



Técnicas de aplicación de fertilizantes en maíz (*Zea mays*  
L.) en el Valle de Santa, Ancash  
Fertilizer application techniques in corn (*Zea mays* L.) in the  
Santa Valley, Ancash

Keyler Liniker Villanueva Gómez

[0000-0001-6458-2319](mailto:0000-0001-6458-2319)

Universidad San Pedro, Perú

**Cita en APA:** Villanueva, K. (2024). Técnicas de aplicación de fertilizantes en maíz (*Zea mays* L.) en el Valle de Santa, Ancash. *Revista Latinoamericana De Ciencias Agrarias*, 2(1), 3-14.



## Resumen

La investigación aborda la fertilización en los campos agrícolas del valle Santa, enfocándose en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). El objetivo fue obtener información clara sobre las técnicas utilizadas y los factores que influyen en la elección de estas técnicas. Se investigaron las técnicas de aplicación de fertilizantes en el maíz en el valle Santa - Ancash, respaldado por revisiones bibliográficas sobre el tema. La metodología incluyó la elaboración de un cuestionario basado en objetivos específicos para identificar la técnica más utilizada y los factores influyentes en su elección. Tras recolectar las encuestas, se realizaron gráficos con los resultados obtenidos de la población dedicada al cultivo de maíz.

En el valle Santa utilizan cuatro técnicas de fertilización: voleo, tronqueo, faja y fertirriego. Las más empleadas son tronqueo, también conocido como sembrado, y faja, conocida como tubo. El principal factor que influye en la elección de la técnica es el costo, tanto del fertilizante como de la mano de obra, mientras que los factores agronómicos son secundarios en la actualidad.

**Palabras claves:** fertilización, técnicas, maíz, Valle del Santa, factores.

## Abstract

The research addresses fertilization in the agricultural fields of the Santa Valley, focusing on corn (*Zea mays* L.). The objective is to obtain clear information on the techniques used and the factors that influence the choice of these techniques. Fertilizer application techniques on corn in the Santa Valley - Ancash were investigated, supported by literature reviews on the subject. The methodology included the elaboration of a questionnaire based on specific objectives to identify the most used technique and the influential factors in their choice. After collecting the surveys, graphs were made with the results obtained from the population dedicated to corn cultivation.

Four fertilization techniques are used in the Santa Valley: broadcasting, threshing, mulching and fertigation. The most commonly used are "tronqueo", also known as "sembrado", and "faja", also known as "tubo". The main factor influencing the choice of technique is the cost of both fertilizer and labor, while agronomic factors are currently secondary.

**Keywords:** fertilization, techniques, corn, Santa Valley, factors.



## Introducción

Actualmente existen varios métodos de aplicación de fertilizantes: al voleo, sembrado, tronqueado, entre otros. A pesar de que los agricultores tienen una forma definida de fertilizar, cada método debería de presentar resultados diferentes en los rendimientos netos de cosecha. Como resultado, un método ineficiente puede estar causando pérdidas económicas (García, 2017).

Cuanto más gruesa sea la textura del suelo, tanto más fácilmente aparecen los síntomas de quemadura, especialmente en períodos de sequía. Esto es debido a que las sales en exceso, no sólo los contenidos en el suelo sino también aquellas provenientes de la localización concentrada de los abonos minerales cerca de las semillas o de las raíces, aumentan considerablemente la presión osmótica ocasionando diversos fenómenos fisiológicos: disminuye la absorción de agua por las plantas, reduce el porcentaje de germinación de semillas, ocasiona daños por quemadura no sólo en las raíces sino también en la parte aérea, impide el desarrollo normal de las plantas, eleva el nivel del punto de marchitez y otros coeficientes hídricos (Villagarcía & Aguirre, 2014).

Generalmente las cantidades de fertilizantes se aplican de manera fraccionada, principalmente el nitrógeno. Se recomienda la aplicación de todo el fertilizante fosforado y potásico a la siembra, junto con el 20 - 30 % del nitrógeno. Una forma usual de aplicación es volear la mezcla del fertilizante para luego incorporarlo al suelo al momento del pase de la rastra. En siembras manuales, los pequeños agricultores pueden aplicar el fertilizante al momento del pase de la yunta al mismo tiempo que distribuyen la semilla, evitando un contacto directo con el fertilizante. Otra forma común de aplicar fertilizante es a las dos semanas después de la siembra, cuando las plántulas están con dos a tres hojas verdaderas (V2- V3), sembrándolo al pie de la planta (5 - 10 cm de la planta) o a lo largo del surco, a chorro corrido, incorporándolo con un aporte ligero. Existen diversas formas para aplicar el fertilizante, y dependen de la manera en que se maneje la preparación del terreno y la siembra. Es importante asegurar que el suelo tenga suficiente humedad para que el fertilizante pase a la solución del suelo y esté disponible para las plantas (INIA, 2020).

La aplicación de abonos orgánicos y/o fertilizantes en cantidad suficiente y adecuadamente balanceados harán que las plantas tengan buen crecimiento y desarrollo, toleren o resistan el ataque de enfermedades, no se tumben y tengan menor competencia por nutrientes con las malezas. Para calcular la cantidad de nutrientes y micronutrientes que se aplicará por hectárea, se recomienda realizar el análisis del suelo, cuyos resultados indicará que nutrientes y en qué cantidades disponible tiene el suelo (Jara, 2014).

La primera fertilización se puede realizar a máquina al momento de la siembra, o a palana cuando la planta tiene 04 hojas completamente extendidas, esto ocurre generalmente a los 08 días después de la siembra. La fertilización nitrogenada no debe exceder de 80 unidades. También es importante utilizar como mínimo 01 t/ha de guano de pollo o compost, mezclado con los fertilizantes químicos (Agrobanco, 2010).

Se determinó la velocidad de infiltración y resistencia mecánica del suelo. Al final de cada ciclo, se evaluó el rendimiento de grano y sus componentes. Al aplicar la dosis tradicional de fertilización a través del riego por goteo y dosificada por etapa fenológica y

con labranza de conservación se incrementó 35% el rendimiento de maíz en relación con la fertilización al suelo, riego por gravedad y labranza tradicional. Se obtuvieron las curvas de extracción de NPK, herramienta básica para realizar una adecuada fertilización, acorde a las necesidades del cultivo por etapa fenológica (Martínez, y otros, 2014).

La dosificación del abonamiento se realizó en 2 particiones de nitrógeno siendo 50 y 50 %, realizado de la siguiente forma: la primera aplicación se realizó en el estado fenológico, al observarse 03 hojas en la planta (30 de septiembre del 2011) y la segunda aplicación al estado fenológico, al observarse 07 hojas en la planta. En la dosificación de 3 particiones de nitrógeno se fraccionaron en 20%, 40% y 40% de dosis de nitrógeno, la primera y segunda partición coinciden con las aplicaciones anteriormente mencionadas y la última dosis para este caso se aplicó al estado fenológico, al observarse 12 hojas en la planta (De la cruz, 2016).

El maíz, es un cultivo de alto rendimiento en grano y por esta razón sus requerimientos nutricionales son altos, en comparación a otros cultivos. La fertilidad del suelo, es el conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos que deben asegurar que las plantas tengan el ambiente adecuado para su normal desarrollo. Algunos requerimientos, como el clima y el tipo de suelo, dependen de la naturaleza; mientras que muchos otros dependen de la actividad humana, y de la manera en cómo son manejados los resultados. En consecuencia, una buena fertilidad del suelo significa asegurar a las plantas condiciones físicas adecuadas, y un suministro oportuno y adecuado de agua y nutrientes, que permita la máxima expresión del potencial genético productivo de las variedades e híbridos. En tal sentido, es de vital importancia conocer el potencial de rendimiento del híbrido o de la variedad que se quiere sembrar, y conocer la fertilidad del terreno en el que se va a sembrar (INIA, 2020).

Se denomina sistema de riego tecnificado, al conjunto de elementos que permiten que la aplicación del agua y los fertilizantes al cultivo sea en forma eficiente, localizada, con una frecuencia adecuada, en cantidades estrictamente necesarias y en el momento oportuno. Esta aplicación, se hace mediante una red de tuberías (de conducción y distribución de PVC o polietileno), laterales de riego (mangueras o cintas), con emisores o goteros, con diseños técnicos que entregan pequeños volúmenes de agua periódicamente, en función de los requerimientos hídricos del cultivo y de la capacidad de retención del suelo (Ramos & Báez, 2013).

Cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos cinco por ciento de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O), puede ser llamado fertilizante. Fertilizantes fabricados industrialmente son llamados fertilizantes minerales. La presentación de los fertilizantes minerales es muy variada. Dependiendo del proceso de fabricación, las partículas de los fertilizantes minerales pueden ser de muy diferentes tamaños y formas: gránulos, píldoras, perlados, cristales, polvo de grano grueso compactado o fino. La mayoría de los fertilizantes es provista en forma sólida. Los fertilizantes líquidos y de suspensión son importantes principalmente en América del Norte (IFA, 2020).

En el proceso de la fertilización agrícola en el Perú y en el mundo dicho proceso se realiza solamente utilizando el sentido común, comprando fertilizantes preparados como

Urea, Fosfatos entre otras y en base a la experiencia se procede a la fertilización del terreno considerando el tipo de cultivo. Sin embargo, esto no es lo más adecuado y se podría estar haciendo una inversión que no justifique la productividad del terreno, teniendo en cuenta que los costos de los fertilizantes son cambiantes y la disponibilidad de los recursos también está sujeto a la disponibilidad los mismos en el mercado y aún más que se debe pensar en obtener la máxima productividad como la mínima inversión (Esmelin, 2011).

De las diferentes formas de aplicación de fertilizantes en cultivos extensivos y praderas principalmente se encuentra la de aplicación al voleo. Esta técnica de fertilización consiste en distribuir de modo uniforme la dosis previa de abono sobre el total de la superficie a fertilizar, antes o después de la siembra. La aplicación al voleo de un abono puede ser de forma manual o con máquina fertilizadora. Una vez repartido, este fertilizante puede ser incorporado al terreno mediante arado, disquera, rastras... o simplemente dejado en superficie o cobertura. La aplicación al voleo de un abono puede ser de forma manual o con máquina fertilizadora. Una vez repartido, este fertilizante puede ser incorporado al terreno mediante arado, disquera, rastras... o simplemente dejado en superficie o cobertura (AEFA, 2017).

La fertirrigación es una técnica de aplicación de abonos disueltos en el agua de riego a los cultivos. Resulta un método de gran importancia en cultivos regados mediante sistemas de riego localizado (goteo), aunque también se usa, en menor medida, en sistemas de riego por aspersión (equipos pivote y cobertura total). La diferencia principal entre estos sistemas es que en el riego localizado no se moja toda la superficie, mientras que esto sí sucede en riego por aspersión (SIAR, 2015).

El objetivo general para el trabajo de investigación fue determinar las técnicas de aplicación de fertilizantes en maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash. Para lo cual contamos objetivos específicos como el Identificar la técnica de fertilización más utilizada en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash. Determinar los factores que influyen en la utilización de una técnica para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash.

## Metodología

La presente investigación fue del tipo descriptiva, se aplicó un diseño no experimental bajo un enfoque mixto. La muestra del estudio propuesto fue conformada por 130 agricultores del valle de Santa, provincia de Santa, departamento de Áncash. La ejecución de la recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta conformada por 9 preguntas planteadas con la finalidad de profundizar en cada uno de los objetivos de la investigación aplicada.

En cuanto al instrumento que se utilizó en la prueba piloto de la investigación, es el cuestionario de encuestas de acuerdo con la técnica de encuestas, para poder obtener los datos necesarios de esta investigación, los ítems planteados son dicotómicos, es decir cumplen como respuesta solamente dos valores (SI y NO), que a continuación se menciona. Las cuales fueron validados por expertos, así mismo, se utilizó la confiabilidad según Kuder Richardson KR20.

### *Encuesta dirigida a los agricultores*

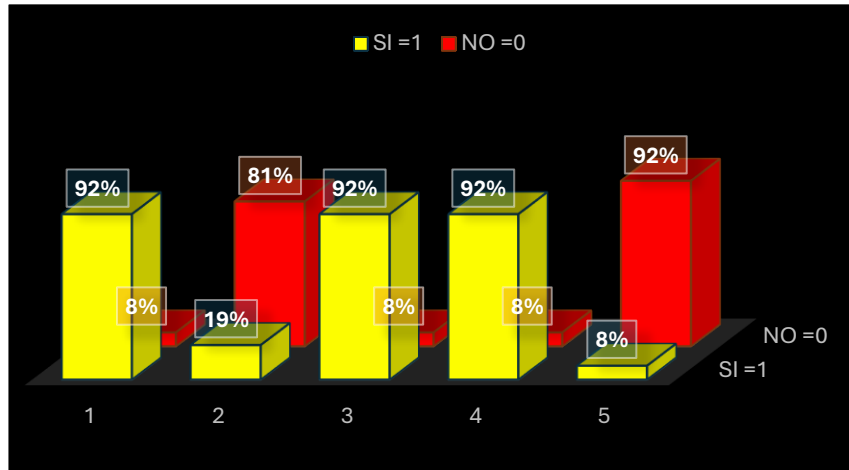
<b>INDICADORES (Marcar con una aspa o X para la respuesta correspondiente)</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Conoce que existen diferentes técnicas de fertilizar el cultivo de maíz (voleo, tronqueo, faja, fertirriego).		
2. Utiliza la fertilización por voleo.		
3. Utiliza la fertilización por tronqueo (sembrado o puñado).		
4. Utiliza la fertilización por tubo o fajas.		
5. Utiliza la fertilización por fertirriego.		
6. La técnica que usted emplea para fertilizar se debe un motivo de costos.		
7. En relación a la pendiente y el tipo de suelo, programa usted la frecuencia de fertilizar en el cultivo de maíz.		
8. Encontró diferencias en las distintas técnicas de fertilización en el cultivo de maíz.		
9. En el cultivo de chala y maíz usted emplea una diferente técnica de fertilización.		

*Fuente:* Elaboración Propia

## Resultados



Figura 1

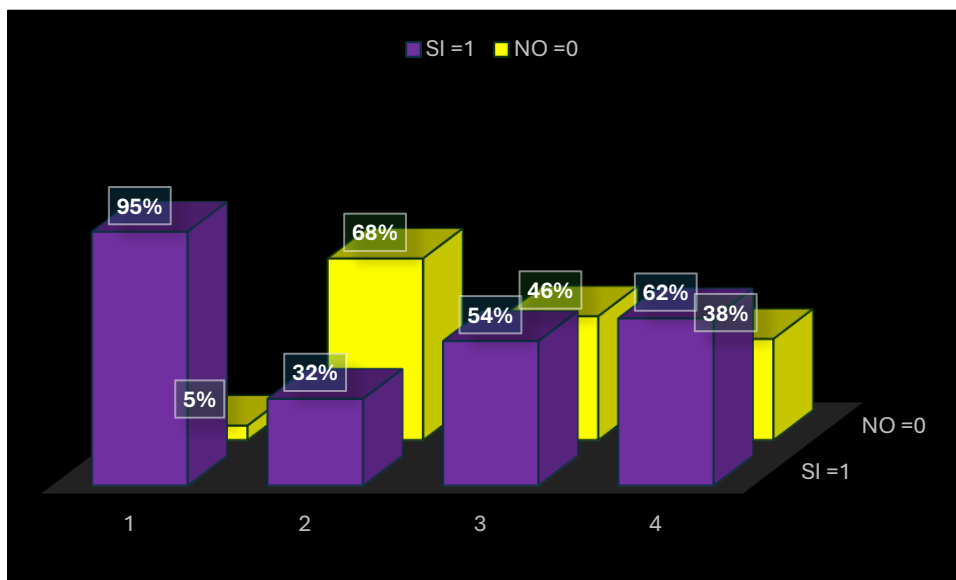


Fuente:

Elaboración Propia

En la figura 1 se aprecia los resultados con relación a identificar la técnica de fertilización más utilizada en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash, dentro de ello el 92% indica que conoce que existen diferentes técnicas de como fertilizar el cultivo de maíz, en cuanto a la fertilización por voleo solo tiene conocimiento el 19%; de igual manera el 92% afirma que utilizan la fertilización por tronqueo (sembrado o puñado, de igual manera el 92% afirma que utiliza la fertilización por tubo o faja; y un grupo de agricultores conformada del 8% de la población utiliza la fertilización por fertirriego.

Figura 2: Factores que influyen en la utilización de una técnica para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.)



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 2, se puede apreciar los resultados obtenidos con relación a los factores que influyen en la utilización de una técnica para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), para ello en la pregunta 6 el 95% de encuestados aseguró que realiza la

utilización de técnicas para disminuir costos; por otro lado, el 32% de agricultores, toma en cuenta la relación la pendiente y el tipo de suelo, por el cuál programan la frecuencia de fertilizar, ante las diferentes técnicas utilizadas el 54% de los agricultores encontraron diferencias en las diversas técnicas de fertilización en el cultivo de maíz; por consiguiente el 62% señala que en el cultivo de chala y maíz, las técnicas que se emplean son diferentes.

## Discusiones

En la presente investigación se logró identificar la técnica de fertilización más utilizada en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash, dado que la importancia de identificar la técnica que se emplea en la zona es un aporte en cuanto a la estrategia nutricional para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) coincide con León Alcántara (2016), quien menciona que se deben realizar un estudio en los suelos de costa a fin de poder determinar la estrategia de manejo más adecuada para el cultivo del maíz.

Por otro lado, los resultados de la encuesta predominan que el factor económico es el principal influyente en las técnicas de aplicación, coincidiendo con Martínez Gamiño, y otros (2014) que investigaron sobre el efecto del fertirriego y labranza de conservación en propiedades del suelo y el rendimiento de maíz; en dicho trabajo determinan que el fertirriego logro incrementar la relación beneficio costo en maíz, ya que produjeron incrementos significativos en el rendimiento de grano, rastrojo y forraje verde para ensilado.

## Conclusiones

Luego de haber realizado el trabajo de investigación se concluye que, existen varias técnicas de fertilización en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), principalmente esta la más primitiva que viene ser la técnica de fertilización por voleo, esta técnica es empleada en algunas oportunidades como para realizar un desmanche informal sin tener las medidas adecuadas sobre la fertilización, segundo tenemos la técnica de tronqueo que también recibe los nombres de puyado; sembrado, esta técnica es más utilizada en valle de santa en la primera fertilización, como tercera técnica nos topamos con la de fajas que también es conocido con el nombre de tubo; botado, esta técnica se emplea mayormente en la segunda y tercera etapa de fertilización y por ultimo tenemos a la técnica de fertilización de fertirriego, esta es la menos utilizada por las mismas condiciones privilegiadas del valle Santa.

Con relación a los factores que influyen en la utilización de una técnica para la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el valle Santa - Ancash, se concluye que el principal factor será el económico ya sea en contexto de la utilización de utilización de la técnica, pero también la mano de obra y del precio de los insumos en este caso los fertilizantes, los demás factores son agronómicos, pero estos no son tan influyentes o determinantes.



## Referencias

- AEFA. (2017). *Aplicación al voleo*. Obtenido de Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes: <https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/aplicacion-al-voleo>
- Agro Rural. (2018). *Manual De Abonamiento Con Guano De Las Islas*. Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRO RURAL, Dirección de Abonos. Lima-Perú: Digital Print Service E.I.R.L. Obtenido de <https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/MANUAL%20DE%20ABONAMIENTO%20CON%20G.I..pdf>
- Agrobanco. (2010). *Manejo Integrado De Maíz Amarillo Duro*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica De Extensión Y Proyección Social . Mocán – Casa Grande – Ascope –La Libertad - Peru: Agrobanco. Recuperado el 09 de 12 de 2021, de [https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/MAD/MANEJO\\_INTEGRADO\\_DE\\_MAIZ\\_AMARILLO\\_DURO.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/MAD/MANEJO_INTEGRADO_DE_MAIZ_AMARILLO_DURO.pdf)
- Allen, J. L. (2017). “*Sistema De Riego Tecnificado En El Cultivo De Vid ( Vitis vinífera L.)*”. Trabajo Monográfico para optar el Título de: Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina , Facultad De Agronomía, Lima - Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2984/F06-A44-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arévalo de Gauggel, M. C. (2009). *Manual de Fertilizantes y Enmiendas*. Escuela Agrícola Panamericana, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria., El Zamorano, Honduras, Centroamérica. Recuperado el 25 de 11 de 2021, de [https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo\\_6\\_Manual\\_Fertilizantes\\_y\\_Enmiendas..pdf](https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas..pdf)
- De la cruz, J. C. (2016). *Fraccionamiento De Nitrógeno En Dos Densidades De Siembra De Maíz Amarillo Duro (Zea Mays L.) En La Localidad De La Molina*. Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad De Agronomía, Lima.

- Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1961/F01-C794-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Esmelin, N. A. (2011). *Optimización Difusa En La Fertilización Agrícola*. Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencia e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional “Santiago Antúnez De Mayolo”, Huaraz – Ancash - Perú. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1693/Tesis%20doctoral%20Nikin-pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, R. O. (2017). *Evaluación De Cuatro Métodos De Aplicación De Fertilizantes En El Cultivo De Frijol Phaseolus vulgaris L.* Universidad De San Carlos De Guatemala, Centro Universitario De Oriente, Chiquimula, Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10404/1/19%20A%20TG-2964-2384-GarciaSosa.pdf>
- ICTA. (Diciembre de 2013). Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. *Recomendaciones Técnicas Para El Cultivo De Maíz En La Región Del Polochic*. Obtenido de <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Maiz/Recomendaciones%20maiz,%20region%20del%20Polochic,%202013.pdf>
- IFA. (2020). *Los fertilizantes y su uso*. Asociación Internacional de Fertilizantes , IFA. FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Infoagro (Ed.). (07 de 09 de 2016). *Infoagro*. (Infoagro, Productor, & Infoagro) Obtenido de ¿Cuál es la mejor forma de aplicar fósforo al suelo?: <https://mexico.infoagro.com/cual-es-la-mejor-forma-de-aplicar-fosforo-al-suelo/>
- INIA. (Abril de 2020). Manual Técnico Del Cultivo De Maíz Amarillo Duro. (D. S. Eliana Alviárez Gutierrez, Ed.) *Manual Técnico Del Cultivo De Maíz Amarillo Duro*. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1057>
- INTA EEA Marcos Juárez. (Julio de 2018). Maíz Actualización 2018. (O. Callegari, Ed.) *Informe de Actualización Técnica en línea N° 11, 11, 28,62,69*. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_maiz\\_actualizacion2018\\_eeamj.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_maiz_actualizacion2018_eeamj.pdf)
- Jara, W. (2014). *Manejo Integrado Del Cultivo Y De Las Plagas Del Maíz*. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA., Programa Nacional de Innovación

Agraria en Maíz de la Estación Experimental Agraria Andenes del Instituto Nacional de Innovación Agraria, Cusco. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/112>

Lao, C. P. (2013). *Asistencia Técnica Dirigida En "Fertilización En El Cultivo Del Maiz Amarillo Duro"*. UNALM, Extencion Y Promocion Social UNALM. Chiclayo-Chiclayo-Lambayeque: Agrobanco. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/023-b-mad.pdf>

León Alcántara, W. D. (2016). *Manejo de la fertilización de maíz (Zea mays L.) en el Valle Santa Catalina*. Tesis para optar el título de: Ingeniero Agronomo, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad De Ciencias Agrarias, Trujillo. Obtenido de [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2423/1/REP\\_ING.AGRON\\_WILSON.LE%c3%93N\\_MANEJO.FERTILIZACI%c3%93N.MA%c3%8dZ.ZEA.MAYS.L.VALLE.SANTA.CATALINA.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2423/1/REP_ING.AGRON_WILSON.LE%c3%93N_MANEJO.FERTILIZACI%c3%93N.MA%c3%8dZ.ZEA.MAYS.L.VALLE.SANTA.CATALINA.pdf)

Loli Figueroa, O. (2013). *Fertilización En El Cultivo De Papa*. UNALM - Universidad Nacional Agraria La Molina, Extención Y Proyección Social - UNALM. Huanquite - Paruro - Cusco - Perú: Agrobanco. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/032-g-papa.pdf>

Martínez Gamiño, M., Jasso Chaverria, C., Osuna Ceja, E. S., Reyes Muro, L., Huerta Díaz, J., & Figueroa Sandoval, B. (2014). *Efecto del fertirriego y labranza de conservación en propiedades del suelo y el rendimiento de maíz*. Mexico. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342014000600003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342014000600003&lng=es&tlng=es).

Ramos Ramos, M., & Báez Rivera, D. (2013). *Diseño Y Construcción De Un Sistema De Riego Por Aspersión En Una Parcela Demostrativa En El Cantón Cevallos*. Tesis De Grado de Ingeniero De Mantenimiento, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Mecánica, Riobamba – Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2677/1/25T00208.pdf>

SIAR. (Junio de 2015). *Fertirrigación*. Universidad de Castilla-La Mancha, Ciencias Agrarias. Castilla: Universidad de Castilla-La Mancha. Obtenido de <http://crea.uclm.es/siar/publicaciones/files/HOJA11.pdf>

UF/IFAS. (Junio de 2013). *Interpretación del Contenido de la Humedad del Suelo para Determinar Capacidad de Campo y Evitar Riego Excesivo en Suelos Arenosos Utilizando Sensores de Humedad*. University of Florida -Institute of Food And Agricultural Sciences, Departamento de Ciencias del Suelo y del Agua. Gainesville - Florida: Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas. Obtenido de <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/AE/AE49600.pdf>

Villagarcía, S., & Aguirre, G. (2014). *Manual De Uso De Fertilizantes Para Las Condiciones Del Perú*. LIMA: Fondo Editorial - UNALM. 2014.