

Fenología, rendimiento de vaina verde de cultivos de haba (*Vicia faba* L.) en dos regiones en clima templado

Fenologia, rendimento da vagem verde de cultivos de fava (*Vicia faba* L.) em duas regiões de clima temperado

Phenology, green pod yield of fava bean crops (*Vicia faba* L.) in two regions with a temperate climate

DOI: 10.34188/bjaerv9n1-068

Submitted: Jan 5th, 2026

Approved: Feb 4 th, 2026

José Alberto Salvador Escalante Estrada

Doctor Ingeniero Agrónomo. Ecofisiología de Cultivos
Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México
Texcoco. México
56230.

Yolanda Isabel Escalante Estrada

Maestra en Ciencias
Fitopatología-Ecofisiología de cultivos
²Instituto de Investigación Científica área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero
Guerrero. México

Luis Enrique Escalante Estrada

Maestro en Ciencias
Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala Gro.
Guerrero. México.
E-mail: leescalante2003@yahoo.com.mx

RESUMEN

En México el cultivo de haba es de gran importancia social y económica. Para cada ambiente es necesario la búsqueda de cultivares que muestren un crecimiento y rendimiento superior y así incrementar el ingreso del productor. El objetivo del presente estudio fue evaluar: a) el rendimiento en vaina verde y características del fruto de cultivares de haba en dos regiones del altiplano de México y b) la estabilidad de los cultivares. En el 2018 bajo condiciones de temporal fueron sembrados 15 cultivares de haba (2 locales y 13 introducidos) el 30 de mayo en dos regiones de clima templado 1) Montecillo, Texcoco, México y San Pablo Ixayoc, Texcoco, México. La densidad de población fue 4.2 plantas m⁻². La fertilización fue 132-30-00 NPK, aplicando la mitad de nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y el resto de N 60 días después. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas (parcela mayor la localidad de estudio y la menor los cultivares) con cuatro repeticiones, analizando la fenología (VE: emergencia, R4: floración y R6: aparición de vaina), longitud (LV), anchura (AV) y peso de la vaina (PV), así como número de vainas (NV) y rendimiento (RV) por m². La producción en vaina verde de haba presenta variación entre ambientes y cultivares. En cada región de estudio algunos cultivares introducidos superan al local. El haba en San Pablo presenta el rendimiento más alto que en Montecillo. Los cambios en el rendimiento se relacionaron con la precipitación durante el ciclo de

cultivo. En relación a Montecillo, Monarca y Tarragona 3, presentaron un incremento más alto en San Pablo, seguida de Juchitepec, Blanca, Diamante, V31 y V35. Los cultivares de mayor estabilidad fueron Cochinera Morada y Parrraleña. El número de vainas fue el de mayor influencia en el rendimiento de vaina.

Palabras clave: peso fresco de favas, Montecillo, San Pablo Ixayoc, fenología, precipitação.

RESUMO

No México, o cultivo da fava tem grande importância social e econômica. Para cada ambiente, é necessário buscar cultivares que apresentem crescimento e produtividade superiores para aumentar a renda do produtor. O objetivo deste estudo foi avaliar: a) a produtividade de vagens verdes e as características dos frutos de cultivares de fava em duas regiões do altiplano mexicano e b) a estabilidade das cultivares. Em 2018, em condições de sequeiro, 15 cultivares de fava (2 locais e 13 introduzidas) foram plantadas em 30 de maio em duas regiões de clima temperado: 1) Montecillo, Texcoco, México, e 2) San Pablo Ixayoc, Texcoco, México. A densidade de plantio foi de 4,2 plantas m^{-2} . A adubação foi realizada com NPK 132-30-00, com metade do nitrogênio e todo o fósforo aplicados no plantio e o restante do nitrogênio 60 dias depois. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos com parcelas subdivididas (a parcela maior representando o local de estudo e as parcelas menores, as cultivares), com quatro repetições. Foram analisadas as fases fenológicas (VE: emergência, R4: floração e R6: emergência das vagens), o comprimento (CV), a largura (LV) e o peso (PV) das vagens, bem como o número de vagens (NV) e a produtividade (RV) por m^2 . A produção de vagens verdes de fava variou entre os ambientes e as cultivares. Em cada região de estudo, algumas cultivares introduzidas apresentaram desempenho superior à variedade local. As favas em San Pablo apresentaram produtividades maiores do que as de Montecillo. As variações na produtividade estiveram relacionadas à precipitação durante o ciclo de crescimento. Em comparação com Montecillo, as cultivares Monarca e Tarragona 3 apresentaram o maior aumento de produtividade em San Pablo, seguidas por Juchitepec, Blanca, Diamante, V31 e V35. As cultivares mais estáveis foram Cochinera Morada e Parrraleña. O número de vagens teve a maior influência na produtividade.

Palavras-chave: peso fresco de favas, Montecillo, San Pablo Ixayoc, fenologia, precipitação.

ABSTRACT

In Mexico, broad bean cultivation is of great social and economic importance. For each environment, it is necessary to search for cultivars that exhibit superior growth and yield to increase producer income. The objective of this study was to evaluate: a) the green pod yield and fruit characteristics of broad bean cultivars in two regions of the Mexican highlands, and b) the stability of the cultivars. In 2018, under rainfed conditions, 15 broad bean cultivars (2 local and 13 introduced) were planted on May 30 in two temperate climate regions: 1) Montecillo, Texcoco, Mexico, and 2) San Pablo Ixayoc, Texcoco, Mexico. The plant density was 4.2 plants m^{-2} . Fertilization was applied with 132-30-00 NPK, with half the nitrogen and all the phosphorus applied at planting and the remaining nitrogen 60 days later. The experimental design was a randomized complete block design with a split-plot arrangement (the larger plot being the study site and the smaller plots the cultivars) with four replications. Phenology was analyzed (VE: emergence, R4: flowering, and R6: pod emergence), pod length (LV), width (AV), and weight (PV), as well as number of pods (NV) and yield (RV) per m^2 . Green pod production of broad beans varied between environments and cultivars. In each study region, some introduced cultivars outperformed the local variety. Broad beans in San Pablo showed higher yields than those in Montecillo. Changes in yield were related to precipitation during the growing season. Compared to Montecillo, Monarca and Tarragona 3 showed the greatest increase in yield in San Pablo, followed by Juchitepec, Blanca,

Diamante, V31, and V35. The most stable cultivars were Cochinera Morada and Parrraleña. The number of pods had the greatest influence on pod yield.

Keywords: fresh weight of broad beans, Montecillo, San Pablo Ixayoc, phenology, rainfall

1 INTRODUCCIÓN

En México el cultivo de haba es de gran importancia social y económica principalmente en la región de los “Valles altos”, aportando cerca del 98% de la producción nacional. Siendo los estados de México y Puebla donde se concentran las principales zonas productoras. Sin embargo en la mayoría, se utilizan genotipos locales con rendimientos medio nacional de 6.18 ton ha^{-1}) el cual es variable entre regiones (3.5 a 8 ton ha^{-1}), con un precio medio rural de $\$5,775 \text{ ton}^{-1}$ (SIAP, 2024). Por lo tanto para cada ambiente es necesario la búsqueda de cultivares que muestren un crecimiento y rendimiento superior y así incrementar el ingreso del productor. Conocer la estabilidad o plasticidad de los cultivares es de importancia porque permite conocer los cambios en rendimiento en función del ambiente (Evenson *et al.* (1978) y Laing (1978). Esta estabilidad puede medirse con la pendiente de la recta. De esta manera una pendiente más baja indica mayor estabilidad o menor plasticidad. Calderón *et al.* (2025) reportan que la producción de haba fresca está en función de la fecha de siembra. La Siembra del 30 de mayo presenta la producción de haba verde de 1677 g m^{-2} . Estudios sobre prueba de cultivares de haba y presencia de maleza también fueron realizados por Escalante *et al.* (2025). El objetivo del presente estudio fue evaluar: a) el rendimiento en vaina verde y características del fruto de cultivares de haba en dos regiones del altiplano de México y b) la estabilidad de los cultivares en estudio.

2 MATERIALES Y MÉTODO

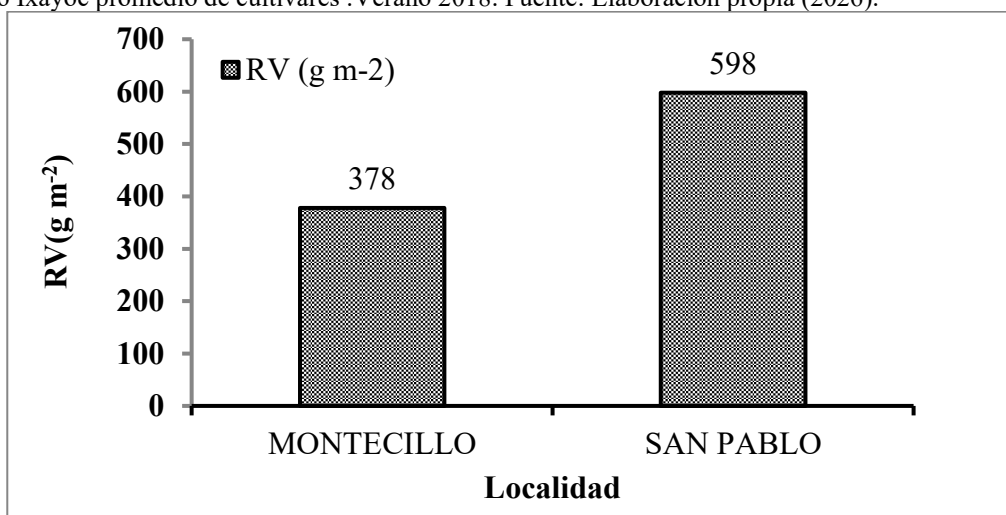
En el 2018 bajo condiciones de temporal fueron sembrados 15 cultivares de haba (2 locales y 13 introducidos) el 30 de mayo (Cuadro 1) en dos regiones de clima templado (CW, García 2005): 1) Montecillo, Texcoco, México ($19^{\circ}29' \text{ N}$ y $98^{\circ} 53' \text{ O}$ y 2250 msnm) y San Pablo Ixayoc, Texcoco, México ($19^{\circ} 33' \text{ N}$, $98^{\circ} 47' \text{ O}$ y 2800 msnm). La unidad experimental fue de 12 m^2 (5 surcos de 3 m de largo y 80 cm de separación) con una distancia entre plantas de 30 cm ($4.2 \text{ plantas m}^{-2}$). La fertilización fue 132-30-00 NPK, aplicando la mitad de nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y el resto 60 días después (Pichardo, 2005). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas (la parcela mayor fue la localidad de estudio y la menor los cultivares) con cuatro repeticiones, analizando la fenología (VE: emergencia, R4: floración y R6: aparición de vaina), longitud (LV), anchura (AV) y peso de la vaina (PV), así como número de vainas (NV) y rendimiento (RV) por m^2 .

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Localidad

La ocurrencia y duración de las etapas fenológicas mostró variación en relación al cultivar y localidad de estudio. Así, en Montecillo la etapa VE ocurrió entre los 13 y 16 días después de la siembra (dds). En San Pablo se presentó a los 8–11 (dds). Los días a R4, a partir de la fecha de emergencia fueron en Montecillo y San Pablo 63 días. La duración del periodo de floración presentó diferencias las localidades y cultivares. En general de R4 a R6 fue de 23 y 29 días en Montecillo y San Pablo, respectivamente. En cuanto a las características de la vaina, la LV no presentó diferencias significativas, esta osciló entre 5.9 y 9.3 cm, siendo en promedio de 8.2cm tanto para Montecillo y San Pablo. Mientras que el AV fue de 16.3 y 19.3 mm, respectivamente. En Montecillo se encontró el NV más alto con 45 m^{-2} , mientras que en San Pablo fue de 30 m^{-2} . El RV de San Pablo fue de 598 g m^{-2} y en Montecillo de 377 g m^{-2} . Este RV se logró con una precipitación durante el ciclo del cultivo de 506 y 397 mm, respectivamente. La relación entre RV y precipitación mostró un R^2 de 0.91. Así mismo, en San Pablo se observó mayor variación en el RV en relación a Montecillo (Cuadro 1). De manera general se observó que la LV y AV no influyeron en el RV, ya que su coeficiente de determinación (R^2) fue menor al 10% ($R^2 < 0.1$). Esto indica que las condiciones de San Pablo Ixayoc (mayor precipitación y temperatura más baja) fueron más favorables para una mayor expresión del RV de haba (Figura 1).

Figura 1.- Rendimiento de Vaina (peso fresco, RV, g m^{-2}) de haba (*Vicia faba L.*), Datos de las localidades de Montecillo y San Pablo Ixayoc promedio de cultivares. Verano 2018. Fuente: Elaboración propia (2026).

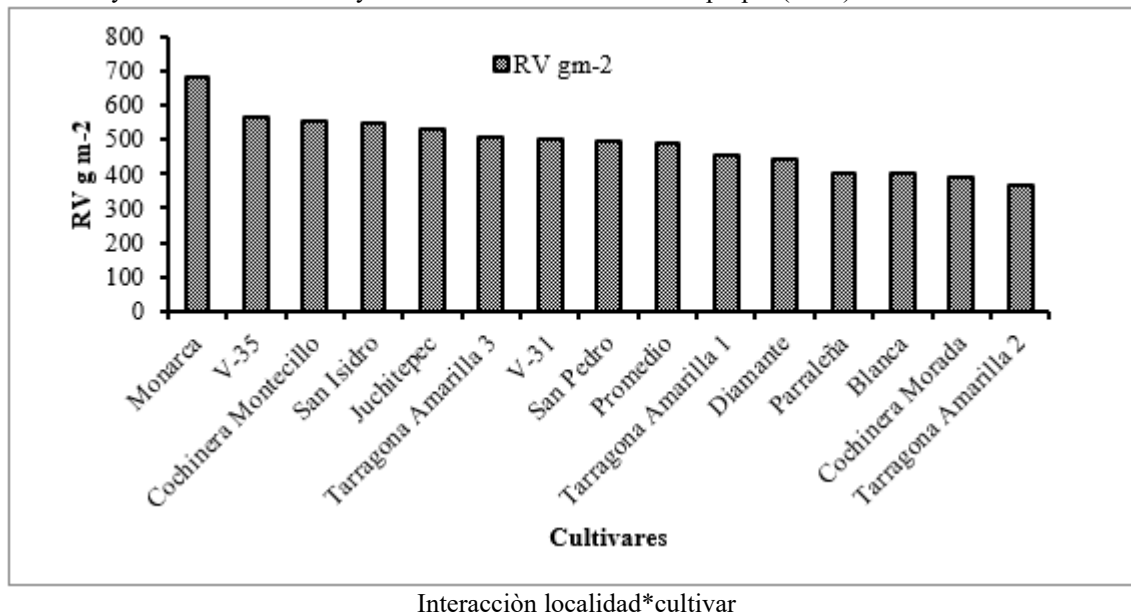


Cultivares

En la figura 2, que presenta el RV de los cultivares (promedio entre localidades), se observa que el cv. Monarca presenta el más alto (679 g m^{-2}), seguida de V35 (566 g m^{-2}) y Ccochinera Montecillo (555 g m^{-2} , cv local), San Isidro (550 g m^{-2}) y Juchitepec (529 g m^{-2}). Los valores de

RV más bajos ($<400 \text{ gm}^{-2}$) se encontraron en los cultivares introducidos Parraleña, Blanca, Cochinera Morada y Tarragona Amarilla 2 (Figura 2)

Figura 2.- Rendimiento de Vaina (peso fresco, RV, gm^{-2}) se cultivares de haba (*Vicia faba* L.), promedio de Montecillo y San Pablo Ixayoc. Verano 2018. Tukey 0.05=103. Fuente:Elaboración propia (2026).



En Montecillo el periodo de floración más largo se encontró en Cochinera Morada (53 días) y el menor en Tarragona Amarilla 3 y Monarca (8 días). En San Pablo correspondió a Tarragona Amarilla 2 (38 días) y Cochinera Montecillo (11 días)..

. En lo que se refiere a los cultivares en Montecillo y San Pablo el cultivar local (Cochinera Montecillo) presentó el mayor NV (60.4 y 78.0, respectivamente). En San Pablo, Monarca mostró el RV más alto (946 g m^{-2}) En Montecillo, Blanca, San Isidro y V-35, presentaron el RV más alto (500 g m^{-2}), superando a Cochinera Montecillo en 41%. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento de vaina verde (g m^{-2}) en cultivares de haba sembrados bajo condiciones de temporal en Montecillo, San Pablo y Cd. Serdán. Primavera 2018. Fuente:Elaboración propia (2026).

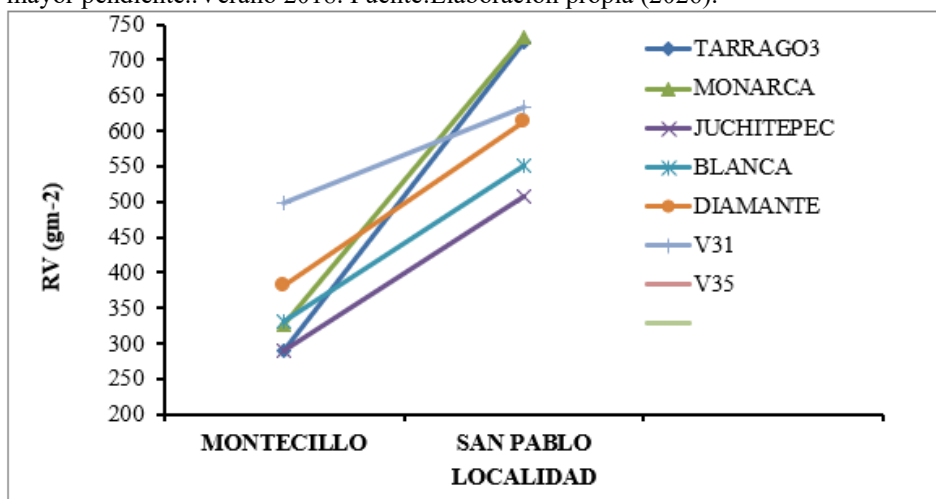
Cultivar	Montecillo	San Pablo	MEDIA	Incremento (%)
Tarragona Amarilla 1	239 b	668 ab	453	179
Tarragona Amarilla 2	287 ab	443 ab	365	54
Tarragona Amarilla 3	290 ab	724 ab	507	149
Parraleña	331 ab	468 ab	399	41
Blanca	290ab	508 ab	399	75
Juchitepec ¹	327 ab	732 ab	529	123
Cochinera Morada	318 ab	461 ab	389	45
Cochinera Montecillo	440 ab	671 ab	555	52
San Pedro	418 ab	574 ab	496	37
San Isidro	503 a	597 ab	550	19
Monarca	413 ab	946 a	679	129
Diamante	332 ab	550 ab	441	66
V-31	382 ab	614 ab	498	61

V-35	499 a	633 ab	566	27
Promedio	377±84	598±152	488	48
Tukey 0.05	254.6	611.4	103	140

Valores con la misma letra dentro de cada columna son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey $P \leq 0.05$.

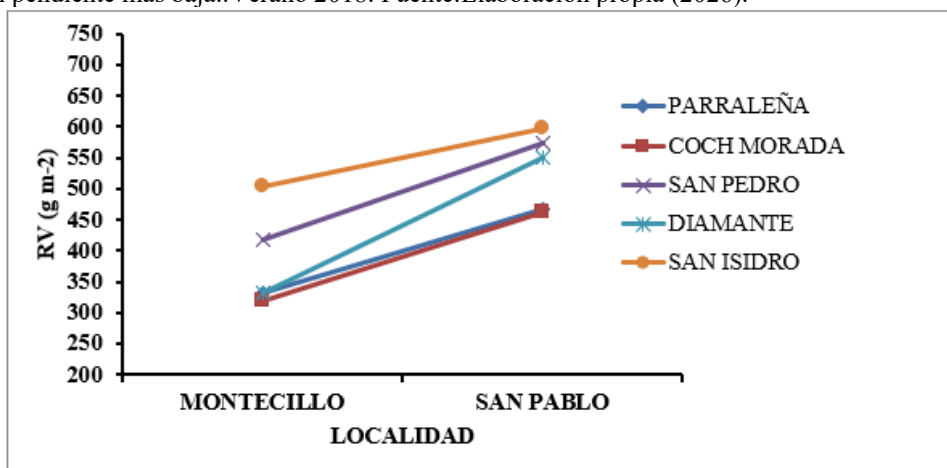
En la figura 3 que presenta los cambios en el RV de los cultivares en relación a la localidad, indica que el RV de los cultivares fue superior en SAAn Pablo que en Montevillo con diferentes grados de incremento. Por ejemplo Monarca y Tarragona 3, presentaron un incremento más alto (dado por la pendiente) de la recta, seguida de Juchitepec, Blanca, Diamante, V31 y V35. Todos estos representaron un grupo con mayor pendiente (Figura 3).

Figura 3.- Rendimiento de vaina (peso fresco, RV, gm^{-2}) de cultivares de haba (*Vicia faba L.*), en función de la localidad. Cultivares con mayor pendiente. Verano 2018. Fuente: Elaboración propia (2026).



En la figura 4, que presenta los cultivares de mayor estabilidad indica que los cultivares Cochinera Morada y Parraleña fueron los de mayor estabilidad (pendiente más baja).

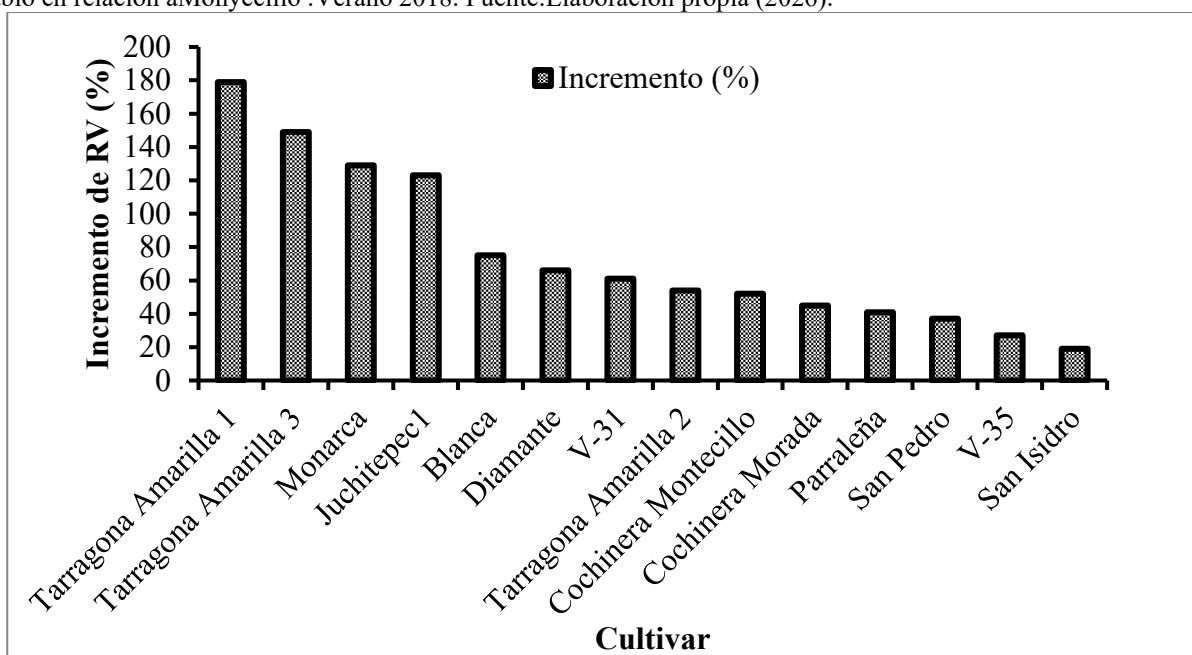
Figura 4.- Rendimiento de vaina (peso fresco, RV, gm^{-2}) de cultivares de haba (*Vicia faba L.*), en función de la localidad. Cultivares con pendiente más baja. Verano 2018. Fuente: Elaboración propia (2026).



Incremento en porciento de los cultivares al cambiar la localidad

El incremento en % de los cultivares debido al cambio de la localidad, se presenta en la figura 5. Los cultivares de mayor incremento fueron en orden descendente de las Tarragoa 1 y 3, Monarca, Juchitepec, Blanca, Diamante y el más bajo fue el de V35 y San Isidro

Figura 5. Incremento (%) del rendimiento de vaina (peso fresco, RV, gm^{-2}) de cultivares de haba (*Vicia faba* L.), San Pablo en relación a Montecillo. Verano 2018. Fuente: Elaboración propia (2026).



4 CONCLUSIONES

La producción en vaina verde de haba presenta variación entre ambientes y cultivares. En cada región de estudio algunos cultivares introducidos superan al local. El haba en San Pablo presenta el rendimiento más alto que en Montecillo. Los cambios en el rendimiento se relacionaron con la precipitación durante el ciclo de cultivo. En relación a Montecillo, Monarca y Tarragoa 3, presentaron un incremento más alto en San Pablo, seguida de Juchitepec, Blanca, Diamante, V31 y V35. Los cultivares de mayor estabilidad fueron Cochinera Morada y Parraleña. El número de vainas fue el de mayor influencia en el rendimiento de vaina. Se recomienda más estudios en esta región para ratificar el comportamiento de los cultivares utilizados.

REFERENCIAS

Calderòn T.C., J. Alberto S. Escalante Estrada y Ramòn Díaz Ruiz.2025.Fechas de suembra y arreglo topològico en frijol de clima templado.pàg 5-8. En: Semilleros de Investigación.Castellanos J:A:, Castellanos S.T., Molina L.C.G.(Editores9. 123 pàg. - ISBN-978607-26962-9-7.DOI:10.58299/UTP. 580. primera impresiòn digital.octubre 2025.Editorial UTP..

Escalante-Estrada J.A.S.,D.L.JavoboSegura y Y.I. Escalante Estrada.2025.

Maleza que crece en el cultivo de haba (*Vicia faba*). 8, (3), p. 1-6. DOI: 10.34188/bjaerv8n3-092

Evenson R,F.,J.C. Otoole,RR.W.Herd, W.R. Coffmn,and H.F kauffman.1978.Riski uncentairly factor in crop improvement esearch papers...TYhe international rtice researchInstitute Manila Phillipies.

Laing .R.1978.Adaptabilidad y estabilidad en el comportamiento de plantas de frijol comùn .Reuniòn de discusiòn siobre viveros internacionales de rendimiento y adaptaciòn del frijol CIAT.Cali Colombia.

Lancashire D. H. Bleiholder, T. Van Den Boom, P. Langelüddek E'R. Stauss, Elfriede Webern and A. Witzenberger .1991. a uniform code for growth satages of growth and weeds.Ann..Appl. . Biot. 119, 561-60

Pichardo R. J. C. 2005. Eficiencia en el uso del nitrógeno y calidad de rendimiento en haba (*Vicia faba* L.) con aplicaciòn dividida de nitrógeno. Tesis Maestría, C. P. Montecillo, Méx

Codificaciòn BBCH de los estadios fenològicos de desarrollo de la *haba* comùn *Vicia faba* L. - *Haba* comùn .consulta diciembre 8 2025.

SIAP (Servicio de Alimentaciòn Agroalimentaria y Pesquera). 2024Disponible en: . (Consulta: diciembre 10, 2025).

D. Lancashire', H. Bleiholder, T. Van Den Boom, P. Langelüddek E'R. Stauss, Elfriede Webern and A. Witzenberger .1991. a uniform code for growth satages of growth and weeds.Ann..Appl. . Biot. 119, 561-60