

# Estudio ambiental del cultivo de manzana variedad delicia, en la cuenca media y baja del Río Mala, Cañete – Perú

Environmental study of the variety variety apple cultivation, in the middle and lower basins of the Mala River, Cañete – Peru

Carmen del Pilar Figueroa Vásquez <sup>1</sup>

Recibido: Enero 2019 - Aprobado: Junio 2019

## RESUMEN

El presente estudio se ubica geográficamente en la cuenca del río Mala, en el departamento de Lima, para determinar ¿En qué medida los factores climáticos, físicos y sociales influyen en el desarrollo de la producción de la manzana variedad Delicia, principal cultivo en la cuenca media y baja del río Mala?

El objetivo es determinar los rangos de temperaturas y humedad relativa, así como las principales condiciones físicas y sociales.

La temperatura media anual en las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas de producción de manzana Delicia en la cuenca del río Mala son 20.83 °C, 21.48 °C y 17.10°C, el referido parámetro se da en el rango de 13°C a 21°C establecido en otras zonas productoras de manzana en el mundo para el desarrollo vegetativo del cultivo; mientras la humedad relativa media anual de 82.05%. En referencia a las características físicas las huertas de manzana se desarrolla en los terrenos planos del valle, las características edafológicas corresponden a suelos de calidad media para la actividad agrícola, siendo pobres en materia orgánica, con un pH de ligera a moderadamente alcalino y con bajos valores del CIC. Los agricultores dedicados a la producción son en su mayoría una población envejecida, con familias senescentes cuyos hijos se independizaron, son personas instruidas con secundaria o técnica/superior; en la producción de manzana predominan las huertas menores a una hectárea.

**Palabras clave:** Manzana; Clima; Suelo; Agricultor.

## ABSTRACT

This study is located geographically in the Mala river basin, in the department of Lima, to determine to what extent the climatic, physical and social factors influence the development of the production of the Delicia variety apple, the main crop in the basin middle and low of the Mala river?

The objective is to determine the ranges of temperatures and relative humidity, as well as the main physical and social conditions.

The average annual temperature in the meteorological stations located in the areas of Delicia apple production in the Mala river basin are 20.83 ° C, 21.48 ° C and 17.10 ° C, the referred parameter is given in the range of 13 ° C to 21 ° C established in other apple producing areas in the world for the vegetative development of the crop; while the average annual relative humidity of 82.05%. In reference to the physical characteristics, the apple orchards are developed in the flat lands of the valley, the soil characteristics correspond to medium-quality soils for agricultural activity, being poor in organic matter, with a pH of lightly to moderately alkaline and with low CIC values. The farmers dedicated to the production are in their majority an aged population, with senescent families whose children became independent, they are educated people with secondary or technical / superior; in the production of apple, the orchards smaller than one hectare predominate.

**Keywords:** Apple; Climate; Soil; Farmer.

<sup>1</sup> Ingeniera Agrónomo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. E-mail: carmenfigueroav@gmail.com

## I. INTRODUCCIÓN

La importancia del cultivo del manzano en Perú, radica en que según las estadísticas del año 2015 del MINAGRI, a nivel nacional el manzano es el noveno frutal en importancia según su rendimiento (159 550 t/año), con una superficie de cultivo de 9 744 ha ; el mayor productor es el departamento de Lima, con un rendimiento del 93% (147 667 t) a nivel nacional (Sifuentes, et al. 2016).

El presente estudio se ubica geográficamente en los distritos de Mala, Santa Cruz de Flores, San Antonio y Calango, pertenecientes a la zona baja y media de la cuenca del río Mala, en el departamento de Lima, con el fin de determinar en qué medida los factores climáticos, físicos y sociales influyen en el desarrollo de la producción de la manzana variedad Delicia, principal cultivo en la cuenca.

La cuenca del río Mala, presenta un clima cálido en la costa hasta un clima frío-húmedo en la región alto andina; la precipitación pluvial en la cuenca varía, desde muy escasos milímetros en la costa que es árida y desértica, hasta un promedio anual en unos 1 000 mm en el área de nevados (Ancajima y Bazo, 2011). Las estadísticas muestran una población de 36 292 personas en los cuatro distritos materia de estudio, siendo el distrito de Mala el que concentra el 77% de la población. Referido al género, la población masculina es el 50.6% mientras la femenina 49.4% (INEI, 2009). La actividad más importante de la cuenca es la agrícola.

Para una adecuada planificación de la producción agrícola, se requiere de conocimientos agronómicos y meteorológicos, a la ciencia que estudia ambos se la denomina agrometeorología. Además la producción agrícola considera el ambiente físico en la adaptabilidad de un cultivo. Es en este marco, que estudios elaborados en la provincia de Gansu en China, para hallar los factores meteorológicos óptimos y divisiones climáticas en esta zona productora de la manzana, se utilizó múltiples análisis estadísticos, programas lineales y tecnología informática para obtener los valores óptimos y el esquema de los principales factores meteorológicos que afectan los componentes de calidad de las diferentes variedades de manzanas (Wei, et al. 2003).

Así mismo en el desarrollo de proyectos agrícolas sustentables, se requiere el esfuerzo de integrar el análisis tanto de los procesos ambientales como de los fenómenos socioeconómicos en un esfuerzo multicriterio (Maser y López-Ridaura, 2000).

## II. MÉTODOS

Se identificaron los distritos de la Mala, San Antonio y Santa Cruz de Flores como los correspondientes a la zona baja de la cuenca (0- 170 msnm), mientras el distrito de Calango (170 -1100 msnm) se identificó como zona media de la cuenca. Se distingue tres variables del estudio, las cuales se detallan a continuación.

### 2.1 Variable climática:

Las variables climáticas estudiadas son la temperatura media (C°) y la humedad relativa (%); se requirió la data mensual de cuatro estaciones meteorológicas en la cuenca ubicadas a diferentes altitudes, correspondientes a las instituciones especializadas SENAMHI e Instituto Huayuná.

Se comprobó el supuesto de normalidad de los datos (prueba Shapiro –Wilk), y se hallaron los principales estadísticos descriptivos (anexo 1 y anexo 2). Los datos de las estaciones meteorológicas, fueron sometidos a la prueba estadística de correlaciones, con un nivel de confianza del 95%. Se empleó el programa estadístico SPSS-20.

### 2.2. Variable física: suelo.

Se realizó una prospección en los suelos dedicados a la producción de manzana variedad Delicia en la cuenca (zonas media y baja), para lo cual se muestrearon 20 huertas, tomándose una muestra compuesta (10 sub-unidades) de suelo de cada huerta, a una profundidad de 30-40 cm. Se desarrolló el análisis edafológico de caracterización y fertilidad en el Laboratorio de análisis de suelos de la Universidad Nacional Agraria – La Molina. Los parámetros evaluados son: pH, conductividad eléctrica, carbonato de calcio, materia orgánica, fósforo disponible, potasio disponible y su capacidad de intercambio catiónico (CIC). Los resultados se ordenaron según su nivel de fertilidad (alto, medio, bajo) de acuerdo a los estándares de calidad edafológico publicados en el manual de edafología UNALM (Departamento. Académico de Suelos UNALM 2011). Los resultados se sometieron a la prueba estadística de U de Mann Whitney para muestras independientes, para determinar si la calidad del suelo de los huertos en la cuenca son diferentes en las zonas baja y media, se empleó un nivel de confianza del 95%. Se utilizó el programa estadístico SPSS-20.

### 2.3. Variable social

Empleando el enfoque de Medios de Vida Sostenible (Chambers y Conway, 1992), se desarrolló una encuesta a

**Tabla 1.** Estaciones meteorológicas de monitoreo diario, cuenca del río Mala.

Estación meteorológica	Institución	Altitud (msnm)	Período de data
Santa Enriqueta	Instituto Huayuná	18	1991 - 2001
La Capilla 2	SENAMHI	442	1992 - 2016
Minay	Instituto Huayuná	720	1992 - 1996
Huachirí	SENAMHI	3182	1981 - 2010

Fuente: Elaboración propia.

100 agricultores de manzana Delicia en la zona de estudio; con el fin de caracterizar algunas de sus características sociales y condiciones de trabajo agrícola. Las variables estudiadas fueron: edad, grado de instrucción, dimensión de huerta, cultivo principal en la huerta. Se comparó los resultados obtenidos en la zona baja y media de cuenca mediante la prueba estadística de U de Mann Whitney para muestras independientes, con un 95% de nivel de confianza, utilizando el programa estadístico SPSS – 20.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Variable climática.

##### 3.1.1 Temperatura media.

La temperatura media, se describe como el promedio de la temperatura de las 24 horas del día, o la media entre la máxima y mínima (SENAMHI, 2013a). Las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas productoras de manzana variedad Delicia en la cuenca presentan los datos de temperatura media anual de 20.84 °C en Santa Enriqueta, 21.49 °C en Capilla 2 y para Minay de 17.11 °C. Mientras en la zona alta de la cuenca, donde no se cultiva manzana por ser un clima demasiado gélido la temperatura media anual en Huarochirí es de 11.74°C.

Existe una correlación positiva muy fuerte entre el comportamiento térmico en el año de las estaciones Santa Enriqueta–Capilla 2 (C. Pearson=0.959), Santa Enriqueta–Minay (C. Pearson=0.968), y Capilla 2–Minay (C. Pearson=0.956). Estas tres estaciones de la zona baja y media de la cuenca siguen un mismo patrón de comportamiento térmico durante los meses del año. Mientras en la zona alta de la cuenca se presenta un comportamiento térmico distinto al no comprobarse la hipótesis de correlación de la estación Huarochirí con las estaciones Santa Enriqueta, Capilla 2 y Minay (Ver figura 1).

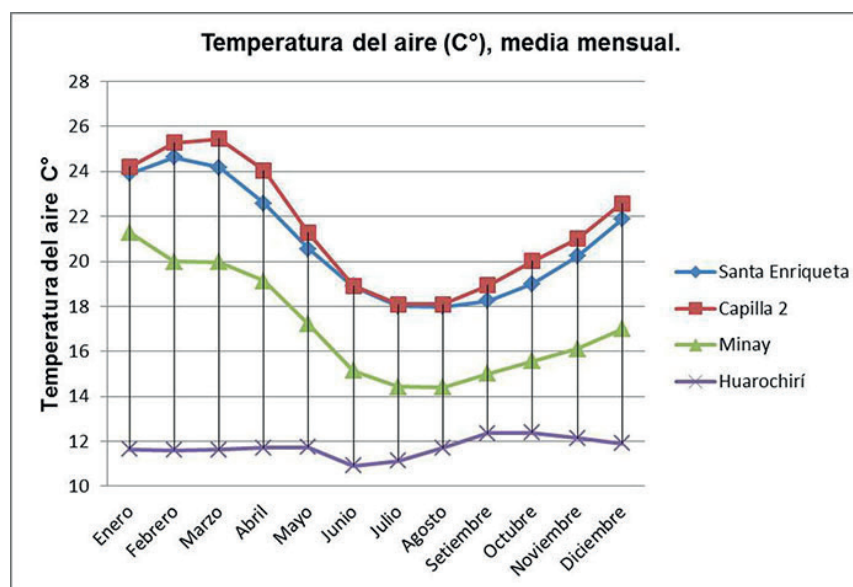
##### 3.1.2. Humedad relativa.

La humedad relativa se refiere al contenido de agua en el aire, se define como el porcentaje de saturación del aire con vapor de agua, es decir, es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene un metro cúbico de aire en unas condiciones determinadas de temperatura y presión (SENAMHI, 2013b.). Se dispone del registro de humedad relativa (%) en solo dos estaciones meteorológicas en la cuenca, la estación Capilla 2 con una media anual de 82.05 % y la estación Huarochirí con 79.64 %.

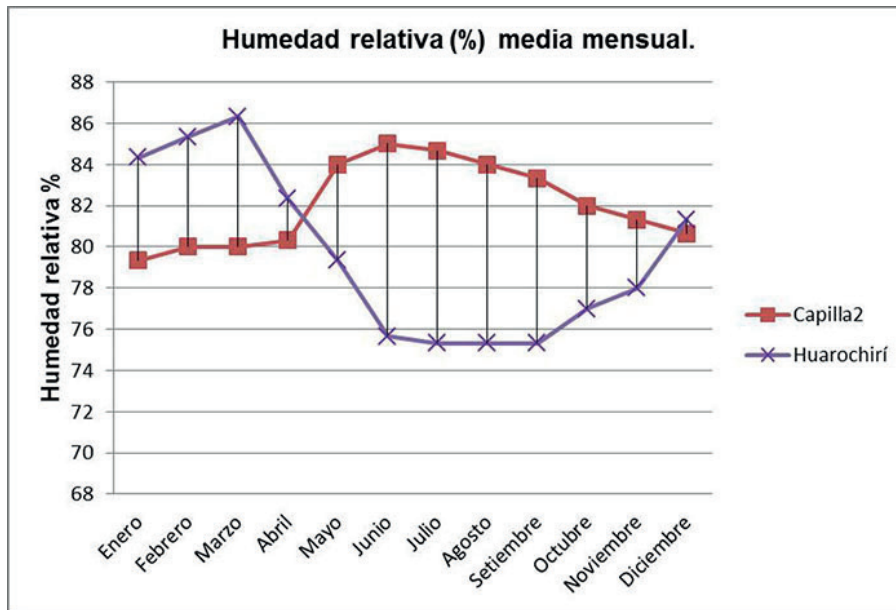
Existe una correlación considerable pero negativa entre el comportamiento anual de la humedad relativa monitoreada en la estación Capilla 2 y la estación Huarochirí (C. Pearson= -0.869). Mientras un valor asciende en un mes del año en la otra estación este desciende (Ver figura 2).

#### 3. 2. Características físicas: suelos.

Los resultados de los análisis de suelos correspondientes a las 20 huertas, han sido ordenados según los parámetros de evaluación, que se presentan en la tabla 2. Nos muestran suelos ligeramente alcalinos a moderadamente alcalinos con un pH: 7.36 a 8.23; en su conductividad eléctrica (CE) los valores van de 0.2 a 3.2 dS/m, considerándose en el rango de suelos no salinos a escasamente salinos; los valores de carbonato de calcio van de 0.1 a 3.9 %, considerándose niveles de bajos a medios; la materia orgánica tiene valores de 0.6 a 2.4 %, valores bajos a medios para este parámetro; los niveles de fósforo disponible varían de 4.3 a 45 ppm, hallándose también en niveles bajos a medios; para los niveles de potasio disponible las muestras de suelo presentan valores de 50 a 404 ppm, siendo niveles bajos a altos; en su capacidad de intercambio catiónico (CIC) los valores van de 7.04 a 14.72 cmol(c)/kg, siendo valores bajos para el crecimiento vegetal.



**Figura 1.** Temperatura (C°) media mensual, cuenca del río Mala.  
Fuente: Elaboración propia, basado en información de SENAMHI e Instituto Huayuná.



**Figura 2.** Humedad relativa (%) media mensual, cuenca del río Mala.  
Fuente: Elaboración propia, basado en información de SENAMHI e Instituto Huayuná.

**Tabla 2.** Resultado de los análisis caracterización edafológica y fertilidad de suelos.

N°	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	CIC
1	7.77	0.64	0.5	1.0	5.6	117	13.92
2	7.53	2.79	0.6	1.5	38.4	356	11.20
3	8.05	0.34	1.2	0.3	5.0	76	8.32
4	7.63	0.49	0.1	0.9	17.1	157	12.80
5	7.36	0.46	0.6	2.1	20.5	197	14.72
6	7.50	0.48	0.3	2.4	11.1	124	13.28
7	7.62	0.31	1.5	2.2	17.6	152	13.44
8	7.99	1.23	0.5	1.0	8.2	126	10.24
9	7.52	2.15	0.2	1.6	33.1	272	11.20
10	7.53	1.24	0.7	1.7	7.6	118	11.20
11	7.81	2.73	1.6	0.6	21.5	404	8.00
12	8.23	0.26	1.0	1.1	16.7	245	7.20
13	7.87	3.20	1.5	1.2	33.8	318	8.32
14	7.80	0.30	2.6	1.2	6.2	102	7.04
15	7.63	0.28	2.5	1.8	45.1	218	11.20
16	7.73	0.54	2.0	1.3	9.4	116	7.68
17	7.65	0.81	0.4	1.3	9.7	173	8.32
18	7.87	0.20	1.0	1.0	4.3	50	8.80
19	7.76	0.52	1.5	1.3	15.1	145	10.72
20	7.76	1.93	3.9	1.6	9.5	252	10.56

C.E.= Conductividad eléctrica, CaCO<sub>3</sub>= Carbonato de calcio, M.O.= Materia orgánica, P= Fósforo, K= Potasio, CIC= Capacidad de intercambio catiónico. 1:1= Dilución, en proporción de volumen suelo y agua.

Fuente: Elaboración propia, basado en los análisis de fertilidad de suelos.

La prueba estadística de U de Mann Whitney para muestras independientes, determina que no existe diferencia estadística significativa entre la calidad de los suelos de la parte baja y media de la cuenca, siendo suelos de características similares, los promedios globales de ambas zonas se identificaron como regular respecto a su calidad para el crecimiento vegetal.

### 3.3. Características sociales

Al realizar la prueba estadística U de Mann Whitney para muestras independientes, para comparar las características sociales de los agricultores de manzana variedad Delicia en las zonas baja y media de la cuenca, muestras los siguientes parámetros similares en la cuenca.

- a. **Edad:** Predomina una población de agricultores de edad madura, solo una cuarta parte (25%) de población se ubica en rango 25 a 49 años, siendo el 75% mayor a 50 años.
- b. **Ciclo familiar:** Prevalen familias senescentes con hijos mayores de edad que se han independizado del núcleo familiar.
- c. **Grado de educación:** Predomina los agricultores con nivel de instrucción secundaria y técnica/superior.
- d. **Dimensión de huerta:** Predominan de huertas muy pequeñas, de máximo una hectárea observándose un efecto atomizador de la propiedad del terreno.
- e. **Tenencia de la tierra:** Los agricultores dedicados a la actividad son propietarios del terreno agrícola en más del 70% de los casos.
- f. **Prioridad en trabajo:** Las personas que cultivan manzana Delicia, tienen un trabajo exclusivamente agrícola como fuente de ingreso familiar en más del 60% de los casos.

Mientras las características diferentes al realizar la prueba estadística U de Mann Whitney son:

- g. **Cultivo más importante en su economía familiar:** La encuesta se direcciono para agricultores que cultivan manzana variedad Delicia, sin embargo en la zona baja de la cuenca predominan los huertos con policultivos, que consideran más importantes otros frutales que la manzana. Mientras en la zona media de la cuenca las huertas tienden al monocultivo de manzana variedad Delicia, siendo este el principal cultivo para su economía familiar.
- h. **Agua de riego:** El agricultor de la zona media tiene más la percepción que la asignación de agua de riego no es suficiente para satisfacer las necesidades de las plantas en la huerta, mientras el agricultor de la zona baja de la cuenca considera que es la apropiada.

## IV. DISCUSIÓN

El cultivo del manzano requiere de temperaturas idóneas para su desarrollo fisiológico óptimo según la etapa de crecimiento en el frutal, solo así es posible alcanzar rendimientos adecuados en la actividad productiva. Al respecto se señala que la ventaja de la costa del Perú para el desarrollo de cultivos caducifolios como el manzano, es su clima árido y el manejo agrícola dirigido a la regulación de la provisión de agua de riego, que permite inducir la defoliación en el cultivo (Sabogal, 2002). Las casetas meteorológicas ubicadas en los distritos productores de manzana en la cuenca, tienen temperaturas medias anuales de 20.83 °C, 21.48 °C y 17.10 °C. En Japón se reporta que el rango de temperatura media anual para el desarrollo vegetativo del cultivo del manzano en sus zonas productoras es de 13-21 °C (Sugiura, et al. 2005). Las actuales zonas productoras de manzana en la cuenca del río Mala se encuentran dentro del rango de crecimiento referido en Japón, mientras las temperaturas de la zona alta de la cuenca (estación Huarochiri) donde actualmente no se cultiva manzana, son temperaturas inferiores al rango reportado para Japón. En referencia a cultivos de gran adaptabilidad como lo es el manzano por sembrarse en regiones totalmente diferentes, cuando se comparan los periodos de desarrollo en los diferentes lugares, las diferencias climáticas no son tan grandes, por lo que se concluye que no es la planta la que se adaptó, sino que el hombre adaptó la fecha de siembra o inicio de campaña al clima.

Los suelos de la cuenca del Mala dedicados a la producción de manzana Delicia, presentan deficiencias ligeras a moderadas para el uso agrícola, el presente estudio los clasifica como de calidad media para el crecimiento vegetal; clasificación que guarda concordancia con el inventario de recursos realizado por la ONERN la década del setenta, que diagnosticaba los suelos de la cuenca del río Mala como suelos clase-2, correspondiendo a suelos arables con limitaciones ligeras para el uso agrícola. (ONERN, 1976).

En referencia a las características sociales inquieta la baja proporción de agricultores jóvenes dedicados a la actividad, siendo esta asumida principalmente por adultos mayores; la actividad agrícola no satisface las expectativas de las generaciones jóvenes en la cuenca que ven por conveniente dedicarse a una actividad diferente a la de sus padres. Un estudio en Marruecos, Argelia y Túnez mostró que son tanto el envejecimiento de su población rural así como las deficiencias estructurales como: escaso apoyo institucional, la baja capacitación de los agricultores, las deficiencias en infraestructuras, así como los proceso de desertización y cambio de clima, los factores que inciden en el desinterés de la población más joven por permanecer en el medio rural y dejan a una población envejecida menos capacitada para introducir mejoras en la agricultura (Machín y Pardo, 2013). El recambio generacional para la producción agrícola será una preocupación las próximas décadas de seguir esta tendencia.

## V. CONCLUSIONES

Los agricultores de la cuenca del río Mala, han adaptado el cultivo de manzana variedad Delicia mediante su manejo técnico a las condiciones donde actualmente se desarrolla en la cuenca media y baja del río Mala (distritos de Mala, San Antonio, Santa Cruz de Flores y Calango), el clima y el suelo así lo permiten.

Las temperaturas medias anuales en las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas productoras de manzana Delicia en la cuenca del río Mala en Lima, son similares a las registradas para el desarrollo vegetativo del manzano en las actuales áreas productoras de manzana en Japón. En un contexto de cambio climático es la zona baja de la cuenca donde el riesgo de menores rendimientos es mayor, debido que la temperatura media anual es elevado cercano al límite máximo de adaptabilidad del cultivo; mientras en el referido contexto las zonas gélidas de la parte alta de la cuenca presentarían condiciones de calor más favorables para el desarrollo del cultivo; cambiando la actual distribución del cultivo en la cuenca.

El manejo del suelo en las actuales huertas de manzana Delicia se desarrolla en suelos de calidad intermedia para el desarrollo vegetal, siendo suelos agrícolas con pequeñas limitaciones, si en un futuro se desea cambiar a otro cultivo, se debe considerar cultivos no tan exigentes que se adapten a las características referidas, caso contrario la inversión en habilitar nutricionalmente el suelo sería mayor.

Se debe mejorar las condiciones para que las generaciones jóvenes encuentren atractiva la actividad agrícola y no migren, dejando el campo a los adultos mayores, de lo contrario en las décadas futuras veremos áreas agrícolas abandonadas por falta de mano de trabajo; siendo esta una actividad que requiere de instrucción para el manejo del cultivo. En Nueva Zelanda la actividad agrícola es asumida por una población joven de agricultores que han propuesto cambios técnicos siendo la agricultura una importante fuente de divisas; en el Perú se debe motivar a las futuras jóvenes familias asuman el reto, de ello depende garantizar nuestro abastecimiento local.

## VI. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Instituto Huayuná, por brindarme la información de sus casetas meteorológicas y financiar las pruebas de análisis de suelos, al SENAMHI por proporcionar la información meteorológica de sus casetas. A la escuela de post grado de la FIGMMG de la UNMSM por las orientaciones técnicas para el desarrollo de la presente investigación, así como la invaluable orientación brindada por César Córdoba profesor de la UNMSM.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ancajima, L. y Bazo, J. (2011). *Recursos Hídricos en la cuenca del río Mala-Cañete*. Lima: I. Huayuná.
- Chambers, R. y Conway, G. (1992). *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century*. Brighton: Institute of Development Studies. <http://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/123456789/775>
- Departamento Académico de Suelos (2011). *Manual de prácticas de Edafología*. Universidad Nacional Agraria de La Molina-UNALM, Lima.
- INEI. (2009). *Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo según departamento, provincia y distrito*. Boletín especial N°18. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://proyectos.inei.gob.pe/web/bibliointerpub/bancopub/Est/Lib0842/libro.pdf>
- Machín, N. y Pardo, E. (2013). *El envejecimiento rural como factor negativo en la productividad agrícola en el Magreb*. UNISCI Discusión papers N°31- Enero ISSN 1696-2206, 27-40. [https://doi.org/10.5209/rev\\_UNIS.2013.n31.44745](https://doi.org/10.5209/rev_UNIS.2013.n31.44745)
- Masera, O. y López-Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y sistemas campesinos, cinco experiencias de evaluación en el México rural*. México: Mundi Prensa.
- ONERN. (1976). *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa. Cuencas de los ríos Chilca, Mala y Asia*, volumen I. Lima: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/ANA/976>
- Sabogal, A. (2002). Cultivo ecológico de los frutales caducifolios en zonas áridas del Perú. *Revista Zonas áridas UNALM, Vol. 7, núm. 1*, 278-284. <http://dx.doi.org/10.21704/za.v7i1.731>
- SENAMHI (2013a). *Normales decadales de temperatura y precipitación, calendario de siembras y cosechas*. Lima: MINAGRI. [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroclima/ragroclimaticos/normales\\_decadales.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroclima/ragroclimaticos/normales_decadales.pdf)
- SENAMHI (2013b.). *Atlas evapotranspiración referencial*. Lima: MINAGRI.
- Sifuentes, E., Albuja, E., Contreras, S., León, C. y Moreyra, J. C. (2016). *Anuario estadístico de la producción agrícola y ganadera 2015*. Lima: MINAGRI. [http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario\\_produccion\\_agricola\\_ganadera2015.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario_produccion_agricola_ganadera2015.pdf)
- Sugiura, T., Kuroda, H., Sugiura, H. y Honjo, H. (2005). Prediction of effects of global warming on apple production regions in Japan. *Phyton - Annales Rei Botanicae*, V45, 419-422.
- Wei, Q., Zhang, J., Mao, Z. y Li, J. (2003). Optimum meteorological factors and climate divisions of apple for good quality. *The journal of applied ecology*, 713-719.

## VIII. ANEXOS

**Anexo 1:** Principales estadísticos descriptivos de temperatura media (C°), cuenca del río Mala.

Estadísticos descriptivos	Santa Enriqueta histórico	Capilla 2 $\bar{x}$ histórico	Minay $\bar{x}$ histórico
Media	20.8350	21.4883	17.1058
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	19.2374	15.5708
	Límite superior	22.4326	18.6407
Media recortada al 5%	20.7828	21.4576	17.0242
Mediana	20.3850	21.1400	16.5500
Varianza	6.322	7.609	5.836
Desv. típ.	2.51440	2.75838	2.41585
Mínimo	17.98	18.09	14.40
Máximo	24.63	25.44	21.28
Rango	6.65	7.35	6.88

**Anexo 2:** Principales estadísticos descriptivos de la humedad relativa (%), cuenca del río Mala.

Estadísticos descriptivos		Capilla 2 $\bar{x}$ histórico	Huachichilco $\bar{x}$ histórico
Media		82.0533	79.6358
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	80.7544	76.9914
	Límite superior	83.3522	82.2802
Media recortada al 5%		82.0409	79.5031
Mediana		81.6650	78.6650
Varianza		4.179	17.322
Desv. típ.		2.04434	4.16200
Mínimo		79.33	75.33
Máximo		85.00	86.33
Rango		5.67	11.00

