



Herramientas para la evaluación de la fiabilidad de mapas temáticos

Instrucciones de instalación y ejemplos de aplicación

Tools for assessing thematic map accuracy

Installation instructions and application examples

J.F. Mas

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

jfmas@ciga.unam.mx

<http://www.ciga.unam.mx/>

Agosto 2014

Resumen

La fiabilidad temática de un mapa es una medida de que representa el grado en que los atributos del mapa coinciden con la realidad. La fiabilidad se evalúa mediante la comparación de sitios de referencia etiquetados con la categoría de correcta ("realidad de terreno") con los atributos descritos en el mapa. Evaluaciones completas y correctas requieren tomar en cuenta el tipo de muestreo para llevar a cabo el cómputo de los índices de fiabilidad. Incluso programas comerciales costosos tienen aplicaciones limitadas con respecto a los diseños de muestreo. Por ejemplo, para el muestreo estratificado, el número de muestras para cada categoría no es necesariamente proporcional al área cubierta por cada categoría. Esta falta de proporción debe ser tomada en cuenta en el cálculo de los índices de fiabilidad. Esta herramienta permite a los usuarios de calcular los índices de fiabilidad y llevar a cabo la estimación de las áreas de determinadas categorías tomando en cuenta los errores de clasificación con sus respectivos intervalos de confianza. Se ejecuta en Dinamica EGO, una plataforma para el modelado espacial medio ambiental.

Abstract

Thematic map accuracy is a measure of correctness that can be defined as the degree to which the attributes of a map agree with ground-truth datasets. This is typically achieved by comparing reference sites labeled with the "ground-truth" category to the ones depicted in the land use/cover map. Complete and correct accuracy assessments require taking into account the sampling design to compute accuracy indices and even costly commercial software have limited applications regarding sampling designs. For example, for stratified sampling, the number of samples for each map category is not necessarily proportional to the area covered by each category. This lack of proportion should be taken into account when calculating accuracy indices. This tool enables users to compute accuracy indices and estimate areas of given categories taking into account classification errors with their respective confidence intervals. It runs in Dinamica EGO, a platform for environmental spatial modeling.

Instalación

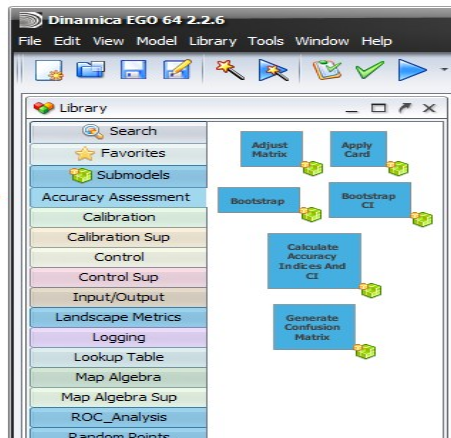
Obtener DINAMICA de www.csr.ufmg.br/dinamica/, *instalarlo*.

Descomprimir la carpeta AccAssess.zip (liga , copiar el contenido de la carpeta "submodels" en la carpeta de submodelos de DINAMICA que se encuentra en la carpeta documentos del usuario (por ejemplo C:\Users\nombre_usuario\Documents\Dinamica EGO\Submodels). Los submodelos se encontrarán en la librería "Accuracy Assessment".

Installation

Obtain DINAMICA from www.csr.ufmg.br/dinamica/, *install it*.

Unzip the file AccAssess.zip, copy the files of the folder "submodels" into the submodels folder of DINAMICA that can be found in the User's Documents Folder (for example C:\Users\user_name\Documents\Dinamica EGO\Submodels). In DINAMICA, submodels will be available at the Accuracy Assessment library.



Submodelos de dinamica / Submodels

*AdjustMatrix

Inputs:

Raw confusion matrix (table) (**RawMatrix**)

Map categories area (table) (**MapCatArea**)

Number of samples per map category (**NumSampPerMapCat**)

Outputs:

Card Confusion matrix (**AdjustMatrix**)

Card Confusion Matrix (double entry table for presentation purpose) (**AdjustMatrixDE**)

* Bootstrap

Input: A raw confusion matrix (**RawMatrix**)

Output: A replicate of this matrix (**ReplicatedRawMatrix**)

Note: A sorting with repetition is applied to all the samples of a given map category: that is the bootstrapping is stratified in order to conserve the number of samples per map category.

* CalculateAccuracyIndicesAndCI

Inputs:

Card confusion matrix (**AdjustMatrix**)

RawConfusionMatrix (**RawMatrix**)

Area Per mapped Category (**MapCatArea**)

Number of samples per category (**NumSampPerMapCat**)

Outputs:

Overall accuracy (value)

Overall accuracy half CI (value)

Producer accuracy (lookup table)

Producer accuracy half CI (lookup table)

User accuracy (lookup table)

User accuracy half CI (lookup table)

Adjusted proportion of categories (lookup table)

Adjusted proportion of categories half CI (lookup table)

* BootstrapCI

Inputs:

Bootstrapped replicates (Lookup table) (**BootstrapReplicates**)

Alpha Error (**AlphaError**). By default alpha = 0.05 (5%)

Outputs:

Upper Bound CI at 95% if alpha set to 5% (**UpperBoundCI**)

Lower Bound CI at 95% if alpha set to 5% (**LowerBoundCI**)

* GenerateConfusionMatrix

Inputs:

Map under assessment (**MapUnderAsses**)

Reference map (**RefMap**).

Outputs:

Raw confusion matrix (**RawMatrix**)

Card Confusion Matrix (**AdjustMatrix**)

Map categories area (**MapCatArea**)

Number of samples per map category (**NumSampPerMapCat**)

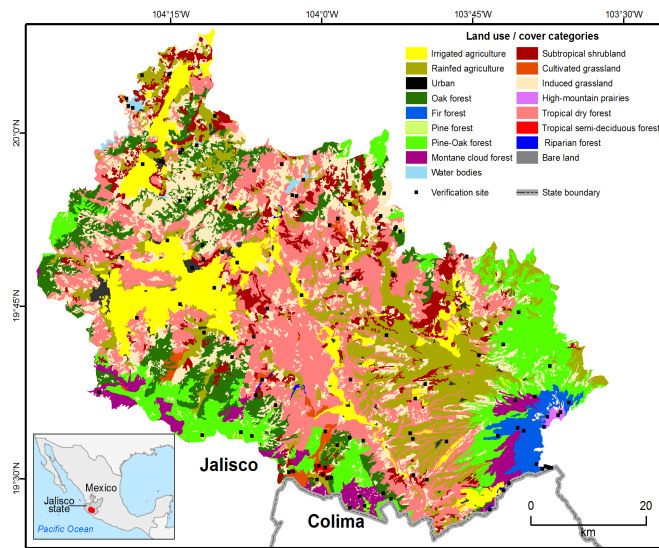
Raw confusion matrix (double entry table for presentation purpose) (**RawMatrixDE**)

Card Confusion Matrix (double entry table for presentation purpose) (**AdjustMatrixDE**)

Ejemplo de aplicación / Application example (Carpeta / Folder Example)

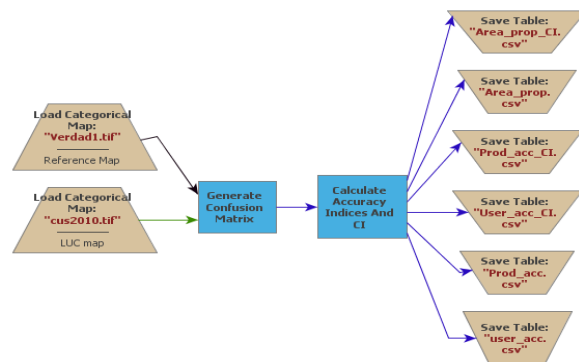
Estos ejemplos ilustran la aplicación de las herramientas en la evaluación de la fiabilidad de un mapa de cubierta / uso del suelo. Abrir el modelo Modelo1_calculate_matrices. Este modelo permite al usuario generar la matriz bruta y la matriz ajustada por el sesgo del muestreo.

These examples illustrate the application of the tool to assess the accuracy of a land use / land cover map. Open the model Modelo1_calculate_matrices. This model enables user to generate the raw and the sample bias-adjusted matrices.



Abrir el modelo Modelo2_calculate_accuracy_indices_withCI. Este modelo permite calcular, para cada categoría, la fiabilidad del usuario y del productor así como la proporción de las áreas corregidas por los errores de clasificación. Todas estas estimaciones están acompañadas por su intervalo de confianza. Los resultados se guardan como tablas en la carpeta outputs.

Open the model Modelo2_calculate_accuracy_indices_withCI. This model enables user to calculate, for each category, user and producer accuracy along with the estimate of area proportion. All estimates present their confidence intervals. Results are saved as tables in folder outputs.



References

- CARD, D. H. 1982. Using Known Map Category Marginal Frequencies to Improve Estimates of Thematic Map Accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 48, 431-439.
- MAS, J.F., A. PÉREZ-VEGA, A. GHILARDI, S. MARTÍNEZ, J. OCTAVIO LOYA-CARRILLO, and E. VEGA, 2014, A Suite of Tools for Assessing Thematic Map Accuracy, *Geography Journal*, vol. 2014, Article ID 372349, 10 pages. <http://www.hindawi.com/journals/geography/2014/372349/>
- OLOFSSON, P., FOODY, G. M., STEHMAN, S. V. & WOODCOCK, C. E. 2013. Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation. *Remote Sensing of Environment*, 129, 122-131.
- STEHMAN, S. V. 2013. Estimating area from an accuracy assessment error matrix. *Remote Sensing of Environment*, 132, 202-211.
- STEHMAN, S. V. & CZAPLEWSKI, R. L. 1998. Design and analysis for thematic map accuracy assessment: Fundamental principles. *Remote Sensing of Environment*, 64, 331-344.
- STEHMAN, S. V., SOHL, T. L. & LOVELAND, T. R. 2005. An evaluation of sampling strategies to improve precision of estimates of gross change in land use and land cover. *International Journal of Remote Sensing*, 26, 4941-4957.