

## Comportamiento agronómico de avena (*Avena sativa* L.) Variedades INIAP - fortaleza 2020 e INIAP-82

## Gronomic performance of oats (*Avena sativa* L.) Varieties INIAP - fortaleza 2020 and INIAP-82

Cristian Santiago Jiménez Jácome<sup>1</sup>, Victoria Alicia López Guerrero<sup>2</sup>, Karina Paola Marín Quevedo<sup>1</sup>, Adriana Michelle Caiza Jaguaco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de CAREN, Agronomía, Latacunga, Latacunga – Ecuador

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Transferencia Tecnológica, Quito – Ecuador

Correo de correspondencia: cristian.jimenez@utc.edu.ec, victoria.lopez@iniap.gob.ec, karina.marin@utc.edu.ec, adriana.caiza8802@utc.edu.ec

### Información del artículo

**Tipo de artículo:**  
Artículo original

**Recibido:**  
25/05/2023

**Aceptado:**  
01/08/2023

**Publicado:**  
02/09/2023

**Revista:**  
DATEH



### Resumen

El objetivo principal de la investigación fue evaluar la adaptación de las variedades INIAP-Fortaleza 2020 e INIAP-82 a las condiciones edafoclimáticas del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, situado a una altitud de 2 750 metros sobre el nivel del mar, el clima es seco templado frío, con una temperatura de 13,2 °C, humedad relativa del 82 %, con una precipitación media anual es de 0,7 mm y el suelo es franco arenoso, además se aplicó suero de leche fermentada como fertilizante. Para el diseño experimental se empleó el modelo de parcelas divididas (A x B) donde se obtuvieron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, los factores evaluados fueron porcentaje de germinación, cobertura, altura de la planta, la materia verde y el rendimiento del grano, también se realizó un análisis químico del lactofermento, obteniendo los siguientes resultados: la variedad de avena INIAP-Fortaleza 2020 demostró un mejor comportamiento agronómico, con una altura de 110,28 cm a los 107 días, tamaño de espiga 16,49 cm y 4492,12 kg/ha-1; En cuanto a su composición química, el lactofermento contiene elementos como hierro (3 ppm), zinc (0,20 ppm) níquel (791 ppm), calcio (1547 ppm), fósforo (468 ppm) y magnesio (78 ppm), los cuales actúan como fertilizantes para el desarrollo de las plantas.

**Palabras clave:** Avena, lactofermento, adaptabilidad, rendimiento.

### Abstract

The main objective of the research was to evaluate the adaptation of the varieties INIAP-Fortaleza 2020 and INIAP-82 to the edaphoclimatic conditions of the Salache campus of the Technical University of Cotopaxi, Eloy Alfaro Parish, Latacunga Canton, located at an altitude of 2,750 meters above sea level, the climate is dry temperate cold, with a temperature of 13.2 °C, relative humidity of 82%, with an average annual rainfall of 0.7 mm and the soil is sandy loam, in addition fermented whey milk was applied as fertilizer. For the experimental design, the model of divided plots (A x B) was used, where four treatments with four replications were obtained, the factors evaluated were germination percentage, coverage, plant height, green matter and grain yield, a chemical analysis of the lactoferment was also carried out, obtaining the following results: the oat variety INIAP-Fortaleza 2020 showed better agronomic performance, with a height of 110.28 cm at 107 days, ear size 16.49 cm and 4492.12 kg/ha-1; As for its chemical composition, the lactoferment contains elements such as iron (3 ppm), zinc (0.20 ppm), nickel (791 ppm), calcium (1547 ppm), phosphorus (468 ppm) and magnesium (78 ppm), which act as fertilizers for plant development.

**Keywords:** Oats, lactoferment, adaptability, yield.

**Forma sugerida de citar (APA):** López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

## INTRODUCCIÓN

La avena no tiene un origen conocido. En Egipto, se han encontrado semillas de avena (*Avena sativa*) en restos de 4000 años. Es posible que la avena se extendiera como una mala hierba en los cultivos de trigo y cebada (Stevens et al., 2004). La producción anual mundial de avena se utiliza principalmente para la alimentación animal y, en menor medida, para la producción de alimentos para consumo humano. Actualmente, la producción de avena ocupa el sexto lugar en la producción mundial de granos, detrás del maíz, el trigo y la cebada (Valenzuela et al., 2019). La cantidad de avena en grano producida en Ecuador es de 874,08 t, con una superficie sembrada de 1171 ha y un rendimiento promedio de 0,7461 t ha<sup>-1</sup> (FAO, 2021). Las enfermedades causadas por hongos como las royas que afectan cualquier parte de la planta y otros patógenos son las principales causas de los bajos rendimientos del cultivo porque afectan negativamente la productividad y la calidad del grano, reduciendo el rendimiento y el peso del grano en un 75 y 60%, respectivamente (Zillinsky, 1984). Es importante tener variedades que sean resistentes con el tiempo a las enfermedades, ya que se dice que una variedad resistente recién lanzada tiene una vida útil efectiva de cinco años.

La variedad de avena más popular en el país, es la INIAP-82, que se liberó aproximadamente hace 40 años, ha perdido su resistencia y ha perdido sus altos rendimientos, por lo que en el año 2020 el INIAP lanzó una nueva variedad de doble propósito, INIAP-Fortaleza 2020 (Ponce et al., 2022). Esta investigación evaluó el comportamiento agronómico de las 2 variedades de avena INIAP-82 e INIAP-Fortaleza 2020 bajo las condiciones ambientales del Campus Salache, además se determinó y si la aplicación de lactofermento influye en dicho comportamiento ya que estos presentan una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio, los cuales contribuyen a la nutrición del suelo y las plantas (Parra, 2009).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La investigación se realizó en el Campus de Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, a una altitud de 2 750 metros sobre el nivel del mar. El tipo de suelo es franco arenoso y el clima es seco templado frío, con una temperatura de 13,2 °C y una humedad relativa del 82 %. La precipitación media anual es de 0,7 mm.

### Diseño experimental.

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas (A x B), obteniendo 4 tratamientos con cuatro repeticiones se

aplicó las pruebas de LSD Fisher al 5 %; en función de las siguientes variables evaluadas: altura de planta, peso en kg de materia verde, rendimiento de grano en kg. Para el procesamiento de variables que fueron evaluadas a escala, se procedió con una tabla de frecuencias en el cual se ingresó los datos en el software estadístico InfoStat.

### Factores en estudio

Factor A (lactofermento)

L1=Con Lactofermento

L0= Sin Lactofermento

Factor B (variedades resistentes a enfermedades)

P1= INIAP-Fortaleza 2021

P2= INIAP-82

### Esquema del experimento

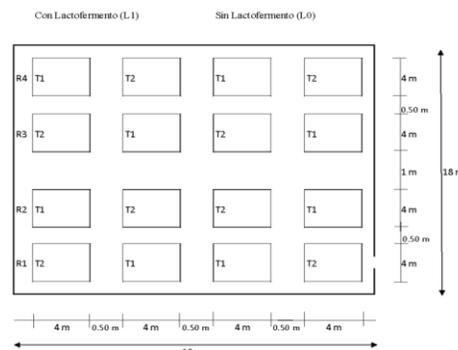
Tratamientos	Código	Descripción
T1	P1. L1	Avena INIAP- Fortaleza 2020, Con Lactofermento
T2	P2. L0	Avena INIAP- Fortaleza 2020, Sin Lactofermento
T3	P3. L1	Avena INIAP 82, Con Lactofermento
T4	P4. L0	Avena INIAP 82, Sin Lactofermento

**Tabla 1.** Esquema del experimento.

Fuentes de variación (V de F)	Grados de Libertad
REPETICIONES (r-1) (4-1)	3
Variedades (a-1) (2-1)	1
Error (A) (r-1)(a-1) (3*1)	3
Lactofermento (b-1)(2-1)	1
L*P (a-1)(b-1) (1*1)	1
ERROR (B) a(r-1)(b-1)2*(3)*(1)	6
Total (r*a*b)-1 (4*2*2)-1	15

**Tabla 2.** Esquema del análisis de varianza (ADEVA) parcelas divididas (A x B).

### Diseño del ensayo en campo



**Figura 1.** Diseño del ensayo en campo.

### Variable a evaluar

La aplicación de lactofermento se realiza con un pulverizador o bomba de fumigar, con una dosis inicial de prueba de 75 % agua y 25 % lactofermento. Según el aforo, se necesitaron 1,25 litros de solución por unidad experimental y 6,25 litros de solución por repetición, lo que resulta en un total de 50 litros de solución total, con aplicaciones cada 15 días hasta el espigamiento (Maldonado & Jiménez, 2018).

**Altura de planta.** - la altura se midió a partir de la sexta semana se lo mide desde la superficie del suelo hasta el extremo de la espiga en centímetros, excluyendo las aristas se utilizó una cinta métrica registrando los datos en cm (Ponce et al., 2019).

**Peso de materia verde.** - se determinó a los 90 días, fenológicamente el cultivo se encontraba en estado de grano pastoso, en esta etapa la especie tiene su máxima producción de biomasa y es apto para el consumo de animales, con un cuadrante de 0,50 x 0,50 m, se realizó un corte a ras de suelo en cada parcela y se pesó la biomasa acumulada (Calistro, 2012).

**Tamaño de espiga.** - Este parámetro se lo mide desde la base de la espiga hasta el extremo de la misma, sin incluir las aristas se expresa en centímetros. La evaluación se lo realiza cuando el cultivo ha alcanzado la madurez comercial necesario tomar al azar al menos 10 espigas y sacar un promedio (Ponce et al., 2019).

**Rendimiento de grano.** - Este valor esta dado en g parcela-1, y se lo puede transformar a kg ha-1, para calcular el rendimiento se debe pesar en su totalidad la producción de cada unidad experimental, para realizar esta medición el grano debe estar con 13% de humedad y limpio.kg\*ha-1. (Ponce et al., 2019).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis estadístico de normalidad de las variables

Las pruebas de bondad de ajuste permiten verificar qué tipo de distribución siguen nuestros datos y, por tanto, qué pruebas (paramétricas o no) podemos llevar a cabo en el contraste estadístico (Romero, 2016).

Variable	N° Observaciones	D.E.	W*	p-valor	D.E.
Altura (cm)	16	8,92	0,91	0,2854	D.E.
Tamaño de espiga	16	1,06	0,9	0,1715	
MV kg ha	16	328,04	0,88	0,0725	
Rend kg/ha	16	417,8	0,97	0,908	

(Desviación estándar); Mín (Mínimo); Máx (Máximo)

**Tabla 3.** Normalidad de Shapiro Wilks para variables evaluadas.

En la prueba de normalidad (Shapiro Wilks Modificado) (Tabla 3) las variables altura de planta, materia verde,

tamaño de espiga, rendimiento en grano, indicaron un p-valor superior a 0,05, ajustándose a la distribución normal por lo fueron analizados bajo una estadística paramétrica (Shapiro & Wilk, 1965).

### Análisis de varianza altura de la planta los 107 días

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor	
REPETICIONES	275,04	3	91,68	0,99	0,457	ns
Lactofermento	55,35	1	55,35	0,46	0,5475	ns
Error (A)	363,39	3	121,13	1,31	0,354	
Variedades	109,94	1	109,94	1,19	0,3168	ns
Lactofermento*Variedades	2,07	1	2,07	0,02	0,8857	ns
Error (B)	553,41	6	92,23			
Total	1359,2	15				
CV	9,11					

**Tabla 4.** ADEVA Altura de planta en centímetros a los 107 días.

En la (tabla 4) según el análisis de varianza realizado para la variable altura a los 107 días después de la aplicación de lactofermento (suero de leche), se puede observar, para el Factor A (Lactofermento), R (Repeticiones), Factor B (Variedades), y la interacción (L\*V) no presentaron diferencias significativas estadística, con un coeficiente de variación de 9,11%, por lo cual se aplica la Prueba LSD Fisher al 5 % para la interacción de lactofermento y Variedades de altura en centímetros a los 107 días, determinar diferencia de rangos.

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor	
REPETICIONES	33903,8	3	11301,2	0,21	0,885	ns
Lactofermento	53407,2	1	53407,2	0,46	0,544	ns
Error (A)	344768,81	3	114922,94	2,14	0,196	ns
Variedades	622,5	1	622,5	0,01	0,917	ns
Lactofermento*Variedades	912693,62	1	912693,62	16,9	0,006	*
Error (B)	322748,05	6	53791,34			
Total	1668144	15				
CV	19,9					

**Tabla 5.** Prueba LSD Fisher al 5 % para la interacción de lactofermento y Variedades de altura en centímetros a los 107 días.

En la (tabla 5), La prueba LSD Fisher muestra la interacción lactofermento\*Variedades que todos los tratamientos se encuentran en el mismo rango, por lo que no existe diferencia significativa. Sin embargo, si muestra una diferencia matemática en la interacción altura con lactofermento superando a los tratamientos sin

lactofermento, la variedad INIAP-Fortaleza 2020 tiene una altura de 110,28 cm, mientras que la interacción sin lactofermento INIAP-82 tiene una menor con 101,32 cm.

Los promedios obtenidos son menores a los reportados en el trabajo de Moposita et al., (2023), que evalúa comportamiento agronómico de cuatro líneas promisorias de avena bajo las condiciones agroecológicas de Querochaca, donde las variedades INIAP-Fortaleza 2020 e INIAP-82 presentó una altura de 140 a 130 cm respectivamente, esta diferencia de altura puede depender de los factores ambientales de la región además de la competencia de las malas hierbas, ya que si nacen simultáneamente con el cultivo después de las labores preparatorias, es más difícil eliminarlas y, por lo tanto, hay competencia de nutrientes, lo que no permite que el cultivo desarrolle su potencial agronómico. (Fernández et al., 2015).

#### Análisis de varianza materia verde MV/ha-1

En la (tabla 6), Según el análisis de varianza realizado para materia verde no se encuentra diferencias significativas en lactofermento y variedades, pero si para la interacción entre lactofermento\*variedades, con un coeficiente de varianza de 19,9%.

Lactofermento	Variedades	Promedios	Rangos
Con Lactofermento	INIAP-Fortaleza 2020	110,28	A
Sin Lactofermento	INIAP-Fortaleza 2020	105,84	A
Con Lactofermento	INIAP -82	104,32	A
Sin Lactofermento	INIAP -82	101,32	A

**Tabla 6.** ADEVA para materia verde.

La prueba de LSD Fisher establece cuatro rangos para la interacción de las lactofermento\* variedades de (tabla 7). La variedad INIAP-82 con lactofermento tiene un rango A con 1455,88 g de materia verde, mientras que la variedad INIAP-82 sin lactofermento tiene un rango C con 862,65 g, para obtener la cantidad kg MV/ha-1 los valores obtenidos se multiplica por 40 como indica la metodología propuesta por Calistro en el (2012).

Lactofermento	Variedades	Promedios	Rangos
Con Lactofermento	INIAP -82	1455,88	A
Sin Lactofermento	INIAP-Fortaleza 2020	1352,8	A B
Con Lactofermento	INIAP-Fortaleza 2020	990,68	BC
Sin Lactofermento	INIAP -82	862,65	C

**Tabla 7.** Prueba LSD Fisher al 5 % para materia verde expresado en kilogramos para la interacción lactofermento\*Variedades.

León et al., (2018) dice que las gramíneas aportan el mayor volumen de forraje para los animales que guarda relación con los datos obtenidos en el estudio en donde INIAP-82 presenta 58235,2 kg MV/ha-1 equivalente a 1058 qq/ha-1

superando lo reportado por Fuentes, (1984) en el boletín divulgativo No 140 del INIAP donde se presenta las características de esta variedad con una producción de MV de 748 qq/ha-1, con respecto a la variedad INIAP-Fortaleza 2020 con lactofermento muestra una producción de MV de 720 qq/ha-1 que es menor a lo reportado por Jiménez et al., (2020) en el plegable No 440 del INIAP donde indica que esta variedad produce una cantidad 963 qq/ha-1 de materia verde.

#### Análisis de varianza tamaño de espiga

Para el análisis de esta variable se utilizó una tabla de frecuencia con las medias de los datos registrados

Tratamientos	n	Promedio	D.E.	Mín	Máx
T1	4	16,49	1,04	15,25	17,57
T2	4	15,78	0,55	15,2	16,45
T3	4	15,04	1,62	13,3	16,44
T4	4	15,55	1,06	14,43	16,5
TOTAL	16	15,71	1,15	13,3	17,57

(Desviación estándar); Mín (Mínimo); Máx (Máximo)

**Tabla 8.** Tabla de frecuencia para la variable de tamaño de espiga (cm)

La (tabla 8) muestra un tamaño promedio de espiga de 15,71 cm; la variedad INIAP-Fortaleza 2020 con lactofermento (T1) tiene un tamaño mayor que el resto de tratamientos con un promedio de 16,49, mientras que el INIAP-82 con lactofermento (T3) tiene el tamaño promedio más pequeño, estos datos son relevantes debido a que no se tiene comparativos del tamaño de espiga, ya que el reporte oficial de las variedades presentada por el INIAP se menciona únicamente la panoja.

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
REPETICIONES	311279,3	3	103759,7	0,39	0,765
Lactofermento	299072,2	1	299072,2	1,37	0,325
Error (A)	653076,1	3	217692,0	0,82	0,529
Variedades	1128540	1	1128540	42,3	0,000
Lactofermento*Variedades	54931,64	1	54931,64	0,21	0,665
Error (B)	1599121,	6	266520,1		
Total	1420288	1			
CV		14,13			

**Tabla 9.** ADEVA rendimiento de grano (Kg/ha-1)

#### Análisis de varianza rendimiento de grano (Kg/ha-1)

Según el análisis de varianza realizado para el rendimiento de grano, la variable variedad presenta una diferencia

significativa, con un coeficiente de varianza del 14,13%, como se muestra en la (tabla 9).

Variedades	Promedios	Rangos
INIAP-Fortaleza 2020	4492,19	A
INIAP -82	2812,50	B

**Tabla 10.** Prueba LSD Fisher al 5 % para rendimiento de grano (Kg\*ha-1)

La variable variedad tiene dos rangos según la prueba LSD Fisher (tabla 10). La variedad INIAP-Fortaleza 2020 ocupa el rango A con un promedio de 4492,19 kg/ha-1, mientras que la variedad INIAP-82 ocupa el rango B con un promedio de 2812,50 kg\*ha-1.

A pesar que los rendimientos INIAP-Fortaleza 2020 son menores que los presentados por Moposita et al., (2023), se acercan a los reportados en enmarcan en los rendimientos presentados en el plegable No 440 del INIAP donde indica que esta variedad produce una cantidad 5-6 t/ha-1 (Jiménez et al., 2020). La variedad INIAP-82 presenta los rendimientos esperados propios de la variedad que están establecidos de 1,5 a 3,8 t/ha-1 (Fuentes, 1984).

Los rendimientos INIAP-Fortaleza 2020 son menores que los presentados por Moposita et al., 2023, pero se acercan a los reportados en el plegable No 440 del INIAP, que indica que esta variedad produce de 5-6 t/ha-1 (Jiménez et al., 2020). La variedad INIAP-82 presenta los rendimientos propios de la variedad que están establecidos de 1,5 a 3,8 t/ha-1 (Fuentes, 1984).

### Reacción a enfermedades

La escala modificada de Cobb, para la severidad en royas sirve como base para el análisis de esta variable (Stubbs et al., 1986).

Tratamientos	n	Promedio	D.E.	Mín	Máx
T1	4	12,5	6,45	5	20
T2	4	6,25	2,5	5	10
T3	4	12,5	6,45	5	20
T4	4	12,5	6,45	5	20
TOTAL	16	11,25	5,63	5	20

(Desviación estándar); Mín (Mínimo); Máx (Máximo)

**Tabla 11.** Tabla de frecuencia para la variable del porcentaje de severidad de roya amarilla (*Puccinia striiformis*)

La (tabla 11) muestra un porcentaje de severidad promedio de 11,25, el tratamiento (T2) de la variedad INIAP-Fortaleza 2020 sin lactofermento presenta el porcentaje de severidad de la enfermedad más bajo con un 6,26%, mientras que los demás tratamientos tienen un promedio de 12,25%. Estos datos confirman la resistencia de las

variedades del INIAP a esta enfermedad, ya que se clasifica como una severidad leve (0,1-20) que no tiene un impacto significativo en la producción (Arguedas et al., 2019).

### Análisis químico del lactofermento

Elemento	ppm
Ca	362
P	468
Mg	78
K	1547
Na	791
Fe	3
Zn	0,20

**Tabla 11.** Análisis químico del lactofermento.

La (tabla 11) muestra el resumen de los resultados del análisis químico del lactofermento realizado en la estación experimental Santa Catalina en el laboratorio de servicios de análisis e investigación en alimentos del INIAP. Según informe del ensayo No 22-054, el K es el elemento más abundante con 1547 ppm. seguido del Na, P, Ca, Mg, Fe y Zn, conforme a este resultado el K juega un papel importante en la fotosíntesis, la síntesis de proteínas y la activación de enzimas importantes para varios procesos bioquímicos. Además, mejora la capacidad de resistir condiciones adversas como la sequía o la presencia de enfermedades (FERTIBOX, 2019). Como se ha demostrado en esta investigación, existe evidencia clara de que los abonos líquidos fermentados son beneficiosos para el aumento del rendimiento en los cultivos (Salaya, 2010).

### CONCLUSIONES

La variedad INIAP-Fortaleza 2020 tiene los mejores resultados en altura, tamaño de espiga y rendimiento en grano, con una influencia clara del lactofermento como fertilizante, mientras que la variedad INIAP-82 fue la mejor para materia verde.

En otras palabras, la variedad INIAP-Fortaleza 2020 es la mejor opción para aumentar el rendimiento de grano en las condiciones edafoclimáticas de Salache, mientras que la variedad INIAP-82 es la mejor opción para obtener materia verde para la alimentación de animales. Además, estas dos variedades son resistentes a la principal enfermedad de los cereales, la roya.

### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Los autores fueron esenciales para llevar a cabo la investigación tanto en el campo como en la elaboración de este documento, y todos desempeñaron un papel importante: Cristian Santiago Jiménez Jácome, Victoria

Alicia López Guerrero, Karina Paola Marín Quevedo, Adriana Michelle Caiza Jaguaco

### AGRADECIMIENTO

Expresar la gratitud al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, la Estación Experimental Santa Catalina y el Programa de Cereales, en particular al Dr. Luis Ponce por todo el apoyo que brindado durante todas las etapas de la investigación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arguedas, M., Rodríguez, M., Guevara, M., Esquivel, E., Sandoval, S., & Briceño, E. (2019). Incidencia y severidad de *Olivea tectonae* y *Rhabdopterus* sp. en plantaciones jóvenes de *Tectona grandis* L.f. bajo distintas modalidades de control de arvenses. *Agronomía Costarricense*, 43(1), 9–19. [https://www.mag.go.cr/rev\\_agr/v43n01\\_009.pdf](https://www.mag.go.cr/rev_agr/v43n01_009.pdf)
- Calistro, E. (2012). Cálculo práctico de forraje disponible. In *Sitio Argentino de Producción Animal* (pp. 1–2). [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo\\_sistemas/161-Calculo\\_Forraje\\_Disponible.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo_sistemas/161-Calculo_Forraje_Disponible.pdf)
- FAO. (2021). FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Fernández, C., Dorado, J., & Reca, J. (2015). La gestión integrada de malas hierbas en cereales: estado actual de nuestros conocimientos. *Phytoma*, 266, 29–34. [https://www.phytoma.com/images/pdf/266\\_febrero\\_2015\\_Malherbologia\\_Gestion\\_Integrada\\_cereales.pdf](https://www.phytoma.com/images/pdf/266_febrero_2015_Malherbologia_Gestion_Integrada_cereales.pdf)
- FERTIBOX. (2019). FERTIBOX. El Potasio y Su Importancia En El Crecimiento Vegetal. <https://www.fertibox.net/single-post/potasio-agricultura>
- Fuentes, G. (1984). INIAP -82: Nueva variedad de avena de doble propósito. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/232/4/iniapscbd140.pdf>
- Jiménez, C., Coronel, J., Garófalo, J., Ponce, L., Cárdenas, A., Ochoa, M., Rodríguez, L., Bravo, C., Garzón, J., Noroña, P., Campaña, D., & Muñoz, R. (2020). Nueva variedad de avena de doble propósito para la Sierra Sur ecuatoriana INIAP Fortaleza 2020. In INIAP (Instituto Nacional de investigaciones Agropecuarias, EC). <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5732>
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). Pstos y forrajes del Ecuador-Siembra y producción de pasturas (Universitaria Abya-Yala (ed.); 1ra edición). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>
- Maldonado, A., & Jiménez, C. (2018). Estudio de adaptación de siete pastos y tres mezclas forrajeras con la utilización de lactofermento en la comunidad san francisco, parroquia toacaso, provincia de cotopaxi 2018 [Universidad Técnica De Cotopaxi]. In UTC (Vol. 1). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5714/6/PC-000433.pdf>
- Moposita, A., Dobronski, J., & Garófa, J. (2023). Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro líneas promisorias de avena bajo las condiciones agroecológicas de Querochaca [Universidad Técnica de Ambato]. In UTA. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38295/1/039\\_Agronomia\\_-\\_Moposita\\_Taipe\\_Alexandra\\_Magay.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38295/1/039_Agronomia_-_Moposita_Taipe_Alexandra_Magay.pdf)
- Parra, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 62(1), 4967–4982. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472009000100021&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472009000100021&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Ponce, L., Garófalo, J., Campaña, D., & Noroña, P. (2019). Parámetros de Evaluación y Selección en Cereales. In INIAP Instituto Nacional de investigaciones Agropecuarias, EC) (Vol. 1, Issue 111, p. 60). <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5391>
- Ponce, L., Garófalo, J., & Noroña, P. (2022). Boletín Técnico No. 189. In *Actividades de Investigación en Cereales Año 2021*. [https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5977/1/INFORME\\_ANUAL\\_CEBADA\\_2021\\_digital\\_baja\\_resolucion.pdf#page=62](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5977/1/INFORME_ANUAL_CEBADA_2021_digital_baja_resolucion.pdf#page=62)
- Romero, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Enfermería Del Trabajo*, 6(3), 105–114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Salaya, J. (2010). Elaboración artesanal de dos abonos líquidos fermentados y su efectividad en la producción de plántulas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) [COLEGIO DE POSTGRADUADOS-NSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS]. [http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/235/Salaya\\_Domínguez\\_J\\_M\\_C\\_Produccion\\_Agroalimentaria\\_Tropico\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/235/Salaya_Domínguez_J_M_C_Produccion_Agroalimentaria_Tropico_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Shapiro, S., & Wilk, M. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika* Trust, 52(3), 591–611. <https://www.jstor.org/stable/2333709>
- Stevens, E., Armstrong, K., Bezar, H., Griffin, W. ., & Hampton, J. (2004). Oats in a global context Growing, Growing and production trends Oats. *Fodder Oats: A World Overview*, January 2004, 11–17. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.616.3356&rep=rep1&type=pdf>
- Stubbs, R., Prescott, J., Saari, E., & Dubin, H. (1986). Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales. In CIMMYT (Ed.), Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYTL). México (Alma McNab). <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/3577/21034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valenzuela, M., Schot, M., & Molineiro, J. (2019). Estudio de las metodologías para el análisis comercial de la avena para consumo humano. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/Informe-Final-Avena-para-consumo-humano.pdf>
- Zillinsky, F. . (1984). Guía para la identificación de enfermedades en cereales de grano pequeño. In Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/1105/13166.pdf?sequence=1&isAllowed=y>