remojo de semilla común de avena (*Avena sativa*) y cebada (*Hordeum vulgare*) en la comunidad de Llimpe del distrito de Chincheros - Apurímac, se utilizó diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 2 x 3 con 6 repeticiones por tratamiento. Siendo los factores: Especies (avena y cebada); horas de remojo (0, 12 y 24) y días de evaluación (5, 7, 9, 11, 13, 15), Se compararon dos tipos de forraje verde hidropónico, tres tiempos de remojo y la interacción de tipo de forraje verde hidropónico por los tiempos de remojo, tomando como parámetro el rendimiento de forraje verde hidropónico.

El trabajo se realizó los meses de julio y agosto del 2017 por un periodo de dos meses. Por otro lado, los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de germinación para el tipo de forraje fueron: la cebada con un promedio de 92,31 % y avena con un promedio de 87,55 %. Para los tiempos de remojo con la 24, 12 y 0 horas de remojo se observó 91,04 %; 90,47 % y 88,28 % respectivamente. Asimismo, para la interacción de tipo de forraje verde hidropónico por tiempos de remojo la cebada con la 12, 24 y 0 horas de remojo resultaron con 93,37 %; 93,32 % y 90,23 % respectivamente, seguido por la avena con las 24, 12 y 0 horas de remojo con 88,77 %; 87,57 % y 86,32 % respectivamente. Por otro lado, para el índice del índice de crecimiento con 0 horas de remojo la avena tuvo un promedio de 1,74 cm/día y la cebada de 1,44 cm/día; con 12 horas de remojo la avena tuvo un promedio de 1,89 cm/día y la cebada 1,28 cm/día; con 24 horas de remojo la avena tuvo un 1,87 cm/día y la cebada 1,36 cm/día. Para La longitud de raíces la avena tuvo un promedio de 13,84 cm y la cebada 8,70 cm; para los tiempos de remojo con 12, 24 y 0 horas de remojo resultaron 11,54 cm; 11,48 cm y 10,79 cm respectivamente. Asimismo, en la interacción de tipo de forraje verde hidropónico

por tiempos de remojo la avena con 12, 24 y 0 horas de remojo resultaron 14.61 cm; 14,05 cm y 12,86 cm respectivamente y la cebada con 24, 0 y 12 horas tuvo 8,91 cm; 8,72 cm y 8.48 cm respectivamente. En cuanto al ancho de la primera hoja fueron: para el tipo de forraje verde hidropónico la cebada tuvo un 0.52 cm y la avena un promedio de 0,41 cm, para tiempos de remojo con 0 y 12 horas ambas resultaron 0,47 cm y con 24 horas 0,46 cm. Asimismo, para la interacción de tipo de forraje por tiempo de remojo la cebada con las 0, 12 y 24 horas de remojo tuvo 0.53 cm; 0,52 cm y 0,50 cm respectivamente, y la avena con las 12, 24 y 0 horas de remojo resultaron 0,42 cm; 0,42 cm y 0,20 cm respectivamente. Para la altura de la planta fueron: para el tipo de forraje verde hidropónico la avena con 16,76 cm y la cebada con 15,28 cm. Para el tiempo de remojo con 24, 12 y 0 horas de remojo resultaron 16,63 cm; 16,33 cm y 15,11 cm respectivamente. Para la interacción de tipo de forraje por tiempo de remojo la avena con las 24, 12 y 0 horas de remojo resultaron 17,38 cm; 17,12 cm y 15,78 cm respectivamente y la cebada con 24, 12 y 0 horas de remojo resultaron 15,87 cm; 15,55 cm y 14,43 cm respectivamente. Para el rendimiento de forraje verde hidropónico fueron; para el tipo de forraje verde hidropónico la cebada con un promedio de 3,33 kg/0,18 m<sup>2</sup> y la avena con un promedio de 2,36 kg/0,18 m<sup>2</sup> ; para los tiempos de remojo con 24, 12 y 0 horas de remojo resultaron 3,02 kg/0,18 m<sup>2</sup>; 2,84 kg/0,18 m<sup>2</sup> y 2,69 kg/0,18 m<sup>2</sup> respectivamente; para la interacción de tipo de forraje hidropónico por tiempos de remojo, utilizando 0,8 kg de semilla por bandeja la cebada con 12, 24 y 0 horas de remojo resultaron 3,37 kg/0,18 m<sup>2</sup>; 3,36 kg/0,18 m<sup>2</sup> y 3,28 kg/0,18 m<sup>2</sup> respectivamente. Asimismo, la avena con 24, 12 y 0 horas de remojo resultaron 2,68 kg/0,18 m<sup>2</sup>; 2,32 kg/0,18 m<sup>2</sup> y 2,10 kg/0,18 m<sup>2</sup> respectivamente.