



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
Y DE LA AGRICULTURA**

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA**

AUTOR: MORENO AMORES, JOSÉ ESTEBAN

TEMA: ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE CEBADA
Hordeum vulgare L. EN LA COLECCIÓN DEL INIAP USANDO
MARCADORES MOLECULARES SSR.

DIRECTOR: ING. PEÑA PONTÓN, CRISTIAN

CODIRECTOR: ING.-MAT. ROMERO SAKER, PEDRO

SANGOLQUÍ, JULIO 2014

RESUMEN

La cebada, *Hordeum vulgare* L., es el cuarto cereal de mayor producción en el mundo y en el Ecuador ha sido y es uno de los principales rubros en la alimentación de los habitantes de la región andina. El presente trabajo tuvo como objetivo generar información molecular que permita analizar la diversidad genética concerniente al germoplasma de cebada del INIAP. Se analizaron 219 genotipos de cebada correspondientes a 160 materiales entre variedades cultivadas, acriolladas y líneas promisorias. Se obtuvieron los perfiles alélicos con 16 loci SSR altamente polimórficos y distribuidos en los siete cromosomas de cebada. Se detectaron 157 alelos en un rango desde 104 hasta 232bp. El número de alelos por locus varió desde 3 hasta 14 con un promedio de 9.81. Excepto para el marcador Bmag0217 el índice de diversidad genética mostró altos valores, que variaron desde 0.60 hasta 0.85 y resultaron en un promedio de 0.75. Los análisis de conglomerados y el de coordenadas principales demostraron que no existe una diferenciación entre materiales acriollados y mejorados. Esto fue corroborado por análisis molecular de varianza y estadísticos F ($F_{ST}=0.014$) que mostraron además que una configuración con 10 clusters evidencia la mayor diferenciación ($F_{ST}=0.422$). El análisis mediante biplot logístico externo reveló 27 alelos significativos ($R^2 \geq 0.5$, $p < 0.05$) y sus predicciones de presencia de individuos pertenecientes a sus respectivos clusters. La gran diversidad genética de cebada reportada en este estudio debe ser técnicamente considerada en programas de fitomejoramiento y conservación de este germoplasma.

Palabras Clave: *diversidad genética, cebada, SSR, acriolladas, biplot, germoplasma, fitomejoramiento.*

ABSTRACT

Barley, *Hordeum vulgare* L., is the fourth most produced cereal crop around the world and in Ecuador it has been one of the most important Andean people's foods. The principal aim of this study was to generate molecular data that allow the assessment of genetic diversity regarding to barley germplasm of INIAP. 219 barley genotypes comprising 160 varieties; among landraces, cultivars and breeding lines were analyzed with 16 loci SSR highly polymorphic and distributed among the seven barley's chromosomes. A total of 157 alleles were found with lengths ranging from 104 to 232bp. The number of alleles per locus was ranged from 3 to 14 with a mean of 9.81. The mean value of Nei's genetic diversity was 0.75, and excluding the marker Bmag0217, the values for this parameter were from 0.60 to 0.85. The average of polymorphic index content PIC was 0.71. Clustering Analysis and Principal Coordinate Analysis demonstrated that there was not a genetic differentiation between landraces and improved materials and this was corroborated by AMOVA analysis and F statistics ($F_{ST}=0.014$). The latest parameters also showed the highest differentiation ($F_{ST}=0.422$) and it was obtained when a configuration with 10 ordinal clusters was performed. External Logistic Biplot determined 27 representative alleles ($R^2 \geq 0.5$, $p < 0.05$) including 14 loci and their respective predictions of presence of individuals forming clusters. The high genetic diversity of barley reported in this study must be technically considered in breeding and conservation programs.

Keywords: *genetic diversity, barley, SSR, landraces, biplot, germplasm, breeding.*