

Omnia Año 30, No. 2 (julio-diciembre, 2024) pp. 326-334

Universidad del Zulia. e-ISSN: 2477-9474

Depósito legal ppi201502ZU4664

Diseño de un sistema de codificación para muestras de la colección de referencia del centro de investigaciones biológicas

Alfredo Briceño*, Grecia Palencia** y Nadiany Castillo***

Resumen

Se propone un sistema de codificación estandarizado para la Colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia. La falta de un sistema de este tipo pudiera dificultar la identificación de los ejemplares en la investigación científica, así como su conservación y mantenimiento en condiciones óptimas. Para su creación, se utilizó una combinación de métodos originales y modificaciones importantes a técnicas y equipos conocidos. Se generaron los primeros códigos propuestos, los cuales constan de las iniciales de la Colección de Referencia, la institución que los almacena, la inicial del área científica de especialidad de la muestra y por último una secuencia numérica con cinco (5) dígitos para la designación de la misma. Esta propuesta permitirá la identificación precisa y uniforme de dichos ejemplares, lo que facilitará su gestión y conservación a largo plazo. El uso del código "Data Matrix" resultará una opción adecuada para el sistema de codificación de dicha Colección, ya que permitirá una tipificación y organización específica de las muestras biológicas, incluso permite respaldar los datos hasta en el caso de que se suceda algún daño o avería en dichos códigos.

Palabras clave: Colección biológica, sistema de codificación, etiquetas, "Data Matrix", identificación.

* Profesores adscrito al Laboratorio de Taxidermia y preparados anatómicos "Ramón de Jesús Acosta", Centro de Investigaciones Biológicas. Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia Maracaibo, Zulia, Venezuela. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5902-9340>, <https://orcid.org/0009-0006-2830-4040>; <https://orcid.org/0000-0002-9817-008>. Correos: adbs.91@gmail.com; palencia.duque.grecia@gmail.com; nadianycastle@gmail.com.

Designing a coding system for reference collection samples at the biological research center

Abstract

A standardized coding system is proposed for the Reference Collection of the Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia. The lack of a system of this type could hinder the identification of specimens in scientific research, as well as their conservation and maintenance in optimal conditions. For its creation, a combination of original methods and important modifications to known techniques and equipment were used. The first proposed codes were generated, which consist of the initials of the Reference Collection, the institution that stores them, the initial of the scientific area of specialty of the sample and finally a numerical sequence with five (5) digits for the designation. Of the same. This proposal will allow the precise and uniform identification of these specimens, which will facilitate their management and long-term conservation. The use of the "Data Matrix" code will be an appropriate option for the coding system of said Collection, since it will allow a precise classification and organization of the biological samples; even allowing the data to be backed up even in the event of any damage or fault in these codes.

Key words: Biological collection, coding system, labels, "Data Matrix", identification.

Introducción

La gestión de colecciones biológicas es de vital importancia para la investigación científica en las ciencias biológicas y disciplinas afines, así como para la conservación de la biodiversidad. En particular, la Colección de Referencia del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad del Zulia es una fuente valiosa de información para estudiar la biodiversidad biológica de Venezuela y la región.

Sin embargo, la Colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad del Zulia no cuenta con un sistema de codificación estandarizado que permita una adecuada gestión de la información asociada a cada ejemplar; su deficiencia puede dificultar la identificación de los ejemplares en investigación científica, así como su conservación y man-

tenimiento en condiciones óptimas.

La implementación de este sistema en la Colección de Referencia del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad del Zulia es una necesidad urgente que garantizaría la adecuada gestión y conservación de la misma. Igualmente, permitiría una correcta identificación y seguimiento de los ejemplares, así como una mejor organización y acceso a la información asociada a cada uno de ellos. La implementación de esta sistematización es fundamental para la investigación científica, además de ser recomendada por diversos autores (Hovestadt y Schmidt, 2018; Patterson y Cooper, 2017).

La implementación de este tipo de sistema en colecciones biológicas ha sido exitosa en diversos países, como se evidencia en el caso del Index Herbariorum de Thiers (2016), una base de datos global de herbarios que utiliza un sistema de codificación estandarizado para la identificación de ejemplares.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo proponer un código de clasificación para la Colección de Referencia del Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, de la Universidad del Zulia. Para ello, se llevará a cabo una revisión bibliográfica actualizada y exhaustiva de los sistemas de codificación utilizados en colecciones biológicas, así como de los requerimientos específicos de esta colección. Se espera que los resultados de esta investigación sean de interés para otros investigadores, conservacionistas y gestores de colecciones biológicas en todo el mundo.

Materiales y métodos

Se propone un diseño de un sistema de codificación con el propósito de mejorar la clasificación y organización de las muestras biológicas en el laboratorio de la Colección de Referencia del Centro de Investigaciones Biológicas, de la Facultad de Humanidades y Educación, de la Universidad del Zulia. Para su creación, se utilizará una combinación de métodos originales y modificaciones importantes a técnicas y equipos conocidos.

El sistema de codificación se llevará a cabo siguiendo las dos primeras etapas del modelo cascada propuesto por Royce (1987), para el desarrollo de proyectos: 1.- Etapa de "Requisitos": en esta se verificarán las necesidades, alcances y objetivos para el desarrollo de los códigos en el manejo de la colección, y 2.- Etapa de "Diseño": se establecerá el diseño completo del código y etiqueta.

Para evaluar la primera etapa se realizará una inspección visual de la colección para determinar las medidas adecuadas, las características según el grupo taxonómico a etiquetar y la simplificación del proceso. Asimismo, se evaluará un código de barras alfanumérico que permita recoger la información adecuada y sea aplicable a cada formato.

En la segunda etapa se creará un sistema de codificación utilizando un software online de generación de códigos gratuitos llamado "Barco de Generator" de la página especialista en esta tarea "tec-it.com" y empleando un código alfanumérico único para cada muestra. Cada código formado será integrado en el programa "Inkscape 1.0.2", junto con otros detalles pertinentes. Estos códigos permitirán la creación de una base de datos que contenga información detallada sobre cada muestra, como la fecha de recolección, la ubicación geográfica, el tipo de muestra y cualquier información adicional relevante.

Resultados

Requisitos

El resultado de la inspección visual preliminar arrojó que la Colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas consta de una colección en: Mamíferos, Aves, Reptiles, Anfibios, Peces e Insectos; todos en diferentes formatos de presentación y dimensiones, con categorías de preservación distinta entre muestras húmedas y secas; por tanto, se propone un sistema de etiquetas y un sistema de codificación única para cada tipo de colección generando los primeros códigos propuestos donde éste último constará de las iniciales de la Colección de Referencia, la institución que los almacena (Centro de Investigaciones Biológicas), la inicial de la subdisciplina del área biológica (Mastozoología, Herpetología, Ictiología, Ornitología, y Entomología) y por último una secuencia numérica con cinco (5) dígitos para la numeración de la muestra (Figura 1).

Se determinó que la Colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas se encuentra constituida por una amplia variedad de muestras biológicas, perteneciente a diferentes clases de animales; cada uno en diferentes formatos de presentación (en húmedo y otras en seco) y dimensiones.

Figura 1. Descripción y estructura del código propuesto

Con esta propuesta de sistema de codificación, se buscará establecer un método claro y sistemático para la identificación y clasificación de cada especie en la colección, a fin de mejorar la gestión y conservación de las muestras, así como la fácil recuperación de información relevante en el futuro.

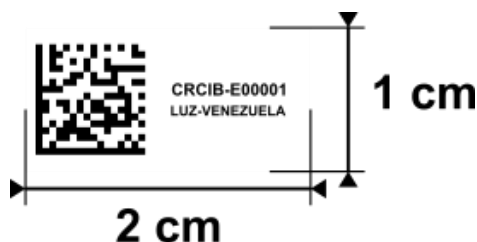
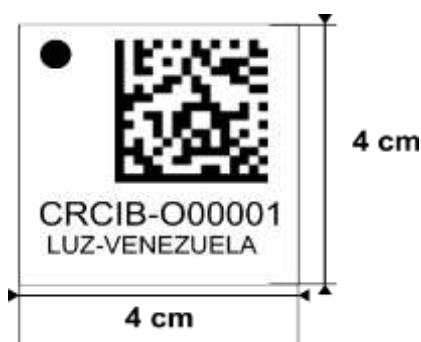
Cabe destacar que este sistema se diseñó para cubrir las necesidades específicas de la Colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas, teniendo en cuenta la gran variedad de ejemplares y formatos existentes, además se espera que pueda ser aplicado con éxito en el futuro.

En cuanto al código de barras que se propone implementar para el sistema de codificación de la colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas, se seleccionó el código bidimensional tipo "Data Matrix".

Diseño

En cuanto a los resultados del diseño de las etiquetas para la colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas se propuso que cada colección presente un formato concreto de etiqueta, adaptado a las características específicas de cada tipo de especie.

Para las etiquetas entomológicas, se propuso un formato horizontal con medidas de 2 x 1 cm en cartulina de 250 gr (Figura 2), mientras que para las etiquetas de mamíferos y aves se ha propuesto un formato similar, pero en forma cuadrada de 4 x 4 cm en cartulina de 250 gramos (Figura 3).

Figura 2. Diseño de etiqueta para muestras entomológicas**Figura 3. Diseño de etiqueta para muestras de Ornitológicas y Mastozoológicas**

En el caso de las etiquetas para Clase peces, anfibios y reptiles se propuesto un diseño similar debido a su condición similar de preservación en frascos y envases de vidrio de diferentes tamaños. Para estandarizar su tamaño se planteó un diseño de etiqueta de 1.5 x 3 cm, autoadhesiva que pueda abarcar todos los tamaños posibles de sus envases (Figura 4).

Figura 4. Diseño de etiqueta para muestra Herpetológica

La estandarización de los formatos de etiquetas para cada tipo de especie permitirá una identificación precisa y uniforme de las muestras biológicas en la colección, lo que facilitará su gestión y conservación a largo plazo.

Discusión

La ejecución de un sistema de etiquetas y codificación única para muestras biológicas en laboratorios es una medida fundamental para mejorar la organización y clasificación de las muestras biológicas, lo que puede aumentar la eficacia, precisión en la gestión y estudio de estas muestras. Este enfoque ha sido respaldado por diversos autores y publicaciones, entre los cuales se encuentran Colwell y Pilgrim (2000), Hebert, et al (2003), y la Sociedad para la Preservación de Colecciones de Historia Natural (2010).

Es importante destacar que, el código "Data Matrix" que se pretende utilizar presenta numerosas ventajas en comparación con otros códigos de barras, ya que permite almacenar grandes cantidades de datos de tipo alfanumérico en un espacio reducido. Además, se caracteriza por tener una alta capacidad de corrección de errores, lo que lo hace muy útil incluso en el caso de que se produzcan daños o averías en su estructura. Según estudios realizados, este tipo de código es capaz de recuperar hasta el 30% de su información original en el caso de que se produzcan deterioro en su superficie (Brouwer, 2007).

Ahora bien, la relevancia de tener un sistema de etiquetado y codificación única para las muestras biológicas se ha destacado en diversas publicaciones científicas, como el artículo "The importance of specimen data bases and voucher specimens in conservation biology" de Colwell y Pilgrim (2000); en este estudio, los autores señalan que, sin una identificación precisa y consistente de las muestras, puede ser difícil rastrear y compartir información sobre especies amenazadas, lo que puede dificultar los esfuerzos de conservación.

Además, el artículo "Bar code of Life: A visión for using DNA bar codes to identify species" de Hebert, et al (2003), destaca la importancia de este sistema en el contexto del "código de barras de la vida", una estrategia que utiliza secuencias de ADN para identificar especies. Los autores señalan que un sistema de etiquetado y codificación original es fundamental para el éxito de esta estrategia, ya que permite la identificación específica de las muestras y la creación de bases de datos de referencia.

Así mismo, la Sociedad para la Preservación de Colecciones de Historia Natural de la Academia de Ciencias de California de Estados Unidos ha

publicado directrices detalladas para la gestión de muestras biológicas en colecciones de historia natural, incluyendo el uso de un sistema de etiquetado y codificación individual para las muestras. En su documento "Best practices for collection management and specimen preservation" (2010), la Sociedad destaca la importancia de este enfoque para una gestión y conservación efectivas de las colecciones. En resumen, la implementación de este novedoso sistema para muestras biológicas en laboratorios tiene un respaldo amplio y sólido en la literatura científica y su adopción puede tener implicaciones significativas para la investigación científica y la conservación de la biodiversidad.

Conclusiones

Se ha propuesto un código de clasificación para la colección de referencia del Centro de Investigaciones Biológicas, de la Facultad de Humanidades y Educación, de la Universidad del Zulia que permitirá una gestión más eficiente y una mejor organización y acceso a la información asociada a cada ejemplar. La implementación de este sistema de codificación estandarizado es vital para la investigación científica y la conservación de la biodiversidad. Se espera que los resultados de esta investigación sean de interés para otros investigadores, conservacionistas y gestores de colecciones biológicas en todo el mundo.

Adicionalmente, se ha diseñado un sistema de etiquetas adaptado a las características específicas de cada tipo de especie en la colección, lo que permitirá una identificación uniforme y precisa de las muestras biológicas.

En cuanto al código de barras, se seleccionó el código bidimensional tipo "Data Matrix" que permitirá una identificación y organización adecuada de las muestras biológicas, hasta incluso en el caso de ocurra algún desgaste en dichos códigos.

Bibliografías bibliográficas

- Brouwer, W. (2007). Data Matrix Code Reading Performance. **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, 53(3), 1059-1063. doi: 10.1109/TCE.2007.4342003
- Colwell, R. K. y R. L. C Pilgrim. (2000). **The importance of specimen data bases and voucher specimens in conservation biology**. In *Annals of*

- the Missouri Botanical Garden (Vol. 87, pp. 30-42). Missouri Botanical Garden Press.
- Hebert, Paul; Cywinska, Alina; Bally, Shelley y Waard, Jeremy (2003). **Barcode of Life: A vision for using DNA barcodes to identify species**. In Molecular ecology notes (Vol. 3, pp. 477-491). Blackwell Science Ltd.
- Hovestadt, T. y Schmidt, G. (2018). The importance of specimen collection management in biodiversity research. *PLoSbiology*, 16(8), e2004606.
- Inkscape 1.0.2 [Software]. (2023). **Inkscape Draw freely**. Disponible en: <https://inkscape.org/>. Recuperado el 2 de junio 2023.
- Patterson, D. J. y Cooper, J. (2017). Collection management of natural history collections in the digital age: An introduction. **Collection management**, 42(1), 1-6.
- Royce, Winston (1987). Managing the development flarge software systems: Concepts and techniques. Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering. **IEEE Computer Society Press**, 328-338.
- Society for the Preservation of Natural History Collections. (2010). Best practices for collection management and specimen preservation. SPNHC. <https://www.spnhc.org/best-practices-for-collection-management-and-specimen-preservation/>
- Thiers, B. (2016). Index herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.esionales Acatlán.