

Análisis de cultivos de café en las distintas regiones de Colombia

Julian David Arrieta Barriosnuevo Isaac David Mendoza Correa
Ronny David Sierra Vence Richard José Ospina Ortega

2022-07-01

Resumen

El presente proyecto se realizó con el fin de llegar a un análisis de distintas variables que se presentan en los cultivos de café en Colombia, donde se tomó como referencia el área cultivada de café, el precio del café por año y la producción mensual del café en Colombia. Los datos que se pretenden observar fueron obtenidos a través de la página web de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia que fueron utilizados para visualizar el enfoque de producción del café en las zonas regionales y cómo ha variado en el transcurso del tiempo. El análisis de los datos es representado de manera gráfica, como también la representación de los modelos de datos de forma didáctica, de esta manera nos permitió conocer el comportamiento de los cultivos de café en el país Colombiano. Se observa el comportamiento de las variables dispuestas a los largo de los años hasta la actualidad, para llegar a conclusiones con respecto a la producción del café en Colombia.

Palabras clave: Estadística, Café, Producción, Área, Correlación

Abstract

The present project was carried out in order to reach an analysis of different variables that occur in coffee crops in Colombia, where the cultivated area of coffee, the price of coffee per year and the monthly production of coffee were taken as reference. In colombia. The data to be observed was obtained through the website of the National Federation of Coffee Growers of Colombia, which was used to visualize the approach to coffee production in regional areas and how it has varied over time. The analysis of the data is represented graphically, as well as the representation of the data models in a didactic way, in this way it allowed us to know the behavior of coffee crops in the Colombian country. The behavior of the variables arranged over the years to the present is observed, to reach conclusions regarding the production of coffee in Colombia.

Keywords: Statistics, Coffee, Production, Area, Correlation

Introducción

Producción de café en Colombia el desarrollo más notable en la producción de café en Colombia fue la tecnificación de los cafetales que se inició en la década de 1970 y resultó en tecnificación del 73% de el área cafetalera, es decir para un cultivo de alto rendimiento.

El comercio del café es una parte importante de la actividad económica de Colombia. No hace falta remontarse al siglo pasado, ni a principios del presente, las cifras muestran que en la década de 1950 el café representaba el 10% del PIB y casi el 30% de la producción agrícola. En 1991, el café representó el 5,3% del PIB.

El área sembrada de café sembrada en las distintas regiones de Colombia viendo sus diferentes comportamientos en los diferentes años, serán mostrada mediante diferentes graficas donde se notara la región que más cultivó café fue la región andina. Para el desarrollo de este trabajo planteamos el siguiente objetivo general: Obtener los cambios que ha tenido el café durante los años en cuanto a precio interno, áreas sembradas y producción.

Objetivos Específicos

- Determinar el aumento del café en los diferentes años por región
- Evaluar la evolución del área de cultivo de café en diferentes regiones de Colombia a través de gráficas
- Comprobar con regresión lineal si el área de cultivo y la cantidad de café producida influyen en el precio interno del café

Descripción y análisis

La siguiente tabla muestra el área con café cultivada por departamento.

Table 1: Miles de Hectareas por Departamento

Departamento	2002	2003	2020*	2021*
Antioquia	127.99232	128.05137	117.53160	116.29093
Arauca	NA	NA	0.10895	0.10941
Bolívar	NA	NA	1.39711	1.40372
Boyaca	11.35637	11.22532	10.14108	10.23627
Caldas	88.82411	88.50692	60.82137	59.28176
Caquetá	NA	NA	3.80079	3.72998
Casanare	NA	NA	2.53897	2.46888
Cauca	65.68116	68.49580	91.94233	93.00030
Cesar	22.43447	22.18681	23.88921	22.98944
Chocó	NA	NA	0.17823	0.17898
Cundinamarca	55.44499	54.30971	29.70922	29.63722
Huila	78.23214	82.19845	144.31162	144.12276
La Guajira	4.56954	4.71556	4.21720	3.85375
Magdalena	17.45094	17.58310	17.96781	17.65973
Meta	NA	NA	2.80180	2.86762
Nariño	22.99809	24.47217	35.75995	35.48601
N. Santander	32.05380	32.07522	23.09736	22.88864
Putumayo	NA	NA	0.21225	0.20938
Quindio	44.52375	44.71406	19.64817	18.87127
Risaralda	59.38344	58.55067	44.47227	43.38683
Santander	42.09321	42.36052	52.01284	53.02583
Tolima	105.55723	105.44241	106.99354	107.02817
Valle	86.54614	85.94147	51.19011	51.38494

Para poder hacer un mejor análisis de los datos que se tienen, se procede a hacer el análisis por región de Colombia (Amazonica, Andina, Caribe, Orinoquía, Pacífica).

Región Amazonica

Los departamentos de la región que tienen área de cultivo de café son: Caquetá, Putumayo y algunos de sus datos se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 2: Área cultivada con café total (Región Amazónica)

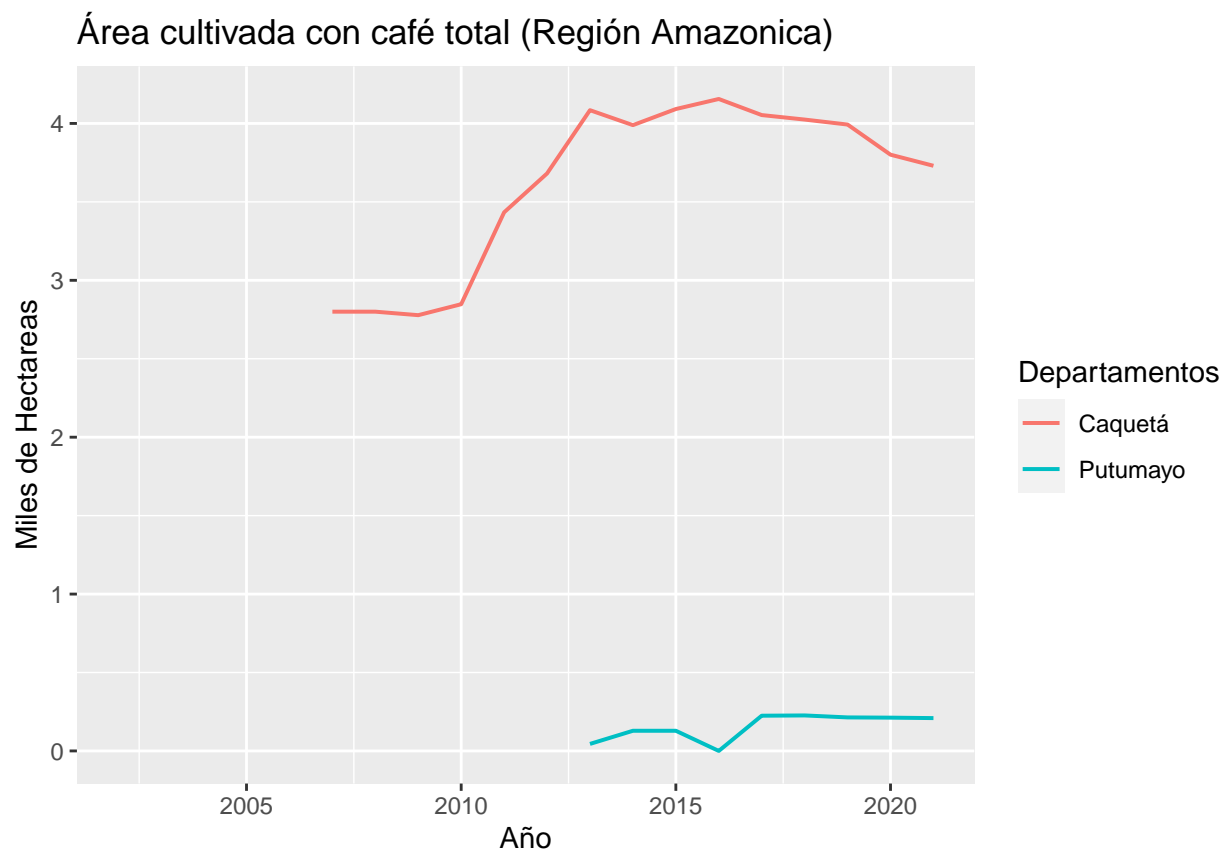
Departamento	2007	...	2021
Caquetá	2,8	...	3,72998
Putumayo	NA	...	0,20938

el área máxima de la región fue:

```
kable(R_amazonica[which.max(R_amazonica$value), ])
```

	años	variable	value
15	2016	caqueta	4.1559

En la siguiente gráfica se puede observar el cambio con el pasar de los años en el área de cultivo de cada departamento:



La región amazonica es de las regiones más débiles en cuanto a cultivo de café pues de sus 6 departamentos solo dos participan en el cultivo de café y adicionalmente son de los departamentos que más tarde entraron al cultivo de café, teniendo en cuenta los datos, pues Caquetá no entraría sino hasta el 2007 y el putumayo en el 2013.

2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010* 2011*

```
## 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 2.80000 2.80000 2.77771 2.84768 3.43321
## 2012* 2013* 2014* 2015* 2016* 2017* 2018* 2019* 2020* 2021*
## 3.68109 4.12928 4.11780 4.22039 4.15590 4.27800 4.25097 4.20670 4.01304 3.93936
```

```
## [1] "En promedio, cada año la región tenía cerca de 3 miles de hectareas "
```

Región Andina

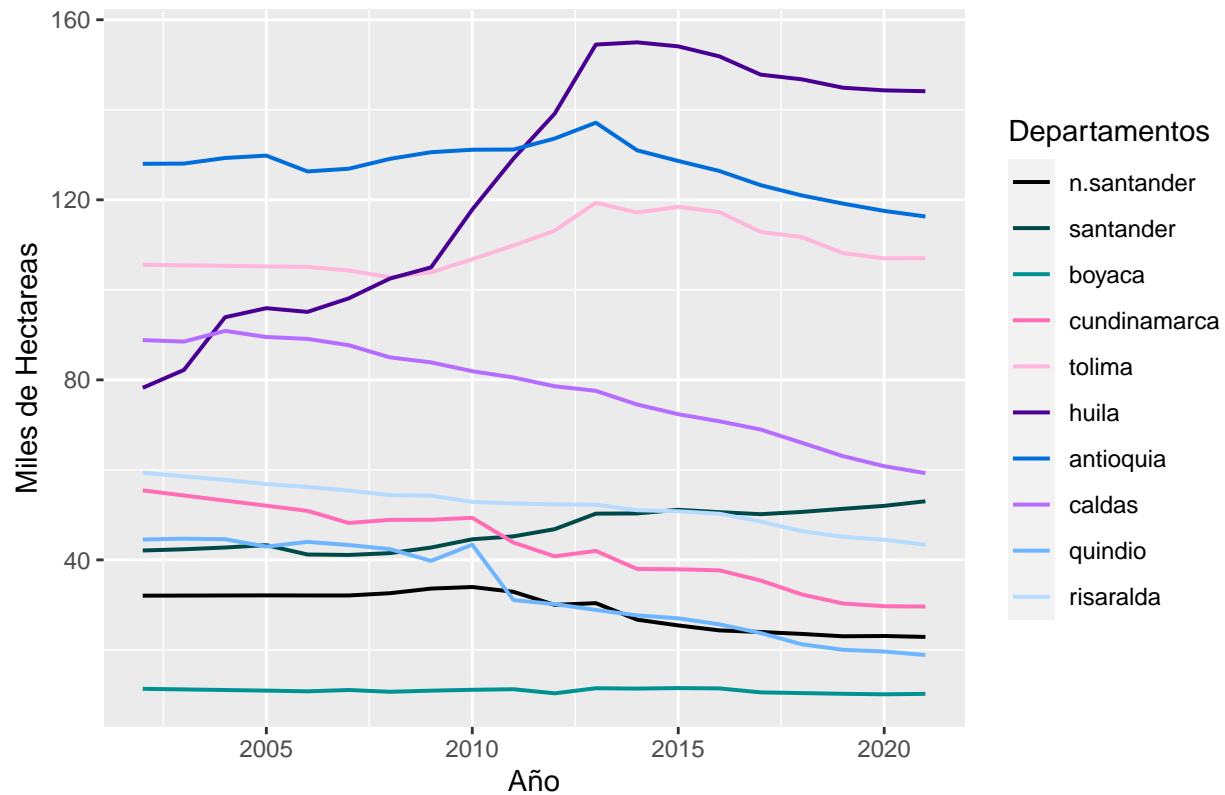
La región Andina (N. Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Huila, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda), es de las regiones principales en lo que respecta a cultivo de café, pues todos sus departamentos dedican muchos recursos al cultivo de café, además de que el eje cafetero se encuentra comprendida dentro del area Andina, por lo que es de esperar que sea la región con más área y más crecimiento en la mayoría de sus departamentos.

Tabla 3: Área cultivada con café total (Región Andina)

Departamento	2002	...	2021
N. Santander	32,0538	...	22,88864
Santander	42,09321	...	53,02583
Boyaca	11,3563667	...	10,23627
Cundinamarca	55,4449889	...	29,63722
Tolima	105,557228	...	107,02817
Huila	78,23214	...	144,12276
Antioquia	127,99232	...	116,29093
Caldas	88,82411	...	59,28176
Quindio	44,52375	...	18,87127
Risaralda	59,38344	...	43,38683

```
## Scale for 'colour' is already present. Adding another scale for 'colour',
## which will replace the existing scale.
```

Área cultivada con café total (Región Andina)



Es fácilmente visible como las cantidades de área que se dedican al cultivo de café en esta región son muy superiores, y en terminos generales teniendo poco cambio, con excepción del departamento del huila que tuvo el crecimiento más importante de todos los departamentos de la región llegando a ser incluso el que más terreno dedica al cultivo de café.

```
## [1] "En promedio, cada año la región tenía cerca de 653 miles de hectareas "
```

```
## [1] "El departamento que más área tiene en promedio a través de los años es Antioquia"
```

```
## [1] " y el que más área de cultivo ha logrado tener en el último año es Huila"
```

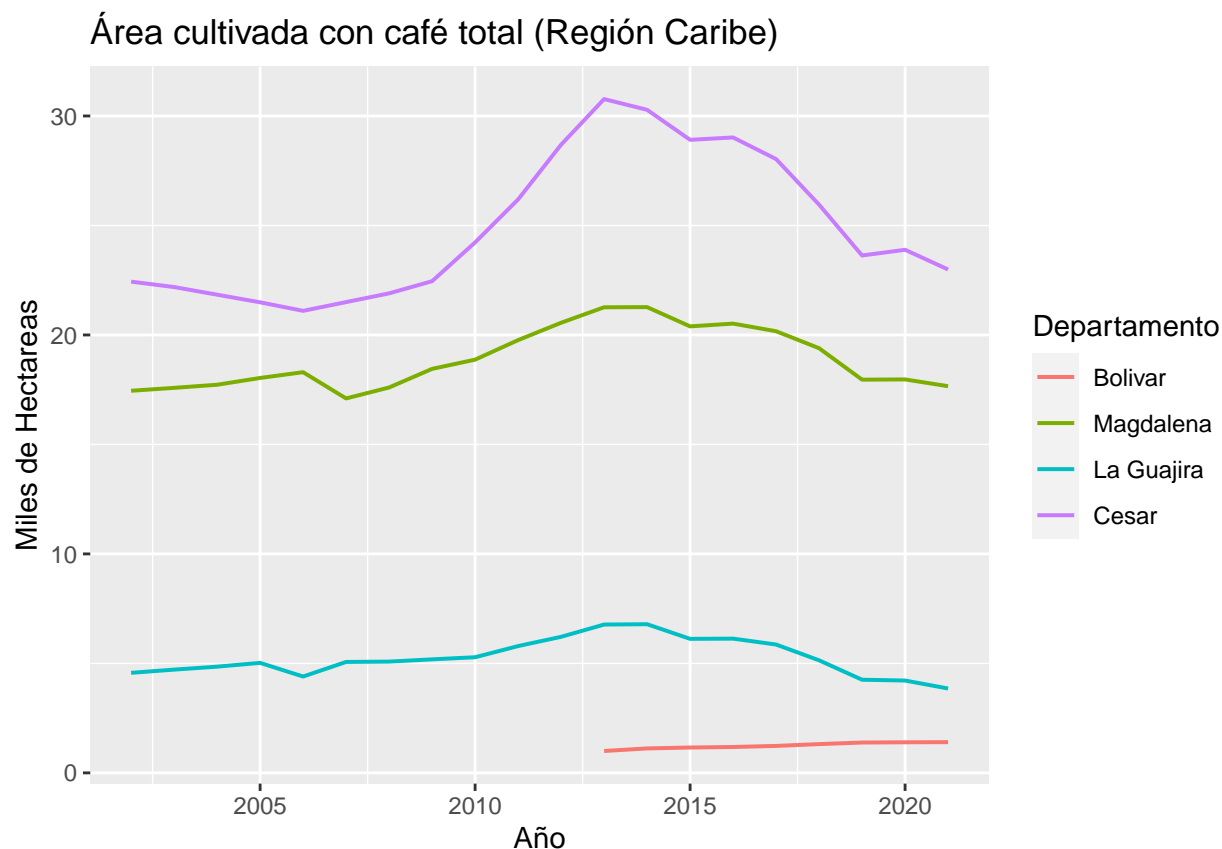
Región Caribe

La región Caribe (Bolívar, Magdalena, La Guajira, Cesar), tiene entre una de sus principales actividades económicas la agricultura, y entre sus producciones más importantes también se encuentra el café, por lo que es razonable pensar que tendrá un área considerable dedicada al cultivo de café, aunque no más la región Andina pues esta región es mucho más pequeña y comprende muchos menos departamentos.

Tabla 4: Área cultivada con café total (Región Caribe)

Departamento	2002	...	2021
Bolívar		...	1,40372
Magdalena	17,45094	...	17,65973

Departamento	2002	...	2021
La Guajira	4,56954	...	3,85375
Cesar	22,43447	...	22,98944



Es notable la forma en la que destaca el departamento del Cesar, siendo el que más miles de hectareas tiene a lo largo del tiempo, llegando incluso a superar las 30 mil hectareas en el 2013

```
##      2002      2003      2004      2005      2006      2007      2008      2009
## 172.4473 172.5368 173.7115 174.3660 170.1000 170.5670 173.6830 176.6628
##      2010*     2011*     2012*     2013*     2014*     2015*     2016*     2017*
## 179.5030 182.9107 189.0718 196.9342 190.4541 185.2119 183.2455 178.5523
##      2018*     2019*     2020*     2021*
## 172.7627 166.3831 165.0029 162.1976
```

```
## [1] "En promedio, cada año la región tenía cerca de 177 miles de hectareas "
```

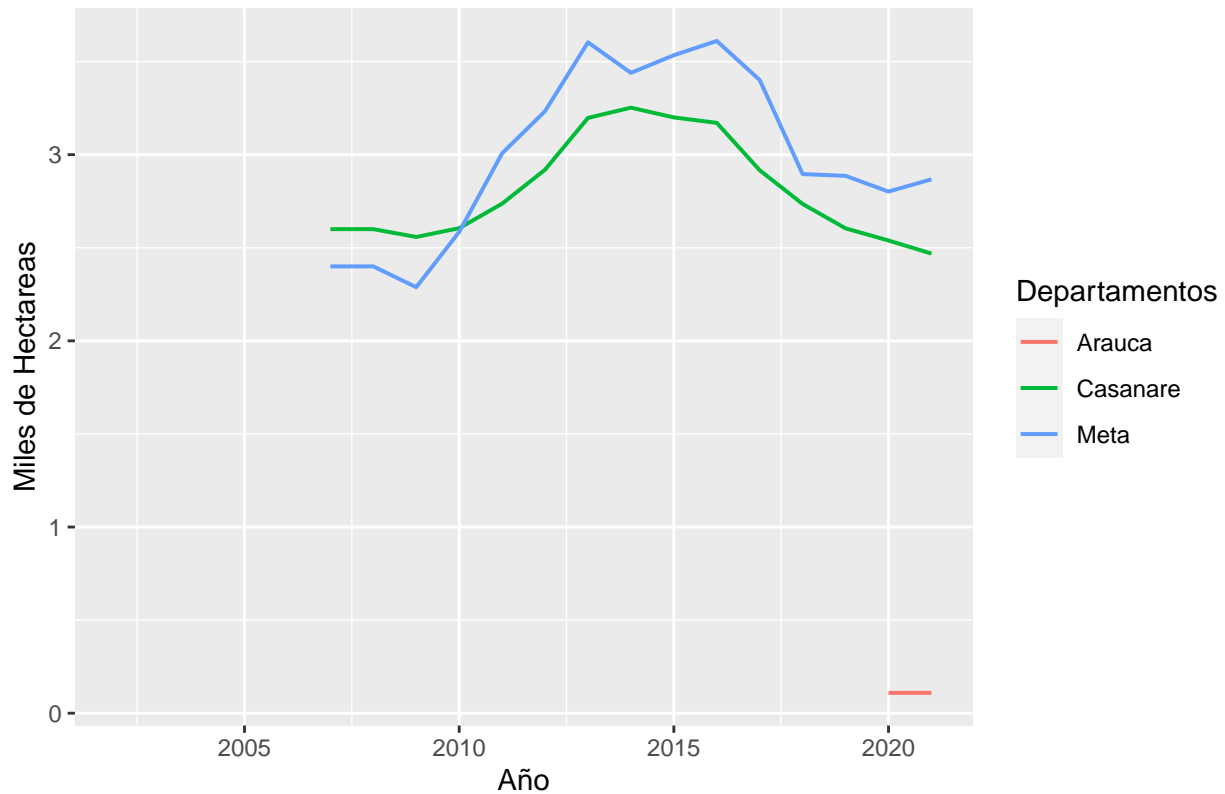
Región Orinoquía

La región Orinoquía (Arauca, Casanare, Meta), es una región también pequeña en extensión y la actividad agrícola no es su principal actividad económica, por lo que el área de cultivo para café es bastante pequeña también a comparación de otras regiones siendo de 5 mil hectareas en el último año.

Tabla 5: Área cultivada con café total (Región Orinoquía)

Departamento	2007	...	2021
Arauca		...	0,10941
Casanare	2,6	...	2,46888
Meta	2,4	...	2,86762

Área cultivada con café total (Región Orinoquía)



Es notable como el departamento del Meta es el que más área dedica al café de toda la región y como Arauca es el departamento que menos hectareas dedica al café de todos los departamentos

```
##      2002      2003      2004      2005      2006      2007      2008      2009      2010*      2011*
## 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 5.00000 5.00000 4.84610 5.19030 5.74401
##      2012*      2013*      2014*      2015*      2016*      2017*      2018*      2019*      2020*      2021*
## 6.15337 6.80091 6.69200 6.73442 6.78187 6.31721 5.63087 5.49078 5.44972 5.44591
```

```
## [1] "En promedio, cada año la región tenía cerca de 4 miles de hectareas "
```

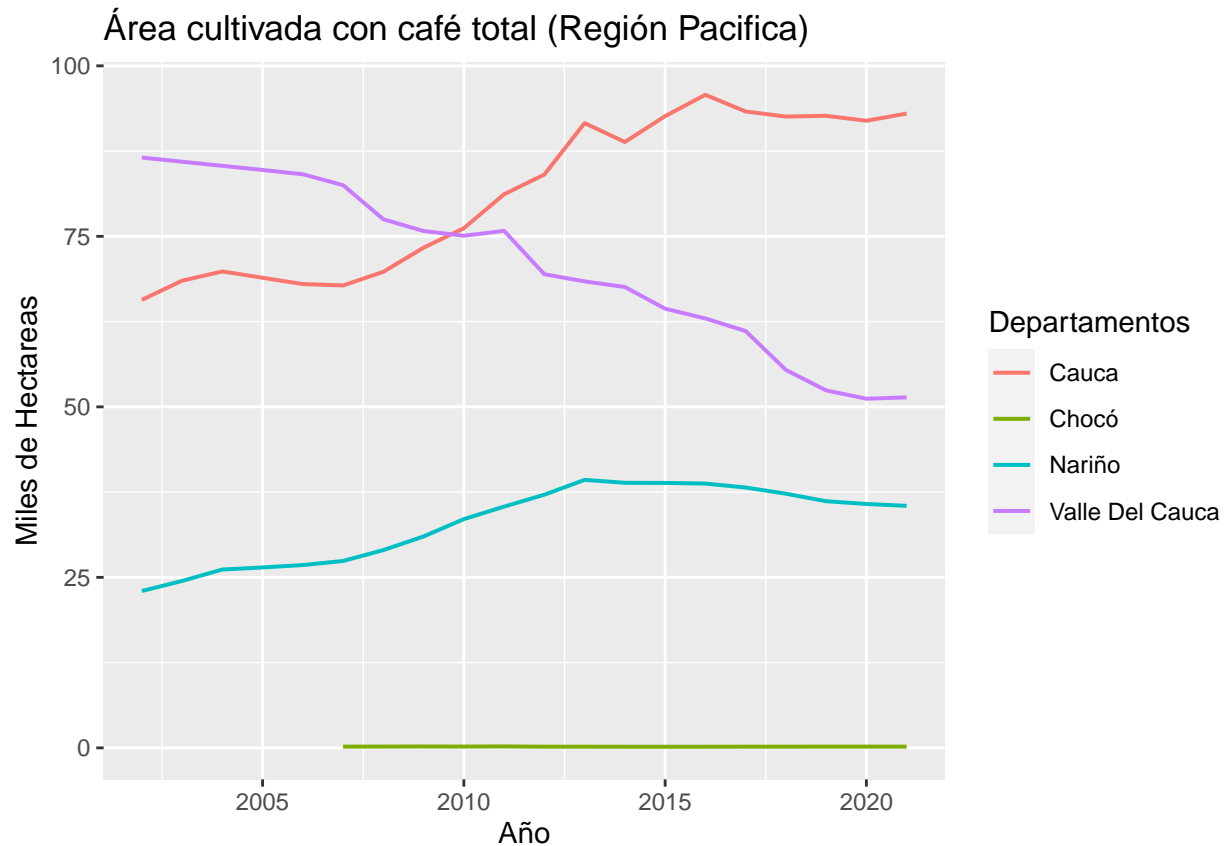
Región Pacífica

La región del Pacífico (Cauca, Chocó, Nariño, Valle Del Cauca), a pesar de que esta región tampoco se caracteriza por su actividad agraria, a pesar de eso es una región que también produce bastante café, llegando a tener 180 mil hectareas totales en 2021.

Tabla 6: Área cultivada con café total (Región Andina)

Departamento	2002	...	2021
Cauca	65,68116	...	93,0003
Chocó		...	0,17898
Nariño	22,99809	...	35,48601
Valle	86,5461444	...	51,38494

```
## Warning: Removed 5 row(s) containing missing values (geom_path).
```



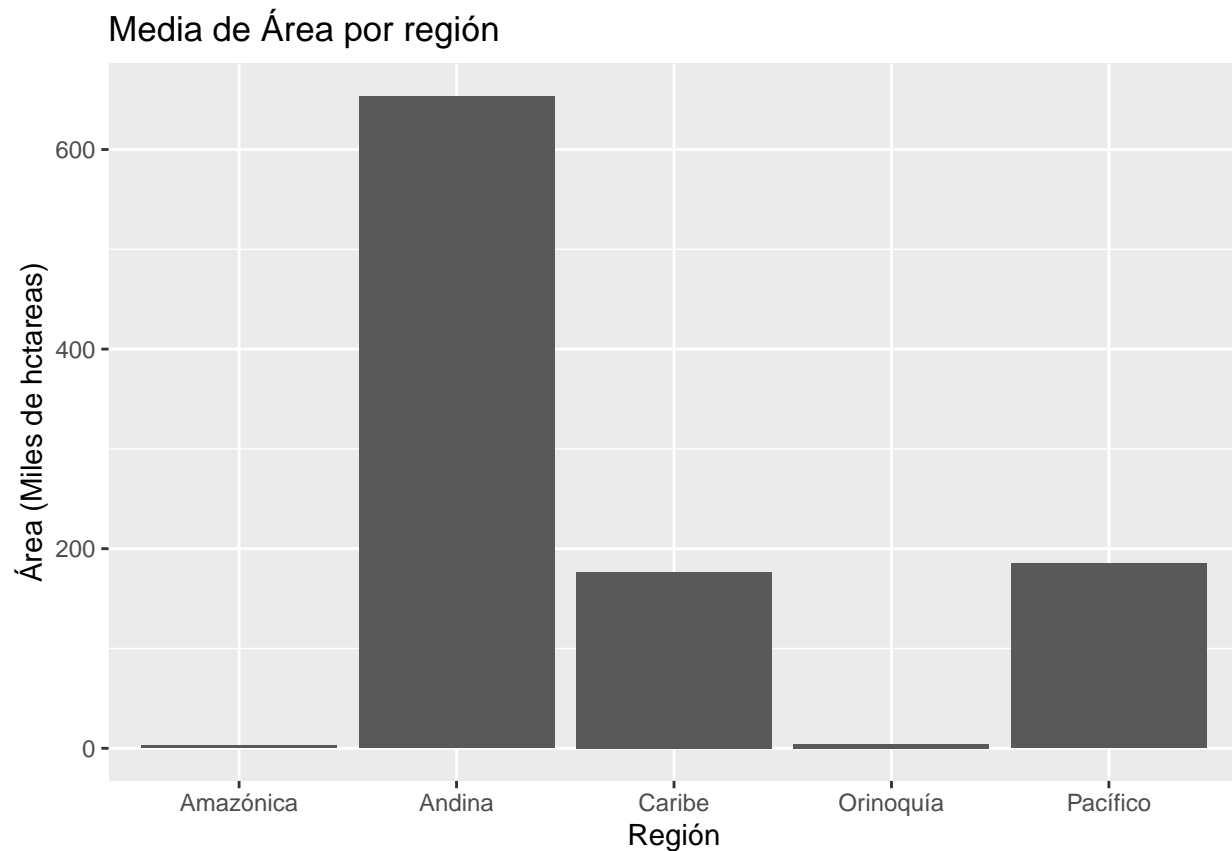
Se puede notar como destacan Cauca y Valle del Cauca, por ser los que más terreno dedican al cultivo de café, Cauca teniendo el crecimiento más importante y Valle del cauca un decrecimiento.

```
##      2002      2003      2004      2005      2006      2007      2008      2009
## 175.2254 178.9094 181.3348 180.1066 178.9000 177.8800 176.4890 180.3135
##      2010*     2011*     2012*     2013*     2014*     2015*     2016*     2017*
## 185.0080 192.5523 190.7929 199.4598 195.4217 196.0286 197.6235 192.7553
##      2018*     2019*     2020*     2021*
## 185.4093 181.4222 179.0706 180.0502
```

```
## [1] "En promedio, cada año la región tenía cerca de 185 miles de hectareas "
```

Comparando a las regiones

La siguiente gráfica muestra la media de área anual que ha tenido cada región en total:



Como se había comentado previamente, la región andina destaca ampliamente por sobre todas las demás, demostrando ser así la región más cafetera de Colombia.

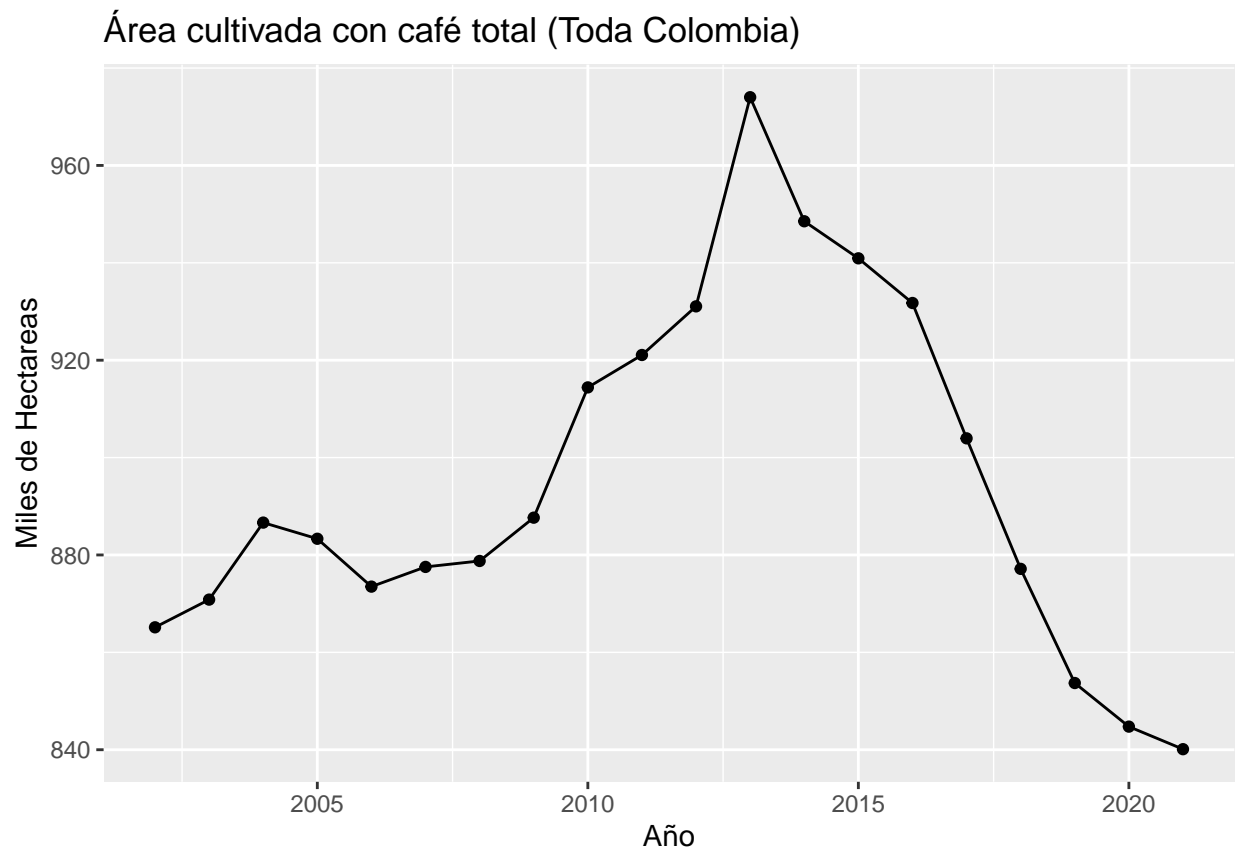
Análisis Global

Ahora se procederá a hacer un análisis del cultivo de café en Colombia en general, empezando por ver como ha evolucionado el área de café en Colombia, para eso se sumó el área de cada departamento por año, consiguiendo la siguiente gráfica:

Tabla 7: Área cultivada con café total (Toda Colombia)

años	total_g
2002	865.1417
2003	870.8296
2004	886.6455
2005	883.3311
2006	873.5000
2007	877.5470
2008	878.7670
2009	887.6612
2010	914.4128
2011	921.0685
2012	931.0586

años	total_g
2013	974.0113
2014	948.5331
2015	940.9195
2016	931.7463
2017	903.9514
2018	877.1438
2019	853.6981
2020	844.7438
2021	840.1118



Esta gráfica nos enseña como en los últimos 6 años ha habido un importante decrecimiento del área de cultivo de café en Colombia después de alcanzar su pico en el año 2013, llegando a tener poco más de 970 mil hectareas dedicadas al cultivo de café.

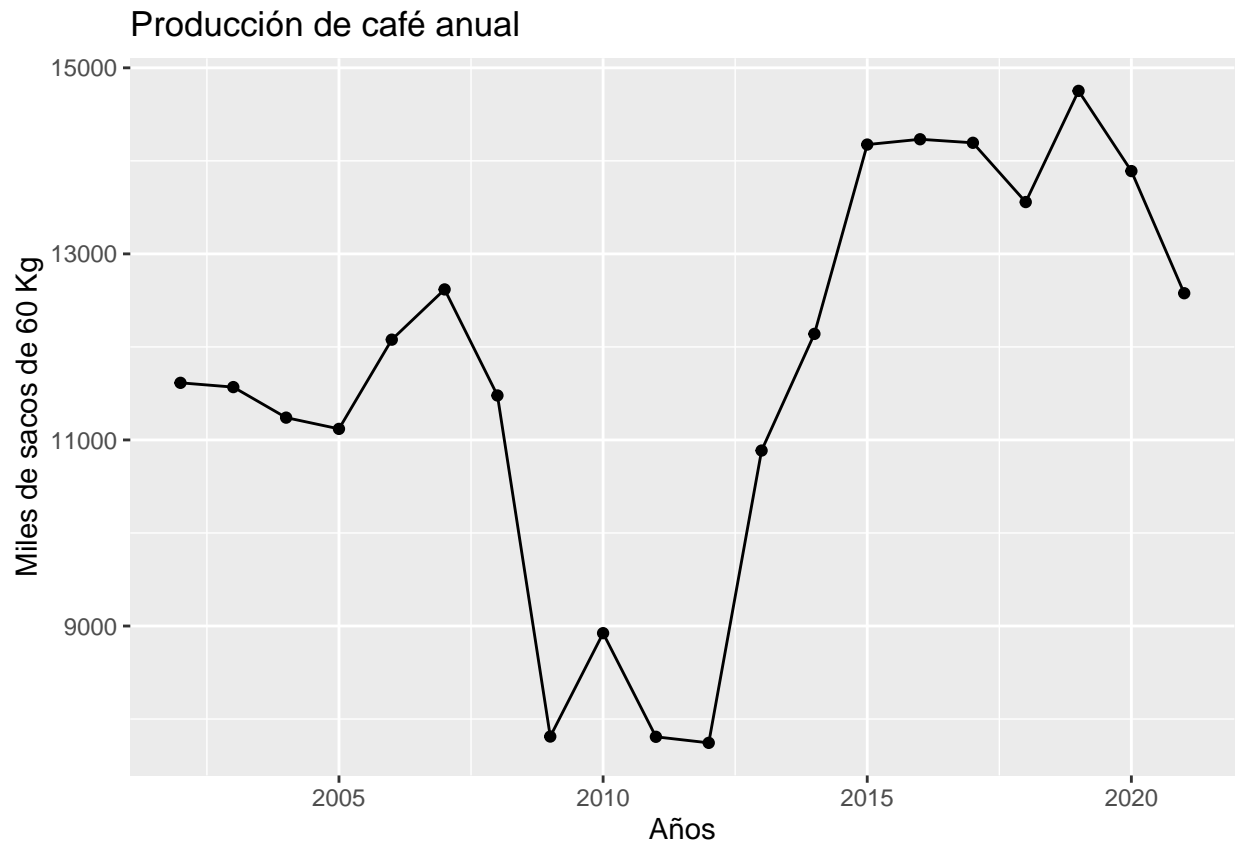
Área, Producción y Precio

Otro factor importante a considerar es la Producción de café anual, que se puede ver evidenciada en la siguiente tabla:

Tabla 8: Producción de café dada en miles de sacos de 60 Kg

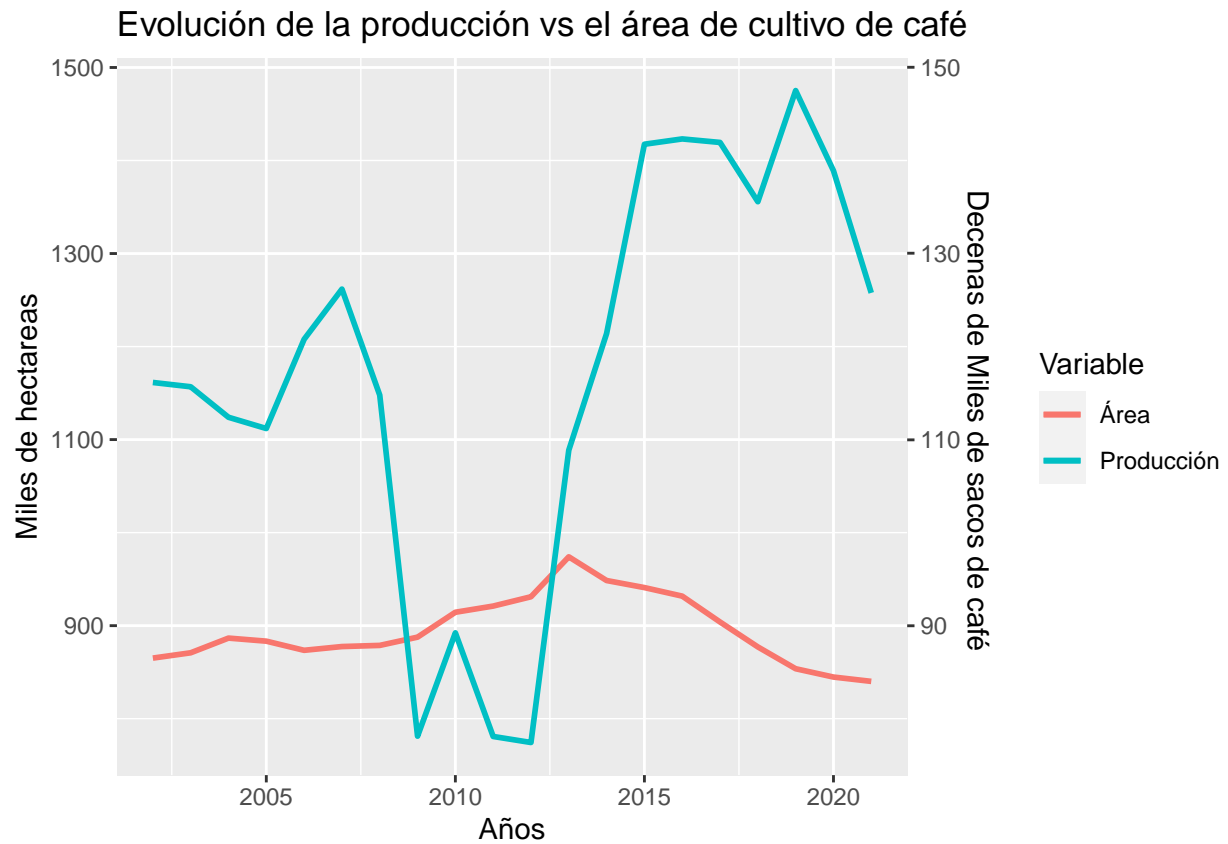
años	Producción
2002	11614
2003	11568
2004	11240
2005	11119
2006	12078
2007	12618
2008	11478
2009	7812
2010	8923
2011	7809
2012	7744
2013	10886
2014	12140
2015	14175
2016	14232
2017	14194
2018	13557
2019	14752
2020	13890
2021	12577

La siguiente gráfica mostrará la forma en la que ha comportado la producción del café desde el 2002:



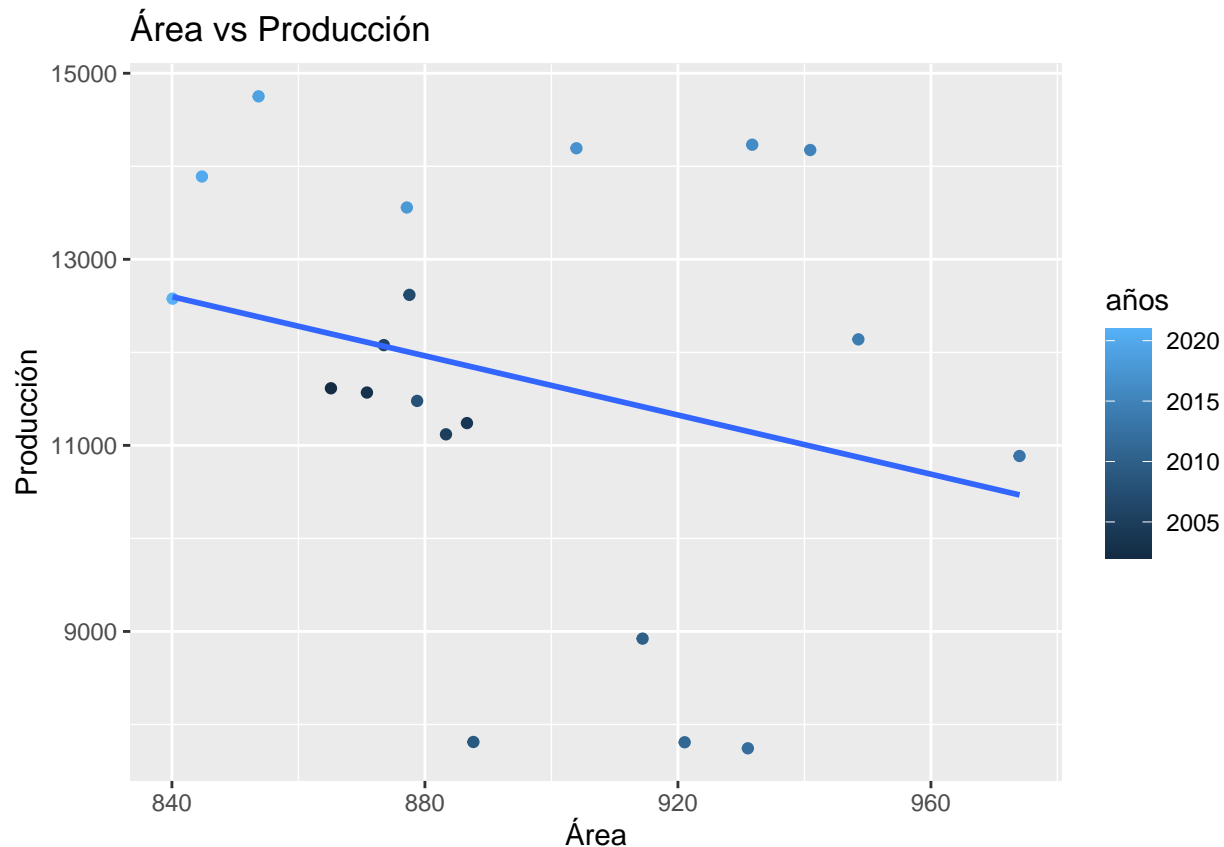
Es de destacar la gran caída en las cantidades de café producidas desde el 2009, bajada que duró varios

años para luego volver a subir a partir del 2013, año en el que precisamente Colombia llega a sumáximo de hectareas dedicadas al cultivo de café. Para comprobar esto veamos la siguiente gráfica:



Se puede observar que en algunos momentos el área y la producción crecen a la par, pero para comprobar si realmente existe una relación de la una sobre la otra se hará uso de la regresión lineal.

```
## 'geom_smooth()' using formula 'y ~ x'
```



Se puede ver que la relación es débil ya que la recta está demasiado lejos de la mayoría de los puntos, pero para asegurar que no existe relación hacemos uso del coeficiente de correlación de Pearson. Para que se pueda considerar que existe una relación importante entre dos variables el coeficiente no debe estar en el intervalo $-0.3 < x < 0.3$

```
CP <- cor(x = area, y = prod, method = "pearson")
print(paste("El coeficiente de correlación de Pearson es de ", CP,
" y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3) se afirma que no existe relación alguna entre el área y la producción"))
```

```
## [1] "El coeficiente de correlación de Pearson es de -0.262250756940295 y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3) se afirma que no existe relación alguna entre el área y la producción"
```

Otro factor interesante de considerar también, es el precio interno que ha tenido el café durante estos años, y comprobar si este se ha visto influido de alguna manera por el área de cultivo o por la cantidad de café producido.

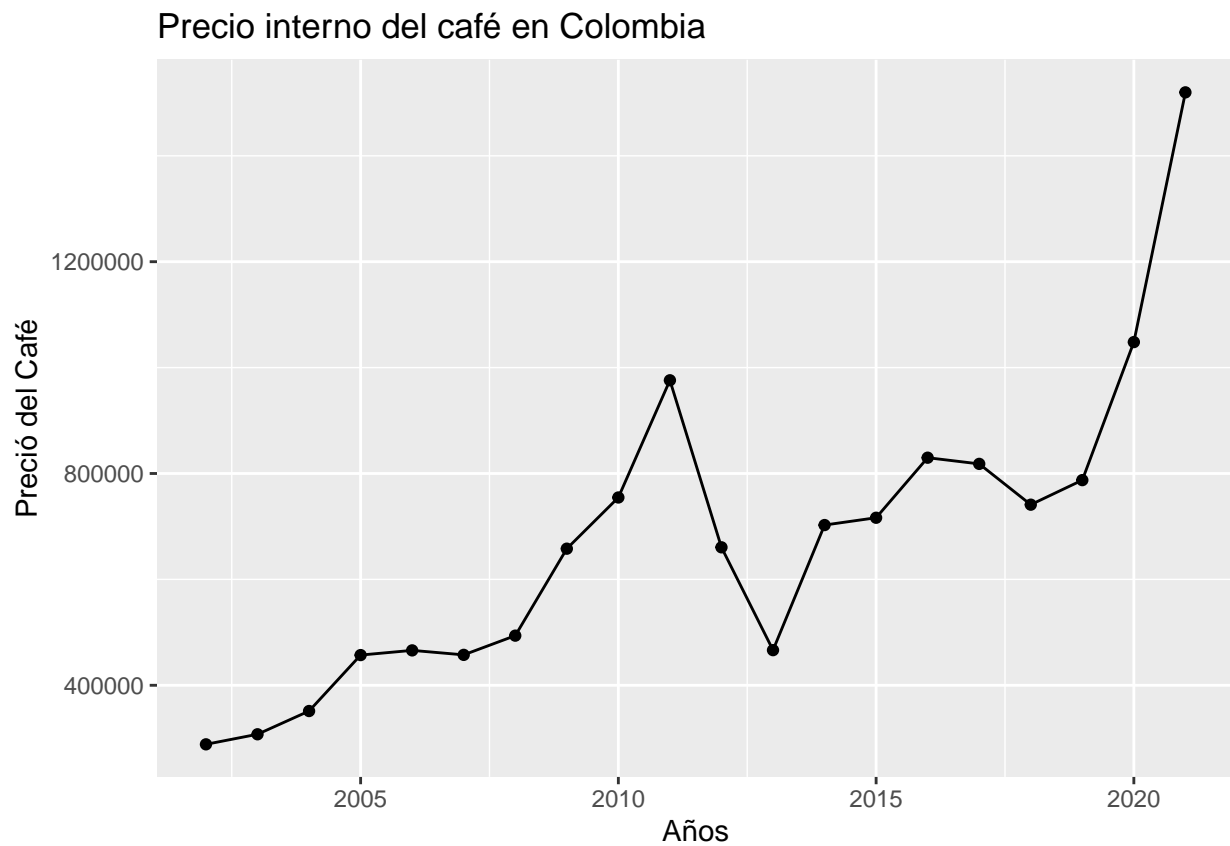
La siguiente tabla muestra el precio interno del café en Colombia dado en pesos por carga de 125 Kg de café.

Tabla 9: Precio interno del café en Colombia

año	Precio interno
2002	288480.9
2003	307470.5
2004	351372.0
2005	457069.8

año	Precio interno
2006	465926.5
2007	457462.6
2008	493759.4
2009	657982.5
2010	754673.2
2011	976023.6
2012	660589.3
2013	466373.6
2014	702634.0
2015	716423.2
2016	829827.0
2017	818147.6
2018	741105.3
2019	787472.6
2020	1048184.2
2021	1519807.6

En la siguiente gráfica se puede apreciar el cambio en el precio a través de los años.



Se puede apreciar, tanto en la tabla como en la gráfica, que el año en el que el café ha sido más barato o de menor precio, en los últimos 10 años, ha sido en el 2013.

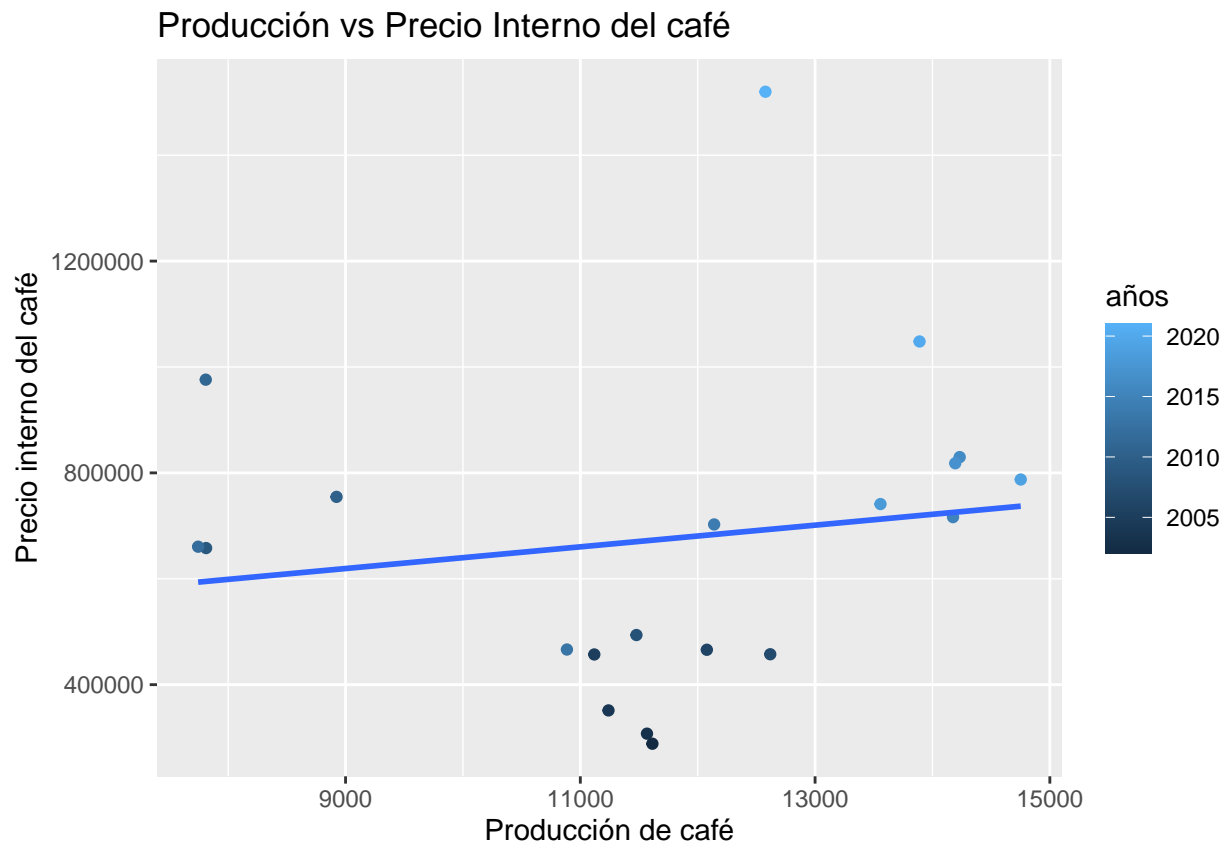
```
P_interno10 <- P_interno[which(P_interno >= 2010), ]
P_interno10[which.min(P_interno10$`Precio interno`), ]
```

```
## # A tibble: 1 x 2
##   año 'Precio interno'
##   <dbl>         <dbl>
## 1  2013         466374.
```

Al igual que antes, hay que comprobar si alguno de las otras dos variables, área y producción, tiene alguna relación con el precio del café.

Empezando por la producción, la siguiente gráfica de dispersión muestra como se llevan entre sí las dos variables.

```
## 'geom_smooth()' using formula 'y ~ x'
```



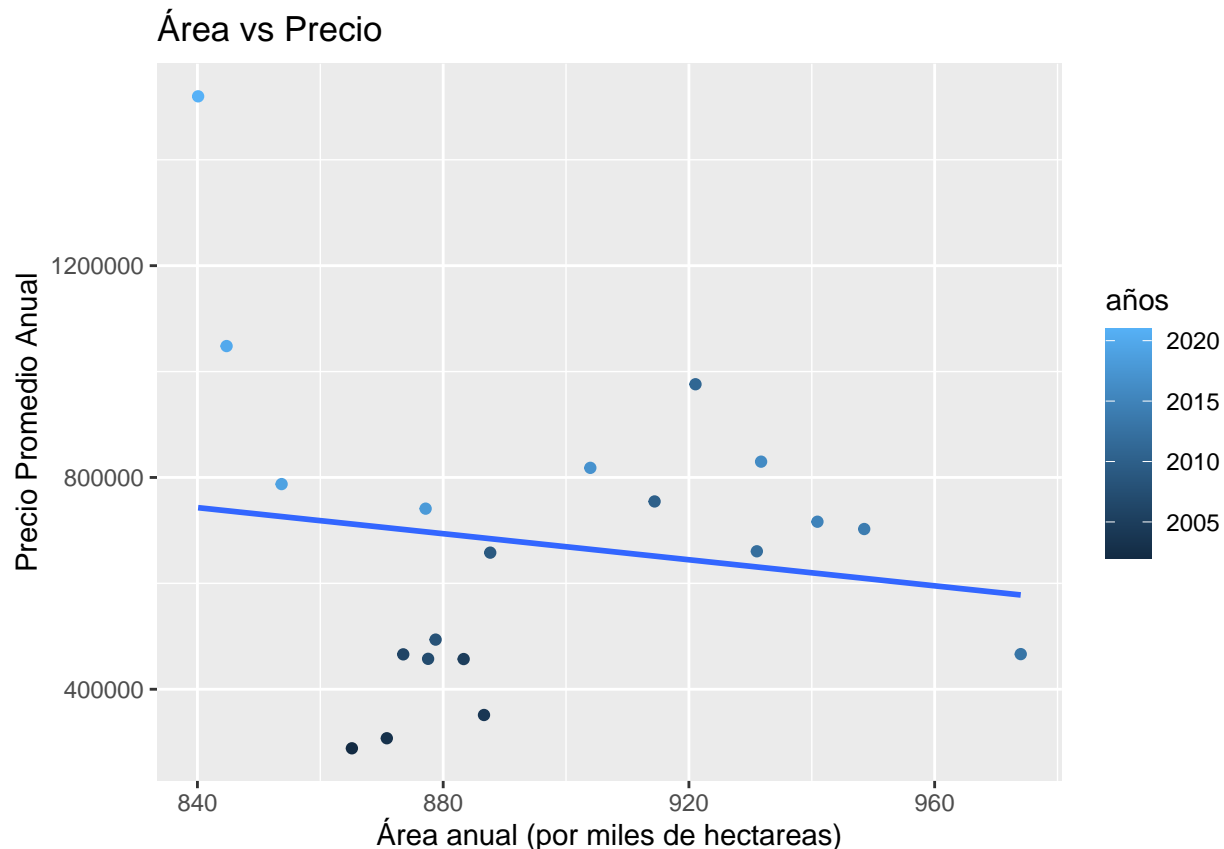
En esta gráfica se podría evidenciar una relación muy leve entre las variables, pues los puntos parecen acomodarse bastante cercanos a la recta. Para ver si efectivamente hay una relación y que tan fuerte se volverá a hacer uso del coeficiente de correlación de Pearson.

```
CP <- cor(x = prod, y = precio, method = "pearson")
print(paste("El coeficiente de correlación de Pearson es de ", CP, " y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3)"))
```

```
## [1] "El coeficiente de correlación de Pearson es de 0.155310894662885 y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3)"
```

Ahora se comprueba la relación entre el precio y el área

```
## 'geom_smooth()' using formula 'y ~ x'
```



Al igual que en las comparaciones anteriores, se procede a hacer el cálculo del coeficiente de Pearson para ver si existe relación entre estas variables.

```
CP <- cor(x = prod, y = precio, method = "pearson")
print(paste("El coeficiente de correlación de Pearson es de ", CP, " y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3)"))

## [1] "El coeficiente de correlación de Pearson es de  0.155310894662885  y al estar en el intervalo (-0.3, 0.3)"
```

Conclusiones

Se ha podido observar cómo distintos factores económicos; área de cultivo, precio y cantidad producida; relacionados con el café han cambiado a lo largo de los años. En lo que respecta al área, se ha podido demostrar que el mayor cultivo de café se encuentra en la región andina y que regiones como la amazónica o la pacífica son bastante débiles en lo que tiene ver con cultivo de café, mientras que las otras regiones mantienen una cantidad de hectáreas considerables. También se pudo notar un decrecimiento tanto en el área como en la producción en los últimos años mientras que a su vez también se pudo notar una subida de precio considerable. En lo que respecta al precio, se pudo probar cómo ni el área ni la cantidad de café producida influyen por sí solas en el precio, es posible que analizadas en conjunto a otras variables, como las exportaciones o el nivel de tecnificación de cada departamento o región, si que se pueda hallar una influencia en el precio interno, pero eso quedaría para futuras investigaciones.

Referencias

- Dirección de Investigaciones Económicas -FNC. (2021, Julio 01). Exportaciones de café Colombiano. Federación de cafeteros