

BOLETÍN TÉCNICO

MAYO 2022

CEDICAFÉ
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ

Curva de la Ley de
Rendimientos Decrecientes -CLRD-
en el cultivo del café

Curva de la Ley de Rendimientos Decrecientes - CLRD- en el Cultivo del Café (*Coffea arabica* L.) en el Suroccidente de Guatemala, su efecto en la producción y en la calidad de taza

Ing. Agr. Roberto Carlos Rodas Rodríguez
Asesor Técnico en Investigación

Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé–
Edición y diagramación: Comunicación Anacafé
Mayo, 2022

Agradecimiento especial a
Gustavo A. Herman M.
Administrador de Finca Nueva Granada.
Por su valiosa colaboración en la ejecución de esta evaluación.

Josué Jonathan Girón Torres (+)
Investigador Nacional en Fertilización y Enmiendas,
por sus aportes a esta y otras investigaciones.

Introducción

El objetivo de este estudio fue determinar la Curva de la Ley de Rendimientos Decrecientes -CLRD-, su efecto en la producción, el retorno económico del incremento en la producción de las dosis evaluadas y la calidad de taza

El estudio se realizó en el Suroccidente de Guatemala, en altitudes de novecientos (900), mil (1,000) y mil 400 (1,400) m s. n. m. (metros sobre el nivel del mar) con rangos de precipitación y temperatura de 3 mil a 4 mil 500 milímetros de lluvia al año y de 19 a 24 °C (grados Celsius / antes centígrados). Los suelos corresponden al orden Andisoles (sistema de clasificación *Soil Taxonomy*) propios de la región suroccidental de Guatemala.

Metodología

Se evaluaron ocho diferentes dosis de fertilizante por planta de manera ascendente, dos fertilizaciones por año durante los cuatro años que duró la evaluación en campo (ver cuadro uno). Los resultados finales corresponden a las producciones promedio de cuatro cosechas de los años 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 y 2019-2020, siendo la hipótesis alternativa: que al menos una de las dosis de fertilizante tuviera efectos positivos en el rendimiento.

La evaluación se ejecutó en tres parcelas experimentales diferentes, de mil 500 m² (metros cuadrados) cada una, con poblaciones de 594 cafetos de la variedad Catuaí, distribuidos en 27 hileras (tres hileras de 22 plantas por tratamiento). Los tratamientos y dosis se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1.
Descripción de los tratamientos

Tratamiento	*Dosis por fertilización o aplicación	Dosis por planta por año en onzas	Dosis por planta por año (grs.)	Dosis de fertilizante por año, en quintales / Ha	Cantidad (Kg) de nutrientes por trat por año por Ha		
					N	P2O5	K2O
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	57	4.9	35	6.6	45.9
2	2	4	113	9.6	68.9	12.9	90.5
3	3	6	170	14.4	103.9	19.5	136.4
4	4	8	227	19.3	138.9	26	182.3
5	5	10	283	24	172.8	32.4	226.8
6	6	12	340	28.9	207.8	39	272.7
7	7	14	397	33.7	242.7	45.5	318.6
8	8	16	454	38.4	276.7	51.9	363.2
Fórmula utilizada: 16-3-21+CaO+Mg+S+B+Zn+EM-MF							

**Dosis que fue dividida en dos aplicaciones. Se realizaron 2 fertilizaciones por tratamiento por cada año.*

Se realizó un análisis de catación para determinar la calidad en taza con cada tratamiento evaluado.

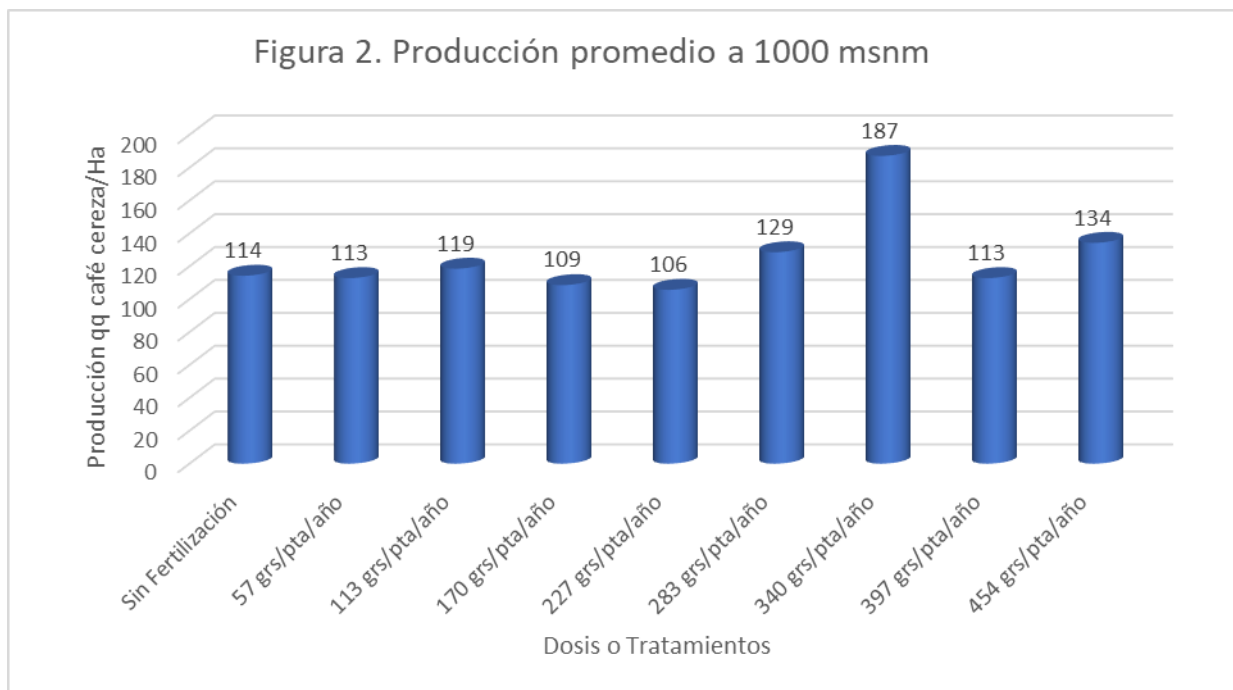
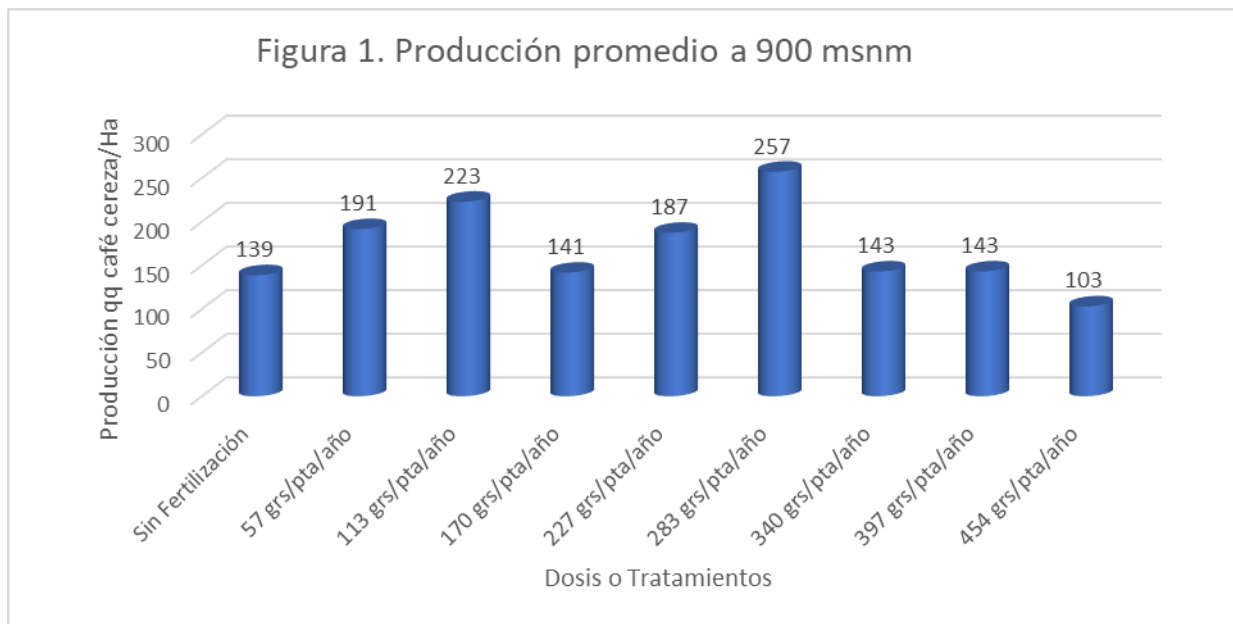
Resultados Obtenidos

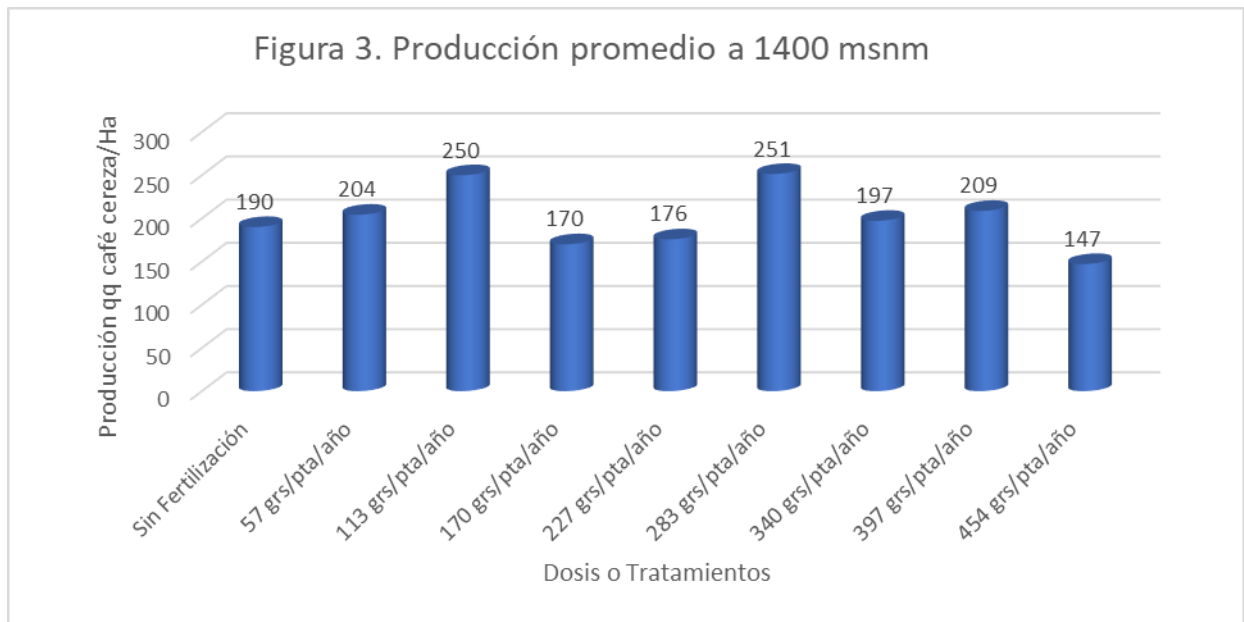
1) Producción

Los resultados de este estudio indican que la dosis correspondiente al tratamiento cinco (5) de 283 gramos de fertilizante por planta por año de la fórmula NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio) 16-3-21, reportó el mejor rendimiento promedio en cuatro años en altitudes de 900 y mil 400 m s. n. m., con producciones de 257.1 y 251.4 quintales de café cereza por hectárea respectivamente.

A mil (1,000) m s. n. m., el tratamiento seis (6) que corresponde a 340 gramos de fertilizante por planta por año con la misma fórmula 16-3-21, fue el que alcanzó la mayor producción promedio en cuatro años con 187.1 quintales de café cereza por hectárea.

Gráficas Resultados Obtenidos





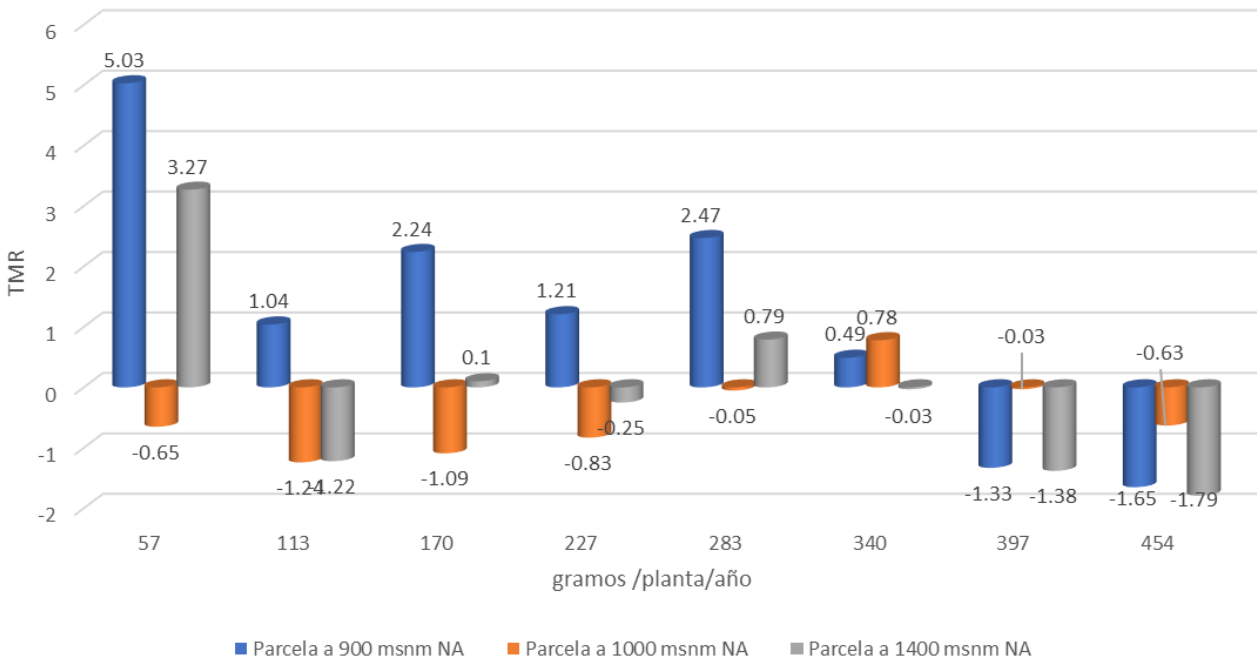
2) Tasa Marginal de Retorno -TMR-

En la tasa marginal de retorno -TMR-, se determinó que la dosis de 57 gramos de fertilizante por planta por año, de la fórmula 16-3-21 (tratamiento 1) en las parcelas evaluadas a 900 y 1,400 m.s.n.m., presentaron una TMR de 5.03 y 3.27 respectivamente, lo que significa que por cada quetzal invertido en fertilizante (Q1.00) el caficultor obtiene Q5.03 y Q3.27 de retorno como producto del aumento en la producción en comparación al testigo.

Para la parcela evaluada a 1000 msnm, ninguna de las ocho dosis evaluadas obtuvo un índice de TMR positivo (superior a 1), o sea, que el costo de la dosis del fertilizante fue mayor a los ingresos netos obtenidos en cada uno de los tratamientos.

Es importante mencionar que el análisis de la TMR se realizó con los precios actuales de la fórmula 16-3-21 que es de Q371.00 por quintal y con el precio actual del café en la bolsa de Nueva York.

Figura 4. Tasa marginal de retorno



Nota: se utilizó el precio del quintal de café oro Q1,563.02 precio de bolsa de NY al mes de mayo.

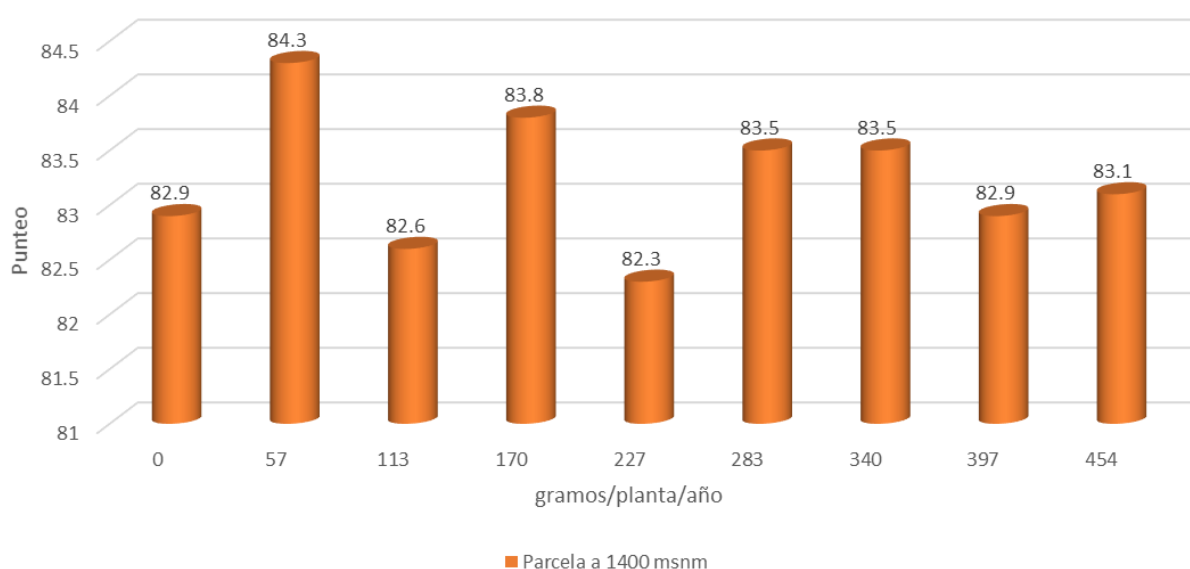
El costo de producción del quintal de café en oro se estimó un valor promedio de Q1,200.00 Se utilizó una tasa de cambio de Q7.66 por US\$1.00.

3) Calidad de Taza

Los resultados del análisis organoléptico de calidad de taza muestran que, en una altitud de mil 400 m s. n. m. los punteos obtenidos en taza se ubicaron en un rango de 82.3 a 84.3 puntos, destacando el tratamiento dos (2) con el que se obtuvo la puntuación más alta 84.3, ver Figura 5.

Se estableció que a altitud media de mil (1,000) m s. n. m. y a altitud baja 900 m s. n. m. también el tratamiento dos (2) alcanzó la puntuación más alta.

Figura 5. Punteos de Perfil de Taza, parcela a 1400 msnm



Conclusiones

- Con los resultados generados en este estudio se estableció que los mejores rendimientos de café cereza a 900 y a mil 400 m s. n. m., se obtuvieron con la dosis de 283.5 gramos del fertilizante de la fórmula 16-3-21 por planta por año, mientras que a mil (1,000) m s. n. m. el mejor resultado se obtuvo con la dosis de 340.2 gramos de la misma fórmula, esto se puede atribuir a un menor nivel de fertilidad de los suelos en esa altitud.
- De acuerdo con el análisis económico realizado con la Tasa Marginal de Retorno -TMR-, se concluyó que con la dosis de 57g por planta por año (aplicado en dos fertilizaciones de 28.35 g cada una) se obtiene mayor retorno económico sobre la inversión de la fertilización con un incremento de la producción con relación al testigo, con índices de 5.03 y 3.27 de retorno por cada Q1.00 invertido en la fertilización. En las parcelas experimentales ubicadas a 900 y mil 400 m.s.n.m. y en la parcela experimental a mil (1,000) m.s.n.m. los costos de las dosis de fertilizantes evaluados superaron los ingresos netos de los incrementos de las producciones con relación al testigo absoluto, por lo que hubo un déficit o pérdida.

- Los punteos más altos en el análisis de perfil de taza en todos los tratamientos se dieron en la altitud de mil 400 m s. n. m. este dato confirma que la altitud tiene un efecto directo sobre la calidad, independientemente de las dosis de fertilizante que se aplique, como se observó en el testigo sin fertilizante.

Bibliografía

Analab, (2019). Laboratorio de suelos, plantas y aguas de la Asociación Nacional del Café -Anacafé-, ciudad de Guatemala, Guatemala.

Mitscherlich, 1909. Ley de rendimientos decrecientes. www.agronotas.es › agronotas.nsf › [v_postid](#), Ley de Mitscherlich – AGRONOTAS.

Sadeghian, 2008. Manejo de la nutrición de café en Colombia. Colombia, 67 p.

Más información

Contacte al consultor de Anacafé más cercano a su localidad, visite www.anacafe.org escriba al **WhatsApp +502 2421-3737**, asistenciatecnica@anacafe.org o llame al **número corto 1579**.