

FÓRMULA PARA ESTIMAR LA PROPORCIÓN DE PLANTAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS MEDIANTE PRUEBAS DE GRUPO

FORMULA FOR ESTIMATING THE PROPORTION OF GENETICALLY MODIFIED PLANTS USING POOLED SAMPLES

Osva A. Montesinos López^{1*}, Laura S. Gaytán Lugo¹ y Abelardo Montesinos López³

¹Facultad de Telemática, Universidad de Colima. Bernal Díaz del Castillo No.340, Col. de San Sebastián. 28045, Colima, Colima, México. ²Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad de Colima. km. 9 Carr. Colima-Coquimatlán. 28400, Coquimatlán, Colima, México. ³Departamento de Estadística, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT). Guanajuato, Guanajuato, México.

*Autor para correspondencia (oamontes1@yahoo.com.mx)

RESUMEN

La detección y estimación de la prevalencia de plantas genéticamente modificadas (presencia accidental de las plantas transgénicas no deseadas) está atrayendo una gran atención pública debido a las preocupaciones por los posibles riesgos en la salud de los consumidores. El modelo de Dorfman (pruebas de grupo) es útil para la estimación de proporciones pequeñas ($\leq 10\%$), ya que produce ahorros de hasta 80 % en el número de pruebas de laboratorio requeridas. Aquí se propone una fórmula para calcular el tamaño de muestra requerido para estimar la proporción de plantas genéticamente modificadas, la cual garantiza intervalos de confianza (IC) angostos porque con una alta probabilidad asegura que el intervalo de confianza observado sea menor que el valor especificado. Dicha fórmula se obtiene con los supuestos de homogeneidad en la distribución de plantas transgénicas en la población y con una prueba diagnóstica imperfecta (sensibilidad y especificidad menor que uno, o menor que 100 %). Esta fórmula brinda el número de grupos necesarios para estimar la proporción de plantas transgénicas y garantiza una alta probabilidad de que el IC observado sea menor que el valor deseado. Se presentan cuadros con escenarios prácticos para los investigadores y un programa en R para obtener el tamaño de la muestra de una manera fácil.

Palabras clave: Pruebas de grupo, tamaño de muestra, intervalos de confianza angostos.

SUMMARY

Detection of the presence of genetically modified (accidental presence of unwanted transgenic plants) plants is attracting a great deal of public attention due to food safety concerns. Group testing under the Dorfman models is useful for estimating small proportions ($\leq 10\%$) because it produces savings of up to 80 % in the required number of diagnostic tests. We propose a sample size formula that guarantees narrow confidence intervals for estimating the proportion, because a high probability ensures that the observed confidence interval (CI) will be less than the specified value. The proposed sample sizes formula is derived by assuming homogeneity in the distribution of transgenic plants in the population and considering an imperfect diagnostic test (sensitivity and specificity less than 1, or less than 100 %). This formula gives the necessary number of groups to estimate the proportion of transgenic plants and guarantees a high probability that the observed CI will be smaller than the desired value. Tables with practical scenarios for researchers are presented here, as well as an R program for obtaining the required sample size in an easy way.

Index words: Group testing, sample size, narrow confidence intervals.