



22

## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE FACTORES CLIMATOLÓGICOS EN LA PÉRDIDA DE SUPERFICIE SEMBRADA DE CULTIVOS TRANSITORIOS EN EL ECUADOR

### ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF CLIMATOLOGICAL FACTORS ON THE LOSS OF SURFACE PLANTED OF TRANSITORY CROPS IN ECUADOR

MSc. Guillermo A. López Calvar 1

Dr. C. Raúl López Fernández 1

E-mail: [rlopez@ucf.edu.cu](mailto:rlopez@ucf.edu.cu)

Dr. C. Jorge Luis León González 2

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

López Calvar, G. A., López Fernández, R., & León González, J. L. (2017). Análisis de la influencia de factores climatológicos en la pérdida de superficie sembrada de cultivos transitorios en el Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1-Ext), 176-183. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

#### RESUMEN

En Ecuador, entre las aspiraciones y objetivos de la estrategia de desarrollo económico y social, plasmadas en el Plan Nacional del Buen Vivir, la agricultura juega un importante rol relacionado con la seguridad alimentaria; lo que le confiere a las investigaciones y estudios sobre este particular, relevancia y pertinencia total. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis descriptivo de las afectaciones de los factores climatológicos en los cultivos transitorios en Ecuador. Se trabajó con los datos contenidos en la Encuesta de Superficie y Producción Continua del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Como resultados fundamentales se obtuvo que las principales afectaciones son provocadas, en primer lugar, por la sequía, con 33 551 hectáreas (38,09 %), en segundo, por las enfermedades, con 23 574 hectáreas (26,76%) y en tercer lugar, por otras causas; las cuales en su conjunto determinan más del 80% de la pérdida total de superficie sembrada.

#### Palabras clave:

Cultivos transitorios, afectaciones por factores climatológicos, pérdida de superficie sembrada.

#### ABSTRACT

In Ecuador, among the aspirations and objectives of the economic and social development strategy, embodied in the National Plan for Good Living, agriculture plays an important role related to food security; what it confers to the investigations and studies on this particular, relevance and total relevance. The objective of this work is to perform a descriptive analysis of the effects of climatic factors on transient crops in Ecuador. We worked with the data contained in the Survey of Surface and Continuous Production of the National Institute of Statistics and Census. The main results were that the main effects are caused, first, by the drought, with 33 551 hectares (38.09%), in second, by diseases, with 23 574 hectares (26.76%) and in third, for other reasons; which as a whole determine more than 80% of the total loss of planted area.

#### Keywords:

Transitory crops, effects due to climatological factors, loss of planted area.

## INTRODUCCIÓN

La influencia del calentamiento global y el consecuente cambio climático en los sectores económicos, y en particular en la actividad agrícola, constituye una de las grandes preocupaciones a nivel mundial, esto con mayor repercusión en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo por su dependencia de este sector primario de la economía. Particular incidencia tiene en el sector agrícola y en especial en los cultivos transitorios, la paradójica situación de ocurrencia de grandes precipitaciones por un lado, y las sequías por otro, así como el incremento de la frecuencia de eventos extremos y modificaciones en las estaciones del clima, consecuencias, según el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (2009), de la emisión de gases de efecto invernadero y el calentamiento global.

El sector agrícola, de acuerdo con el cuarto informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), a escala global, es el segundo en aporte de emisiones por CO<sub>2</sub>, con un 13.5 %, después del sector industrial con 19.4%, y a su vez es uno de los más afectados por los fenómenos derivados del cambio climático.

Según Fernández (2013), todas estas alteraciones climatológicas, contribuyen también a la proliferación de plagas y expansión de enfermedades, cambios en los ciclos vegetativos de los cultivos y las consecuentes pérdidas de la superficie sembrada, reducción de los rendimientos y finalmente de la producción, lo que impacta negativamente en la disponibilidad para el consumo de la población. Por ejemplo, en el cultivo del maíz la temperatura es el elemento primario que influye sobre el desarrollo de este tipo de cultivo, muy sensible al frío, y sufre daños a temperaturas entre 0° y 10°, siendo las heladas un factor que incide significativamente en las pérdidas de los cultivares (Yzarra, Trebejo y Noriega, 2010).

En el caso del Ecuador adquiere particular importancia el análisis de las afectaciones a la sociedad, economía y la agricultura en particular, provocadas por factores climatológicos, por cuanto las incidencias del cambio climático en el país, según las proyecciones del Modelo PRECIS ECHAM, muestran una variación de temperatura y pluviosidad superiores al promedio global, con el consecuente incremento de la vulnerabilidad de estos cultivos.

En el caso del sector agrícola y especialmente en los cultivos transitorios, ocurren cuantiosas pérdidas por la ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático, que se han venido incrementando

con el paso de los años, situación que como plantea Jiménez (2011), afectan el rendimiento de los cultivos y sus ciclos de crecimiento, fundamentalmente a causa de las variaciones en la temperatura, que a la vez favorece la aparición de plagas y enfermedades; así como la variable pluviosidad, que altera los volúmenes de precipitación, con épocas de sequías e intensas lluvias.

El análisis de estos aspectos es de particular importancia, por cuanto el índice de riesgo de exposición a eventos extremos alcanza al 57%, ligeramente superior al del resto de la región, fenómenos que afectan sobremanera a un sector que ejerce un rol notable en la economía ecuatoriana, a juzgar por los datos del Banco Central del Ecuador (2015), que informa aportes de unos 5.181.026 millones de dólares, que representan el 7,3% del Producto Interno Bruto, con impactos importantes en la producción de alimentos y las exportaciones anuales. Prueba de ello es que el año pasado continuaron manifestándose condiciones adversas para los cultivos, según resultados de Estudios e Investigaciones Meteorológicas (INAMHI, 2016), de forma general, las lluvias tuvieron un comportamiento un tanto heterogéneo, con períodos de lluvias intensas y sequías. Igualmente la variable temperatura tuvo sus incidencias con valores mínimos registrados entre los 0°C y los 4°C, las cuales posibilitan la ocurrencia de heladas agrícolas, como en Latacunga (2,8°C), San Gabriel (2,9°C), Riobamba (3,2°C) y otras regiones.

Considerando esta problemática nacional y las acciones y esfuerzos de la comunidad científica internacional y nacional, dirigidos a reducir los impactos negativos en los cultivos y la producción de alimentos, para lo cual se demanda de información sobre el comportamiento del problema, se realiza el presente trabajo, con el objetivo presentar de realizar un análisis descriptivo de las incidencias de las diferentes causas asociadas a factores climatológicos en la pérdida de la superficie sembrada en el caso de los cultivos transitorios en el Ecuador.

## DESARROLLO

Para el análisis que pretende este estudio, se tomaron los datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC, 2015), los cuales fueron dispuestos en tablas y figuras elaboradas por los autores, en correspondencia con los propósitos del estudio.

En el sector agrícola ecuatoriano las afectaciones asociadas a factores climatológicos en los cultivos transitorios, son significativas. En el año 2015, de un

total de 1 218 836 hectáreas sembradas, se perdieron, por diferentes causas, 88 085, que representan y 7,22% (Tabla 1). Este indicador muestra una tendencia creciente hasta el orden del 7%, muy superior al 2,47 del año 2002 (Figura 1), lo que constituye un comportamiento que requiere análisis, para la implementación de políticas, planes y programas dirigidos a atenuar los efectos negativos de estas causas en las plantaciones y los correspondientes niveles de rendimiento y producción final, de importancia capital ante las aspiraciones y metas relacionadas con la seguridad alimentaria, que constituye una de las prioridades de la estrategia de desarrollo económico y social del Ecuador enmarcada, en el Plan Nacional del Buen Vivir (2013).

Tabla 1. Superficie sembrada y superficie perdida en cultivos transitorios (2002, 2010 y 2015).

| Tipo de cultivo transitorio   | Sigla de identificación       |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Arroz (en cáscara)            | CT1 - Cultivo transitorio 1   |
| Arveja seca (grano seco)      | CT2 - Cultivo transitorio 2   |
| Arveja tierna (en vaina)      | CT3 - Cultivo transitorio 3   |
| Brócoli (repollo)             | CT4 - Cultivo transitorio 4   |
| Cebada (grano seco)           | CT5 - Cultivo transitorio 5   |
| Fréjol seco (grano seco)      | CT6 - Cultivo transitorio 6   |
| Fréjol tierno (en vaina)      | CT7 - Cultivo transitorio 7   |
| Haba seca (grano seco)        | CT8 - Cultivo transitorio 8   |
| Haba tierna (en vaina)        | CT9 - Cultivo transitorio 9   |
| Maíz duro choclo (en choclo)  | CT10 - Cultivo transitorio 10 |
| Maíz duro seco (grano seco)   | CT11 - Cultivo transitorio 11 |
| Maíz suave choclo (en choclo) | CT12 - Cultivo transitorio 12 |
| Maíz suave seco (grano seco)  | CT13 - Cultivo transitorio 13 |
| Papa (tubérculo fresco)       | CT14 - Cultivo transitorio 14 |
| Quinoa (grano seco)           | CT15 - Cultivo transitorio 15 |
| Soya (grano seco)             | CT16 - Cultivo transitorio 16 |
| Tomate riñón (fruta fresca)   | CT17 - Cultivo transitorio 17 |
| Trigo (grano seco)            | CT18 - Cultivo transitorio 18 |
| Yuca (raíz fresca)            | CT19 - Cultivo transitorio 19 |
| Otros transitorios            | CT20 - Cultivo transitorio 20 |

Figura 1. Porcentaje de pérdidas de hectáreas en cultivos transitorios (2002, 2010 y 2015).

Los cultivos transitorios que se plantan en el Ecuador, se agrupan en veinte tipos diferentes que son las categorías en que se presenta la información que se capta a partir de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua y que publica el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. A continuación se presentan estas categorías, o agrupación de los

cultivos transitorios, y las siglas de identificación empleadas para el tratamiento estadístico (Cuadro 1).

Tabla 1. Categorías de agrupación de los cultivos transitorios y siglas de identificación.

| Tipo de cultivo transitorio                                    | Sigla de identificación Arroz (en cáscara)                    |
|--|---|
| CT1 - Cultivo transitorio 1<br>Arveja seca (grano seco)        | CT2 - Cultivo transitorio 2<br>Arveja tierna (en vaina)       |
| CT3 - Cultivo transitorio 3<br>Brócoli (repollo)               | CT4 - Cultivo transitorio 4<br>Cebada (grano seco)            |
| CT5 - Cultivo transitorio 5<br>Fréjol seco (grano seco)        | CT6 - Cultivo transitorio 6<br>Fréjol tierno (en vaina)       |
| CT7 - Cultivo transitorio 7<br>Haba seca (grano seco)          | CT8 - Cultivo transitorio 8<br>Haba tierna (en vaina)         |
| CT9 - Cultivo transitorio 9<br>Maíz duro choclo (en choclo)    | CT10 - Cultivo transitorio 10<br>Maíz duro seco (grano seco)  |
| CT11 - Cultivo transitorio 11<br>Maíz suave choclo (en choclo) | CT12 - Cultivo transitorio 12<br>Maíz suave seco (grano seco) |
| CT13 - Cultivo transitorio 13<br>Papa (tubérculo fresco)       | CT14 - Cultivo transitorio 14<br>Quinoa (grano seco)          |
| CT15 - Cultivo transitorio 15<br>Soya (grano seco)             | CT16 - Cultivo transitorio 16<br>Tomate riñón (fruta fresca)  |
| CT17 - Cultivo transitorio 17<br>Trigo (grano seco)            | CT18 - Cultivo transitorio 18<br>Yuca (raíz fresca)           |
| CT19 - Cultivo transitorio 19<br>Otros transitorios            | CT20 - Cultivo transitorio 20                                 |

Los factores o causas de las afectaciones a la superficie sembrada, en el caso de los cultivos transitorios para cuantificar las pérdidas de hectáreas, se agrupan en las seis clases siguientes:

- » Superficie perdida por sequía.
- » Superficie perdida por helada.
- » Superficie perdida por plagas.
- » Superficie perdida por enfermedades.
- » Superficie perdida por inundaciones.
- » Superficie perdida por otra causa.

Del total nacional de superficie perdida correspondiente a los cultivos transitorios (88 085 hectáreas), las principales afectaciones son ocasionadas por la sequía con un total de 33 551 has., que en términos relativos representan 38,09%, seguida por las enfermedades con 23 574 has., para un 26,76%, y en tercer lugar otras causas, con el 15,72 %. Estas tres primeras causas determinan más del 80% de las pérdidas de superficie sembrada y las dos primeras casi el 50%. Estos resultados indican la importancia de las acciones que se desarrollen en función del incremento de las áreas con sistemas de riego y las buenas prácticas en función de contrarrestar las enfermedades (Tabla 2, Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 2. Superficie total perdida en cultivos transitorios según las causas. 2015.

| Cultivos transitorios | Superficie perdida (Has.) |        |        |        |              |              |       |
|-----------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------------|--------------|-------|
|                       | Total                     | Sequía | Helada | Plagas | Enfermedades | Inundaciones | Otras |
| CT1                   | 24418                     | 4803   | 6037   | 38     | 9944         | 675          | 2921  |
| CT2                   | 430                       | 218    | 11     | 77     | 68           | 15           | 41    |
| CT3                   | 1199                      | 502    | 346    | 77     | 122          | 0            | 152   |
| CT4                   | 212                       | 0      | 0      | 171    | 33           | 4            | 4     |
| CT5                   | 955                       | 616    | 0      | 217    | 61           | 2            | 59    |
| CT6                   | 4991                      | 2218   | 59     | 151    | 903          | 320          | 1340  |
| CT7                   | 2465                      | 1184   | 53     | 27     | 260          | 231          | 710   |
| CT8                   | 1154                      | 593    | 8      | 56     | 189          | 26           | 282   |
| CT9                   | 979                       | 509    | 0      | 227    | 122          | 28           | 93    |
| CT10                  | 639                       | 262    | 15     | 105    | 198          | 11           | 48    |
| CT11                  | 19726                     | 8661   | 2040   | 219    | 5971         | 905          | 1930  |
| CT12                  | 7294                      | 3118   | 63     | 602    | 1524         | 106          | 1881  |
| CT13                  | 11172                     | 5723   | 66     | 994    | 1446         | 282          | 2661  |
| CT14                  | 2328                      | 973    | 39     | 387    | 441          | 184          | 304   |
| CT15                  | 738                       | 534    | 126    | 47     | 0            | 0            | 31    |
| CT16                  | 784                       | 396    | 4      | 0      | 370          | 5            | 9     |
| CT17                  | 197                       | 0      | 0      | 26     | 141          | 0            | 30    |
| CT18                  | 359                       | 170    | 24     | 1      | 89           | 13           | 62    |
| CT19                  | 1190                      | 120    | 93     | 0      | 503          | 42           | 432   |
| CT20                  | 6850                      | 2949   | 81     | 833    | 1189         | 947          | 851   |
| Total nacional        | 88085                     | 33551  | 9065   | 4256   | 23574        | 3796         | 13843 |

Tabla 3. Porcentaje de la incidencia de las diferentes causas en la pérdida de superficie por cultivos. 2015.

| Cultivos transitorios | Superficie perdida por causas (has) |        |        |              |            |       |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------------|------------|-------|
|                       | Sequía                              | Helada | Plagas | Enfermedades | Inundación | Otras |
| CT1                   | 19,67                               | 24,72  | 0,16   | 40,73        | 2,76       | 11,96 |
| CT2                   | 50,7                                | 2,56   | 17,91  | 15,81        | 3,49       | 9,53  |
| CT3                   | 41,87                               | 28,86  | 6,42   | 10,18        | 0          | 12,68 |
| CT4                   | 0                                   | 0      | 81,04  | 15,64        | 1,9        | 1,9   |
| CT5                   | 64,57                               | 0      | 22,75  | 6,39         | 0,21       | 6,18  |
| CT6                   | 44,45                               | 1,18   | 3,03   | 18,1         | 6,41       | 26,85 |
| CT7                   | 48,03                               | 2,15   | 1,1    | 10,55        | 9,37       | 28,8  |
| CT8                   | 51,39                               | 0,69   | 4,85   | 16,38        | 2,25       | 24,44 |
| CT9                   | 51,99                               | 0      | 23,19  | 12,46        | 2,86       | 9,5   |
| CT10                  | 41                                  | 2,35   | 16,43  | 30,99        | 1,72       | 7,51  |
| CT11                  | 43,91                               | 10,34  | 1,11   | 30,27        | 4,59       | 9,78  |
| CT12                  | 42,74                               | 0,86   | 8,25   | 20,89        | 1,45       | 25,78 |
| CT13                  | 51,23                               | 0,59   | 8,9    | 12,94        | 2,52       | 23,82 |
| CT14                  | 41,71                               | 1,67   | 16,59  | 18,9         | 7,89       | 13,03 |
| CT15                  | 72,36                               | 17,07  | 6,37   | 0            | 0          | 4,2   |
| CT16                  | 50,51                               | 0,51   | 0      | 47,19        | 0,64       | 1,15  |
| CT17                  | 0                                   | 0      | 13,13  | 71,21        | 0          | 15,15 |

|                |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CT18           | 47,22 | 6,67  | 0,28  | 24,72 | 3,61  | 17,22 |
| CT19           | 10,08 | 7,81  | 0     | 42,23 | 3,53  | 36,27 |
| CT20           | 43,06 | 1,18  | 12,16 | 17,36 | 13,83 | 12,43 |
| Total Nacional | 38,09 | 10,29 | 4,83  | 26,76 | 4,31  | 15,72 |

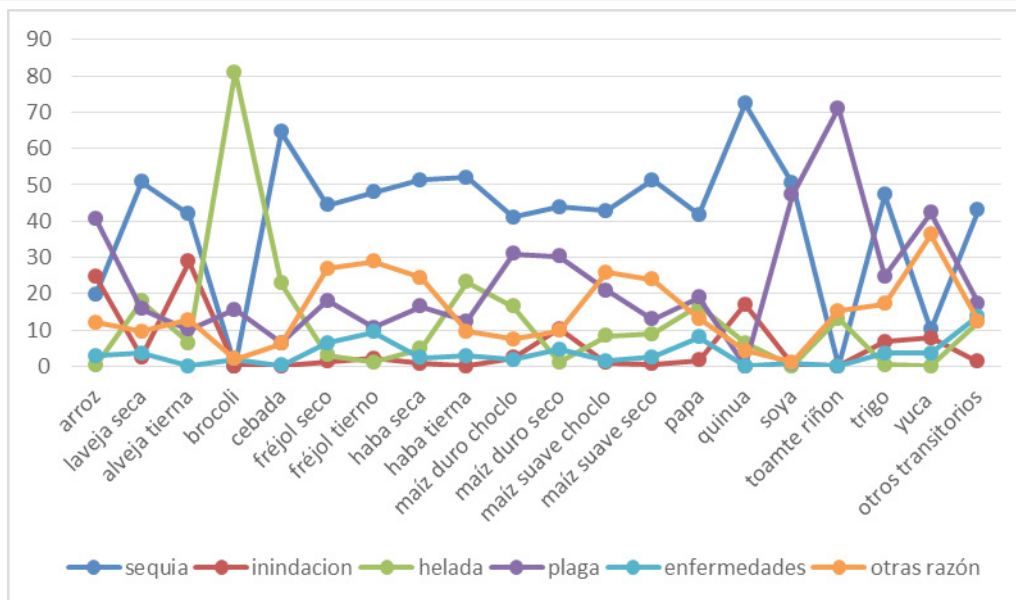


Figura 2. Representación de la incidencia de las diferentes causas en la pérdida de superficie por cultivos.

Considerando estas cifras, es importante realizar estudios y análisis de esta problemática, que permitan identificar las correlaciones causas según el tipo de cultivos, a fin de proporcionar información que contribuya a la implementación de acciones en función de la reducción de las hectáreas perdidas de cultivos por la incidencia de estas causas asociadas a factores climatológicos y que afectan la sustentabilidad de estas producciones transitorias en particular, y del sector agrícola nacional en general.

» Derivado del análisis a nivel total, donde la sequía se presenta como la causa de mayor afectación, las mayores pérdidas de superficie sembrada por esta causa se localizan en dieciséis de los veinte tipos de cultivos, según la agrupación establecida, que son los siguientes:

- » Arveja seca (grano seco) - 50,7%
- » Arveja tierna (en vaina) - 41,87%
- » Cebada (grano seco) - 64,57%
- » Fréjol seco (grano seco) - 44,45%
- » Fréjol tierno (en vaina) - 48,03%
- » Haba seca (grano seco) - 51,39%
- » Haba tierna (en vaina) - 51,99%
- » Maíz duro choclo (en choclo) - 41,0%
- » Maíz duro seco (grano seco) - 43,91%

- » Maíz suave choclo (en choclo) - 42,74%
- » Maíz suave seco (grano seco) - 51,23%
- » Papa (tubérculo fresco) - 41,71%
- » Quinoa (grano seco) - 72,36%
- » Soya (grano seco) - 50,51%
- » Trigo (grano seco) - 47,22%
- » Otros cultivos transitorios - 43,06%

En todos los casos las sequías provocan más del 40% de las pérdidas; en siete de ellos por encima del 50% y en los casos de la soya y el fréjol seco, llegan al 72,36 y 64,57%, respectivamente. Entonces las afectaciones a la superficie sembrada por esta causa, además de ser el factor climatológico que más incide en la pérdida total general, tiene un efecto prácticamente generalizado en los cultivos transitorios del agro ecuatoriano (Figura 2); son estos cultivos los más vulnerables a las sequías, por lo que todas las acciones encaminadas a aumentar las áreas productivas bajo riego, tendrán un impacto significativo en la pérdida de cultivares con el consecuente incremento de la producción nacional de alimentos, como respuesta a las estrategias de la nación relacionadas con los seguridad alimentaria

- » En el caso de las enfermedades, que constituye la segunda causa de pérdida de superficie, las principales afectaciones se localizan en ocho de las veinte producciones, que son las siguientes:
  - » Arroz (en cáscara) - 40,73
  - » Maíz duro choclo (en choclo) - 30,99
  - » Maíz duro seco (grano seco) - 30,27
  - » Maíz suave choclo (en choclo) - 28,89
  - » Soya (grano seco) - 47,19
  - » Tomate riñón (fruta fresca) - 71,21
  - » Trigo (grano seco) - 24,72
  - » Yuca (raíz fresca) - 42,23

De las pérdidas se superficie total en estos cultivos, esta causa provoca en todos los casos prácticamente más del 25%, con cifras alarmantes los cultivares de tomate riñón por encima del 70% y muy significativas en el caso del arroz y la yuca con más del 40%. En el caso del tomate, las principales enfermedades que afectan este cultivo, son Bacteriosis, Botrytis, Oidium y Phytophthora infestans (Tizón tardío), y sus afectaciones en los rendimientos y la producción son de importancia económica, por cuanto es un producto que históricamente abastece la demanda interna y contribuye a las exportaciones, que según el Boletín situacional tomate riñón (MAGAP, 2016), en el año objeto de análisis el país disminuyó las exportaciones de este producto con respecto al 2014, tendencia que se viene dando desde el año 2007. Por ello, es necesaria la implementación de acciones y manejo de alternativas de cultivo para contrarrestar estas enfermedades, dirigidas a las principales regiones productoras, ubicadas prácticamente en toda la sierra, pero con máxima concentración de superficie localizada en las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Azuay y Loja.

Atención especial merece el cultivo del arroz por su importancia en la dieta de la población ecuatoriana. Las principales enfermedades que afectan las plantaciones de arroz, son provocadas por hongos, bacterias y virus, como: quemazón piricularia, mancha parda o helmintosporosis, mancha lineal o cercosporosis, escalado, manchado del grano y quemazón /hoja blanca, con efecto generalizado en los rendimientos y producción por vaneamiento, que impide que la espiga complete el desarrollo del grano. Las principales causas, comunes a todas las enfermedades, son: deficiente nutrición, drenaje, uso del agua, labores culturales, desconocimiento del cultivo y falta de asesoría. Precisamente, hacia estas debilidades deben orientarse las acciones para contrarrestar los efectos de las enfermedades, sobre

todo, en las provincias del Guayas y Los Ríos, que concentran más del 90% de la producción nacional.

- » Con respecto al resto de las causas que provocan pérdidas en la superficie sembrada de cultivos temporales, lo más significativo a destacar son las siguientes observaciones:
  - » Afectaciones por heladas a las plantaciones arroz y brócoli, que provocan la pérdida del 24,72 y 28,86%, respectivamente, de la pérdida total de hectáreas sembradas en esos dos cultivos transitorios.
  - » Afectaciones por plagas a la cebada (grano seco), maíz duro choclo (en choclo) y fréjol seco (grano seco), que provocan el 81,04, 23,19 y 22,75%, respectivamente, en la pérdida total de hectáreas sembradas en esos cultivos.

## CONCLUSIONES

Los efectos del cambio climático y la ocurrencia de los fenómenos extremos derivados, traen consigo considerables afectaciones a los cultivos transitorios en el sector agrario ecuatoriano por diferentes causas. En la pérdida total de hectáreas cultivadas correspondientes a cultivos transitorios de la agricultura del Ecuador, con base en los datos del año 2015, que asciende a 88 085 hectáreas, las principales afectaciones son provocadas por la sequía (33 551 has. representativas del 38,09 %), seguida por las enfermedades (23 574 has. para un 26,76%) y otras causas diversa (15,72%), las cuales determinan en su conjunto más del 80% de la pérdida total de superficie sembrada. Las pérdidas en la superficie sembrada de cultivos transitorios provocadas por la sequía es un fenómeno generalizado, con un impacto significativo en los rendimientos y la producción. Es por ello que la implementación de programas y acciones en este sentido tendrán un efecto significativo en la reducción de las pérdidas de cultivares, con el consecuente incremento de la producción nacional de alimentos como respuesta a las estrategias asociada a la seguridad alimentaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, M. (2013). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores. Evaluación del riesgo agroclimático por sectores. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
- Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI). (2009). Cambio Climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. Washington D.C.: IFPRI.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). Climate Change 2007. Synthesis report. Recuperado de [http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/syr/ar4_syr.pdf)
- Jiménez, S. (2011). Proyecto impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador. Madrid: CeALCI- Fundación Carolina. Recuperado de <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/08/AI66.pdf>
- República del Ecuador. Banco Central del Ecuador. (2016). Agricultura, valor agregado (% del PIB). Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS>
- República del Ecuador. Estudios e Investigaciones Meteorológicas (INAMHI). (2016). Análisis del impacto de los principales elementos del clima en el sector agropecuario ecuatoriano. Recuperado de [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol\\_agr\\_sem.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_agr_sem.pdf)
- República del Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). (2015). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- República del Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP). (2016). Boletín situacional tomate riñón. Ecuador, Quito: Gran Minga Nacional Agropecuaria. Recuperado de [http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin\\_situacional\\_tomate\\_rinon\\_2015.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_tomate_rinon_2015.pdf)
- República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2013). Plan Nacional 2013-2017. Recuperado de <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>
- Yzarra, W., Trebejo, I., Noriega, V. (2010). Evaluación del efecto del clima en la producción y productividad del maíz amarillo duro en la costa central del Perú. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.