

MANUAL TÉCNICO PARA MANEJO DE PLANTAS

Una herramienta para la reproducción ex-situ del
Cardenalito de Venezuela con fines de conservación



Agradecimientos

Esta publicación es posible gracias al apoyo de Tracy Aviary al proyecto Conservando un ave en Peligro Crítico en Venezuela: Complementando el Centro de Conservación del Cardenalito con un vivero de plantas nativas para mejorar la nutrición de las aves y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de las instituciones involucradas. Un proyecto de Provita ONG y la Iniciativa Cardenalito en colaboración con:



MANUAL TÉCNICO PARA MANEJO DE PLANTAS

Agosto 2023

www.provita.org.ve

Proyecto

Conservando un ave en Peligro Crítico en Venezuela: Complementando el Centro de Conservación del Cardenalito con un vivero de plantas nativas para mejorar la nutrición de las aves y la seguridad alimentaria.

Editores

Arlene Cardozo-Urdaneta
Enrique Azuaje
Roxibell Pelayo E

Autores

Samuel Beomon
Enrique Azuaje
Arlene Cardozo-Urdaneta

Colaboradores

Emily Hernández
Bárbara Santana
Bibiana Sucre-Smith
Jon Paul Rodríguez
Kathryn Rodríguez-Clark

DOI

<https://doi.org/10.69096/xmx7-1123>

Fotografías

Samuel Beomon
Enrique Azuaje

Diagramación e ilustración

Karilexis Ramírez



Este trabajo está bajo una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esta licencia permite compartir, copiar, distribuir y transmitir este documento, así como adaptar el documento y hacer un uso comercial del mismo, siempre y cuando se haga atribución a los autores. La atribución debe incluir la siguiente información:

Samuel Beomon, Enrique Azuaje. (2023). Manejo de viveros de plantas para la cría ex-situ del Cardenalito de Venezuela. En: Arlene Cardozo-Urdaneta, Enrique Azuaje y Roxibell Pelayo E. (eds). Manual técnico para el manejo de plantas. Provita, Caracas.



Contenido

1. Entendiendo el proyecto: Iniciativa Cardenalito	06
1.1 El Cardenalito de Venezuela y su historia natural	07
Valor cultural	08
Estatus de conservación	09
1.2 La Iniciativa Cardenalito en Venezuela	10
Oportunidades para su recuperación	10
Red de Especialistas y Avicultores Amigos del Cardenalito REAAC	12
2. El Centro de Conservación del Cardenalito en Venezuela: rescate, reproducción y reintroducción	13
2.1 Centro de Conservación del Cardenalito en Venezuela	14
3. Manejo de viveros forestales en la cría ex-situ para conservación del Cardenalito	18
3.1 Plantas	19
Selección de plantas	19
3.2 Sustrato	20
Preparación de sustrato estándar para siembra en cesta, porrones o bolsas	20
Sustrato estándar	21
3.3 Riegos	22
Frecuencia de riegos	23



Contenido

3.4 Plagas	26
Control de Plagas	27
Solución de taninos	27
Uso de Trichoderma	28
Jabón potásico	29
3.5 Germinación de granadillo (<i>Caesalpinia granadillo</i>)	30
3.6 Almacenamiento de semillas	31
Bibliografía	32



1

Entendiendo el proyecto: Iniciativa Cardenalito



El Cardenalito de Venezuela

Y su historia natural

El Cardenalito de Venezuela (*Spinus cucullatus*) es una pequeña ave neotropical (~10cm y 8-10 gr) con un notable dimorfismo sexual. Es la única especie roja y negra en una reciente radiación evolutiva de 12 jilgueros neotropicales; todos los demás poseen coloración amarilla y negra (Beckman & Witt 2015). Como muchos otros miembros de la familia Fringillidae, el Cardenalito se adapta fácilmente a regímenes variados de alimentación de acuerdo al hábitat donde se encuentre; puede consumir semillas frescas o secas que son su principal fuente de nutrición, pero también puede comer flores, brotes frescos y pe-



Figura 1. Macho y hembra del Cardenalito de Venezuela. Ilustración por Mercedes Ruiz.

queños frutos. Durante la temporada reproductiva pueden consumir pequeños insectos (Coats & Phelps, 1985; Esuperani, 2008).

Históricamente, la especie se encontraba ampliamente distribuida en todo el territorio, asociado a ecosistemas boscosos del norte de Venezuela (Collar et al., 1992; Figura 2); sin embargo, esta amplia distribución se ha reducido a sólo un puñado de poblaciones aisladas (Sánchez-Mercado et al., 2017). Se presume que persiste una pequeña población en Colombia (López-Lanús, 2000), pero se desconoce su estado actual. La población más grande conocida vive en el suroeste de Guyana (Robbins et al., 2003). Recientes estudios indican que es una población genéticamente diferenciada (Rodríguez-Clark et al., 2018).

En síntesis, en el país es un ave asociada únicamente a ecosistemas boscosos de la región noroccidental de Venezuela (Sánchez-Mercado et al., 2017). Unos treinta años atrás, su población alcanzaba casi los 3 millones de individuos. Sin embargo, la pérdida de hábitat y la extracción no sostenible amenazan a las poblaciones nativas, con una disminución poblacional que ha reducido el número de individuos a unos cientos; siendo optimistas, miles (Rodríguez et al., 2015).

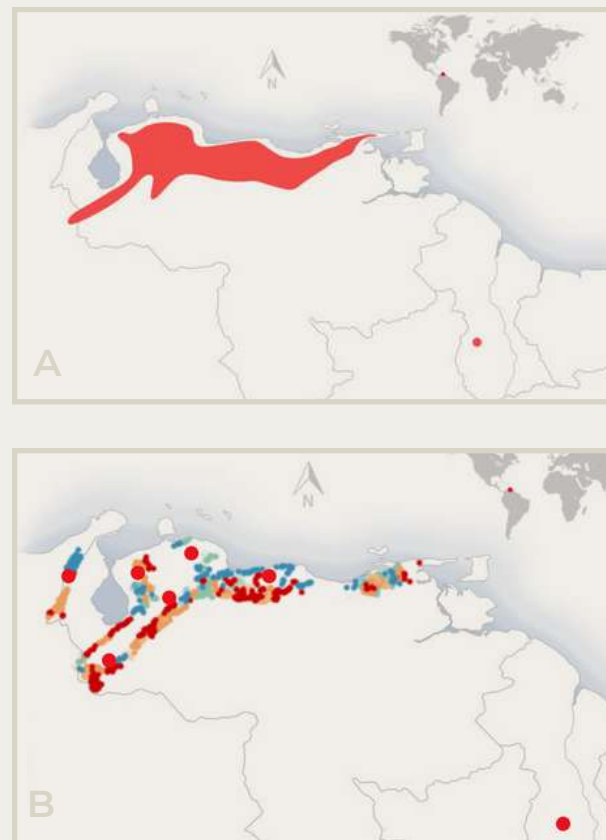


Figura 2. A: El Cardenalito de Venezuela, un ave común dentro de su rango de distribución asociada a las regiones montañosas nor-occidentales del país; B: Poblaciones remanentes de Cardenalito en la actualidad en Venezuela (círculos rojos) y áreas con hábitat de calidad disponibles según clasificación: alta (polígonos azules), buena (polígonos turquesa), aceptable (polígonos amarillos) y pobre (polígonos rojos). Fuente: Sánchez-Mercado et al 2017.

El Cardenalito de Venezuela

Valor cultural

En la actualidad, el Cardenalito de Venezuela es un referente con alto valor, por lo que se considera patrimonio cultural del país con presencia en plazas públicas, equipos deportivos, material educativo y científico e incluso en el billete de más alta denominación. En los últimos años, su imagen ha reforzado el activismo medioambiental centrado en prevenir la extinción de especies amenazadas en el país. Una iniciativa a nivel nacional creó un libro de texto titulado “El Cardenalito”, orientado a la enseñanza del lenguaje y la literatura, y al mismo tiempo para educar en la conservación y preservación del ambiente (Barreto et al., 2014).

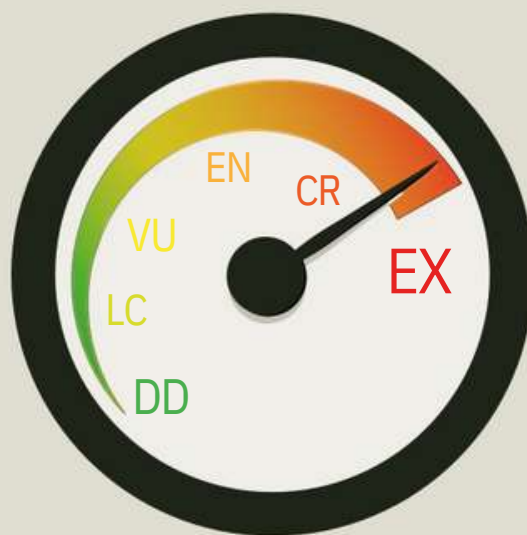
Una imagen del Cardenalito representa la difícil situación de todas las especies en peligro en el país al estar presente en la portada del Libro Rojo, obra que representa la evaluación nacional del estado de amenaza de todos los vertebrados de Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008). Además, de manera más destacada, en 2008, el Banco Central de Venezuela eligió distinguir al Cardenalito, imprimiéndolo en los billetes de 100 Bs; ilustración realizada por la famosa artista nacional Mercedes Madriz. Esta imagen se ha mantenido posteriormente en los billetes de más alta denominación: de 20.000 Bs y luego 100.000 Bs (Figura 3).



Figura 3. Presencia cultural del Cardenalito en Venezuela: Libro de Lengua y Literatura El Cardenalito (Barreto et al., 2014), El Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez & Rojas-Suárez 2008), Billeto venezolano de 20.000 bolívares con imagen del Cardenalito.

Estatus de conservación

El Cardenalito ha sido incluido en las listas rojas de aves amenazadas de la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN) desde 1952, y actualmente se encuentra catalogado como en peligro de extinción según su evaluación más reciente (BirdLife International, 2017). En Venezuela, la evaluación de amenazas y distribución en el país lo clasifica como en Peligro Crítico, y se considera una de las aves más amenazadas del país: la mayoría de las poblaciones están extintas y el área de ocupación actual es menos del 20% del original (Rodríguez y Rojas Suárez, 2008; Rodríguez et al., 2004).



Las amenazas que persisten sobre el Cardenalito son la extracción para su uso como mascota y la pérdida de hábitat. Sin embargo, el Cardenalito ha mostrado tolerancia a zonas bajo uso humano que pueden indicar que la capacidad de respuesta de las poblaciones silvestres ante la extracción constituye uno de los principales problemas para la especie.

Los cardenalitos silvestres han sido utilizados en la práctica del aviculturismo desde la década de 1950 ya sea para criarlos en cautiverios (obtener el fenotipo ancestral), o para generar híbridos (cardenales rojos) o mutaciones (Rivero, 2004). Actualmente, el comercio de cardenalitos silvestres opera en una red de tráfico que moviliza al menos 70 individuos/año, e involucra al menos 15 actores operando en mercados nacionales e internacionales (Sánchez-Mercado et al., 2020). Entre estos actores, los avicultores juegan un papel importante como consumidores e intermediarios.



La pérdida de hábitat parece ser otra amenaza importante para el Cardenalito de Venezuela. El hábitat solía cubrir 90.060 km² en el norte de Venezuela. Sin embargo, los modelos actuales de distribución de especies predicen que el área con altas probabilidades de presencia (mayores a 0.743) cubre 20,696 km² enfocados en la región centro-norte del país, con solo el 24% dentro de un área protegida.



La Iniciativa Cardenalito en Venezuela

Oportunidades para su recuperación

A pesar de este escenario desalentador, el Cardenalito de Venezuela aún tiene una valiosa oportunidad para recuperarse. No solo por ser una especie culturalmente valiosa, si no por el aprecio que despierta a nivel nacional e internacional debido a su belleza y rol en los ecosistemas que habita. En el factor humano radica la oportunidad para la recuperación de las poblaciones silvestres.

Como ya hemos mencionado la degradación de sus hábitats y la extracción no sostenible constituyen dos de sus principales amenazas. Conocer su dimensión y alcance permite generar acciones de conservación pertinentes, oportunas y efectivas que garanticen la protección de las poblaciones remanentes, así como de más de 200 especies de aves residentes y migratorias que coexisten en su hábitat.

La pérdida de hábitat es una amenaza latente, al igual que la necesidad de la población de producir alimentos para atender la demanda del mercado nacional. Las zonas de hábitat idóneo para el Cardenalito se encuentran en zonas de alta producción agrícola. Una estrategia posible, que garantice hábitos de vida sostenibles en unidades de producción a la vez que genere hábitats amigables para las aves, es promover la agroforestería. Venezuela es un país reconocido por su producción en rubros como café y cacao, ambos de sombra, ubicados además en áreas clave de biodiversidad para especies migratorias y residentes. Con la promoción de buenas prácticas agrícolas, en las que se sustituyen cultivos de exposición al sol por cultivos de sombra, se puede garantizar la restauración de áreas boscosas para proveer hábitat amigable para las aves, a la vez de modos de vida sostenibles.



Figura 4. Caficultor durante la cosecha de café de especialidad bajo estrategias de agroforestería sostenible.



En la Iniciativa Cardenalito (IC), el proyecto Aves y Café, ha logrado recuperar 300 hectáreas de zonas boscosas que actualmente se encuentran bajo un manejo amigable con el ambiente y donde se protegen a más de 200 especies de aves migratorias y residentes. También, se generan productos de especialidad que permiten a los caficultores hacerse de mayores ganancias, asegurando el manejo sostenible de sus sistemas de producción.

La Iniciativa Cardenalito en Venezuela



En cuanto a la amenaza por extracción no sostenible, los avances indican que, aunque históricamente la avicultura pudo ser un factor importante para incentivar la demanda de cardenalitos silvestres, hoy por hoy, ante una población en cautiverio que fácilmente supera los 500.000 individuos, resulta fundamental promover prácticas sostenibles de manejo. Los avicultores, con su capacidad y habilidades técnicas tienen en sus manos la capacidad de dar un “ALTO” a la demanda de ejemplares silvestres para la cría, promover buenas prácticas y unificar criterios hacia la conservación de la biodiversidad.



Figura 5. Cardenalito de Venezuela. Foto: Jhonathan Miranda.

Red de Especialistas y Avicultores Amigos del Cardenalito REAAC

La Iniciativa Cardenalito, en base a estas acciones, ha constituido la *Red de Especialistas y Avicultores Amigos del Cardenalito* (www.cardenalito.org.ve/reaac/), una alianza que promueve la colaboración de avicultores y especialistas de Venezuela y el mundo en pro de:

- 1** Sensibilizar a la población sobre la situación de conservación del Cardenalito.
- 2** Desalentar la demanda de cardenalitos silvestres para la avicultura.
- 3** Enriquecer protocolos de manejo sostenible al servicio del Centro de Conservación del Cardenalito de Venezuela.

Actualmente todos estos esfuerzos se encuentran consolidados en el desarrollo de una campaña de cambio de comportamiento desde la Iniciativa Volando Juntos (www.volandojuntos.org).



Figura 6. Miembros de la Red de Especialistas y Avicultores Amigos del Cardenalito, asistentes al Centro de Conservación del Cardenalito de Venezuela.



La capacidad de la sociedad civil para promover buenas prácticas en la conservación se convierte en un porcentaje importante de la solución, no solo para el Cardenalito, si no para muchas especies y ecosistemas amenazados. El rescate del Cardenalito se convierte, no solo en una oportunidad de generar un enfoque integrado de conservación, sino en especie bandera para la recuperación y protección de muchas especies y sus hábitats.

2

El Centro de Conservación del Cardenalito en Venezuela: rescate, reproducción y reintroducción



Centro de Conservación

Centro de Conservación para el Cardenalito de Venezuela (CCCV)

Como parte de nuestro plan de conservación, establecimos en 2019 el primer Centro de Conservación para el Cardenalito de Venezuela (CCCV) en las instalaciones del Zoológico Leslie Pantin. El CCCV surgió como respuesta a la necesidad crítica de contar con una población en cautiverio como reserva genética para la especie, en caso de que sus poblaciones silvestres continúen disminuyendo, y para reproducirla con el fin de reintroducir en su rango de distribución histórico, una vez que las amenazas estén bajo control.



Figura 8. Fachada del Centro de Conservación del Cardenalito de Venezuela (CCCV) ubicado en el Zoológico Leslie Pantin, Paya, Venezuela.

Tabla. 1: Objetivos y enfoques del Centro de Conservación del Cardenalito de Venezuela (CCCV).

Nuestro objetivo

Establecer una población ex-situ exitosa del Cardenalito de Venezuela con fines de conservación, con diversidad genética y demográfica adecuada que permita futuras reintroducciones en su hábitat natural.

Nuestro enfoque



Utilizar las mejores prácticas de cría y una gestión genética y poblacional adecuada que permita futuras reintroducciones de la especie.



Rescatar y rehabilitar ejemplares recuperados del tráfico ilegal de vida silvestre.



Estudiar el comportamiento reproductivo y alimentario de la especie.



Educar al público en general y a los criadores sobre las amenazas que llevan a las poblaciones de cardenalitos de Venezuela al borde de la extinción.



Trabajar en estrecha colaboración con los criadores para optimizar y socializar el protocolo de cría en cautiverio.

Centro de Conservación para el Cardenalito de Venezuela (CCCV)

El CCCV recibe y recupera cardenalitos de Venezuela rescatados del tráfico ilegal y entregados voluntariamente por avicultores. La existencia de este centro ha permitido un estudio más cercano de esta especie para conocer más sobre su biología, comportamiento reproductivo y alimentario para desarrollar un protocolo de cría efectivo. Además de estas posibilidades de investigación, el centro también ofrece una oportunidad de aprendizaje para los visitantes del zoológico.



La ejecución de dicha estrategia implica el establecimiento de una población de cardenalitos de forma *ex-situ*, integrada por ejemplares producto de decomisos hechos por las autoridades gubernamentales o por aquellos ejemplares que llegan por medio de cesiones voluntarias de personas que se sensibilizan con el programa. Los ejemplares que son recibidos en el CCCV no solo deben recibir la atención propia que res- guarde su salud y recuperación en función al contexto desde el que provienen; sino que se deben aplicar criterios de manejo que tomen en consideración sus hábitos de origen y aseguren un proceso de adaptación en la que aspectos re- lacionados a su historia natural puedan conser-



Figura 7. Cardenalito de Venezuela. Foto: Jhonathan Miranda.

varse, esto es una condición imprescindible para su incorporación en la naturaleza ya que con ello, se garantiza un alto porcentaje de supervi- vencia y por consiguiente el éxito del programa ante una eventual reintroducción. Durante el período de ejecución del proyecto se ha logrado la promoción de prácticas de ma- nejo sostenible en más de 200 avicultores de

América y Europa; la recepción y rehabilitación de 36 cardenalitos de Venezuela, provenientes de entregas voluntarias y confiscaciones por las autoridades venezolanas; la primera temporada exitosa de reproducción, con la eclosión de 16 huevos en 2022; el establecimiento de pobla- ciones *ex-situ* en siete zoológicos aliados en los Estados Unidos, alcanzando un total de 74 car- denalitos de Venezuela hasta la fecha.

Gracias al apoyo obtenido de Tracy Aviary, hemos podido ampliar el alcance del CCCV mediante el desarrollo de un vivero asociado de plantas, como parte de nuestras estrategias de conservación y educación a corto, mediano y largo plazo.

Las necesidades críticas satisfechas son:



Nutrición y enriquecimiento de alta calidad para las aves rescatadas, y resiliencia frente a las interrupciones del suministro que pueden ser comunes en los alimentos comerciales.



El vivero proporciona un entorno requerido con urgencia para el aprendizaje futuro sobre el uso de fuentes de alimentos silvestres para aumentar el éxito de la reintroducción en el futuro.

Muchos programas de rescate y reintroducción han enfatizado durante mucho tiempo la importancia crucial de la nutrición y la adaptación a las fuentes de alimentos silvestres para el éxito (Snyder et al 1996; IUCN 2013). Aunque se sabe desde hace algún tiempo que las dietas silvestres de cardenalitos incluyen una amplia variedad de semillas de plantas, arbustos y árboles (Rivero-Mendoza, 2004), las observaciones de campo más recientes han descubierto una fuerte evidencia de que otras partes de la planta también constituyen una parte importante de la dieta (Miranda, J., datos no publicados). Esto sugiere que garantizar que las aves puedan usar una amplia variedad de plantas nativas y naturalizadas, constituye una estrategia inteligente para acondicionar las aves para su liberación.

Al aumentar nuestro uso de plantas en el CCCV, nuestro objetivo es:

1

Garantizar que las aves silvestres confiscadas reciban alimentos con los que estén familiarizadas.

2

Mejorar la calidad de la dieta, favoreciendo el bienestar y desarrollo de las aves, estimulando los procesos fisiológicos normales y disminuyendo la dependencia de suplementos especializados y semillas foráneas.

3

Observar cómo los individuos criados en cautiverio se familiarizan con las fuentes de alimento que encontrarán en la naturaleza, permitiéndonos comprender cómo podemos facilitar el condicionamiento en futuras reintroducciones.

4

Se optimizan los recursos disponibles, al cultivar especies en el vivero del CCCV y con ello se reduce la dependencia de alimentos importados.

El establecimiento del vivero se beneficia directamente de los bancos de plántulas establecidos para otros componentes del trabajo de Iniciativa cardenalitos, específicamente el proyecto Aves y Café, que tiene como objetivo expandir un hábitat seguro y de alta calidad a través de la agro silvicultura sostenible. Con más de 38.000 semillas recolectadas de más de 20 especies de árboles nativos del bosque seco tropical, se incorporaron al vivero para albergar plantas típicas del hábitat original del Cardenalito. El trabajo conjunto entre proyectos aprovechará lecciones aprendidas, recursos y técnicas comunes, garantizando su sostenibilidad en el tiempo. Además, el CCCV es un miembro clave de un consorcio de zoológicos, seis instalaciones en los EE.UU. y América del Sur que recopilan conocimientos, esfuerzos educativos e investigación para apoyar la conservación de cardenalitos. Estas alianzas en colaboración permitirán mejorar las estrategias de manejo y compartir conocimientos al servicio del vivero, así como el enriquecimiento y manejo de cardenalitos en el Centro de Conservación. Nuestro objetivo es la eventual reinserción de cardenalitos en la naturaleza en Venezue-



Figura 8. Plantas nativas dentro del Vivero del Centro de Conservación para el Cardenalito de Venezuela.

la y, por lo tanto, un aumento medible en su estado de Lista Verde para 2035 (Acakaya et al., 2018). Nuestra estrategia general apunta a alcanzar este objetivo con una combinación de una mejor comprensión del Cardenalito y sus amenazas, proporcionando hábitats más seguros, reduciendo la cosecha insostenible, conectando con las personas y rescatando,

criando y reintroduciendo aves (Arvelo et al., 2018). Nuestros objetivos en el corto plazo incluyen expandir nuestros esfuerzos de rescate de cardenalitos dirigidos a aves confiscadas en la región Central del país, que comenzaron en 2019, y sentar las bases para aprender sobre alimentación y acondicionamiento de las aves retenidas en el CCCV.

3

Manejo de viveros forestales en la cría ex-situ para conservación del Cardenalito



3.1 Plantas

Se describen los protocolos de trabajo que se ejecutan en el vivero, con el fin de proporcionar una guía segura y confiable para el personal encargado de estos lugares, siguiendo metodologías probadas que se sustentan en la investigación de sus detalles, precedentes de ensayo y error, y los principios éticos y morales de los que se rige el ente principal de este proyecto.

Selección de plantas

La escogencia de las especies cultivadas en el vivero obedece ciertos parámetros deseables y favorables para la producción de las mismas, dividiendo estos en dos órdenes: seguras para el consumo y resistentes a las condiciones climáticas del lugar de establecimiento del vivero. Se desglosan en la Tabla 2.

Seguras para el consumo

Ausencia de toxinas nocivas para aves (al menos hasta el rango de Familia para asegurar mayor relación segura con la especie)

Reporte toxicológico de hojas, flores, frutos, corteza y savia.

Nativas del área de distribución.

Precedentes de consumo por parte de la especie objetivo.

Lugar de refugio y resguardo.

Resistentes

Plantas adaptadas al calor

Fotoperiodo con ciclos de aprox. 12 horas

Altura del lugar de establecimiento.

Precipitación media de 200 mm durante la temporada de lluvias.

Suelos inundables con moderada percolación.

Tabla. 2: Criterios para la selección de semillas de las especies a cultivar en el vivero



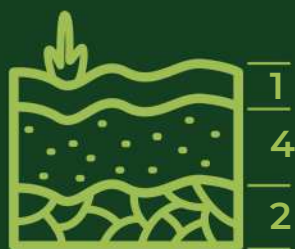
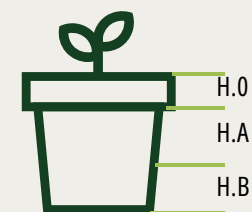
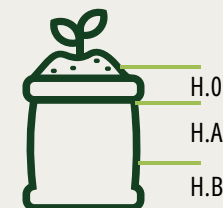
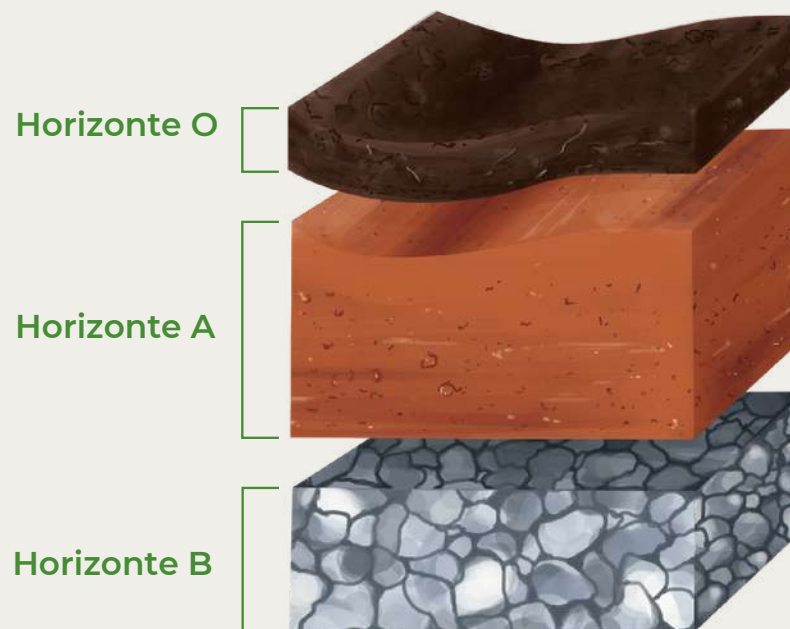
Se debe ejecutar rigurosa investigación y consulta bibliográfica sobre la biología, ciclos de vida, duración, necesidades mínimas de floración y fructificación, valor nutricional, condiciones de cultivo y susceptibilidad a diversas plagas. Llevando una ficha técnica por especie, a fin de enriquecer el banco de información y conocimiento de cada una de ellas en el vivero.



3.2 Sustrato

Preparación de sustrato estándar para siembra en cesta, porrones o bolsas.

El procedimiento de preparación de la tierra para usarse en la siembra de diferentes semillas, almácigos, plantas en estado vegetativo o mantenimiento de las mismas, tiene por objetivo definir tres estratos horizontales (horizontes) a fin de cumplir con un condicionamiento general que precise los requerimientos de soporte, nutrición y escorrentía de la mayor parte de las especies de plantas escogidas a la siembra, adaptándose las variaciones necesarias a esta mezcla base o denominado "sustrato estándar" para los casos que se considere necesario, posterior a investigación referente a la especie que lo amerite.



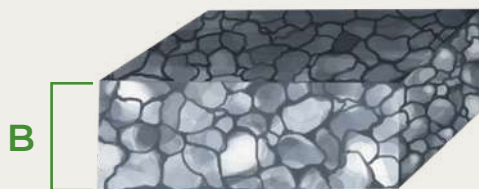
Sustrato estándar:

Los tipos de suelo a emplearse en la preparación se estimarán en las proporciones 2:4:1. Referente a los horizontes. Tomando como referencia una cesta de 10 cm de altura, en el fondo se debería observar una capa de unos 3 cm de piedras (horizonte B), por encima de esta capa, 6 cm de una mezcla de suelos (horizonte A) y para finalizar, 1 cm de hojarasca triturada (horizonte O).

Sustrato estándar

Horizonte B

De mayor profundidad, constituido de piedras de grava o arcillo que permitan la percolación adecuada del agua de riego, sin que ésta sea retenida más tiempo del necesario, evitando consigo la putrefacción de las raíces, anoxia y desarrollo indeseado de mohos, algas y hongos.



Horizonte A

Intermedia, ésta capa se prepara realizando una mezcla de suelos con dominancia de granos que permitan el equilibrio necesario entre retención de agua, soporte, aireación del sustrato y drenaje. Se emplean para ello suelos:



Se debe hacer buena incorporación de todos los componentes de la mezcla, realizando giros envolventes hasta conseguir soltura, textura y apariencia homogéneos en la base para siembra resultante. Es conveniente agregar turba y algo de materia orgánica en descomposición para garantizar una concentración inicial abundante de nutrientes y minerales en el sustrato.



Horizonte O

Superficial, una vez realizada la siembra de la(s) semilla(s) o planta(s), añadir de 1 a 2 centímetros de hojarasca contribuirá a mantener la humedad de las capas más superficiales del sustrato, protegerá la raíz y base del tallo de la entrada directa de luz y de la caída del agua durante los riegos (esencialmente en plántulas jóvenes de bajo porte), además de contribuir al mantenimiento de nutrientes en el sustrato inferior en el tiempo conforme se degraden los elementos de este horizonte.





3.3 Riegos

Los riegos en el vivero se llevan a cabo gracias a un sistema de cuatro aspersores de lluvia, que generan una nube de pequeñas gotas en toda la superficie del vivero, mismas que caen de forma sutil sin generar gran impacto físico en los cuerpos vegetativos de las plantas. La frecuencia y duración de los riegos estará determinada por la temporada anual en la que se transite en momentos dados. Sujeto a los cambios en la disponibilidad de agua en el suelo producto de las variaciones estacionales dadas en la región los regímenes de riego se segmentan en dos secciones:

- Riego durante lluvias.
- Riego durante sequía.



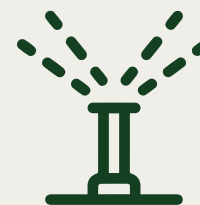
Frecuencia de riegos

Riego durante lluvias

Cuando la zona de convergencia intertropical migra al norte del continente y se mantiene estacionario durante gran tiempo sobre el territorio nacional, típicamente en la localidad de Paya se estiman picos máximos de precipitación de 686 mm en el mes más húmedo, durante los meses de abril a noviembre (en un año libre de anomalías climatológicas). Por lo que el déficit hídrico de las plantas cultivadas escapa de las preocupaciones del encargado durante tales meses. Se recomienda, en caso de ser necesario, de uno a dos riegos de 5 a 10 minutos por semana. Queda sujeto a las observaciones particulares del encargado determinar la necesidad de los riegos para las plantas, teniendo como indicativo la turgencia de las hojas, la humedad del sustrato y la frecuencia y duración de las lluvias remanentes.



Abril a Noviembre



1 o 2 riegos por semana
de ser necesario



Riegos de 5 a 10 min.

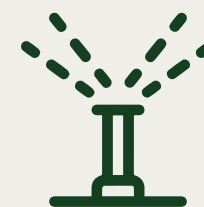
Frecuencia de riegos

Riego durante sequía

Durante los meses de sequía en los que la zona de convergencia intertropical migra hacia el sur del continente, de los meses de diciembre a marzo, se registra una caída en la cantidad de precipitaciones, alcanzando un mínimo de 64 mm en el mes más seco, siendo la cantidad de lloviznas dispersas y el rocío insuficientes para cubrir las demandas requeridas para el mantenimiento de la turgencia de las plantas si su óptimo crecimiento y desarrollo. Por ende, se establece un régimen diario de riegos, encendiendo los aspersores durante 10 – 15 minutos, a principios de la mañana, dando oportunidad de absorción del agua en el sustrato y evitando el estrés por evaporación en horas del mediodía (recordar que el vivero consiste en un microclima cerrado en el cual las corrientes de aire se ven mitigadas, permaneciendo gran parte del calor y el vapor de agua concentrados en su interior). En caso de realizar el riego en horas de la tarde. Los riegos estarán propensos a variaciones a juicio del encargado del vivero, quien con base a la respuesta de las plantas determinará si es necesario aumentar o disminuir la frecuencia del riego.



Diciembre a Marzo



Riegos diarios



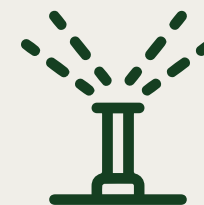
Riegos de 10 a 15 min.

Para recolectar semillas

Una vez se registre la floración de gran número de botones florales, se debe estar al pendiente del desarrollo de las semillas en las bases de las flores, se recomienda en dicho momento reducir el régimen de riego a una modalidad inter diaria, para permitir la exposición de las semillas libres de humedad y poder tomarlas para ser anexadas al banco de semillas. No guardar semillas húmedas, ya que se corre el riesgo de germinación inadvertida, o, en peor caso, se produce la descomposición de las mismas, y al estar en contacto con toda la batería de semillas previamente almacenadas existe la posibilidad de afectar todo el lote.



Una vez se registre
la floración



Riegos inter diarios



No guarde semillas que hayan
sido expuestas al riego



3.4 Plagas

En caso de registrarse el aumento desequilibrado en los números de alguna especie de insecto o molusco en el interior del vivero, será necesario recurrir a métodos de control que mitiguen los crecimientos poblacionales excesivos de estos animales.

Se debe recordar, que dichas especies juegan un rol en los ciclos de reciclaje de los nutrientes, cadenas tróficas de otros organismos, etc., lo que termina siendo beneficioso para las plantas en producción, por lo que nunca se recomendará el exterminio total de dichos organismos dentro de la instalación. Se debe impedir el daño excesivo que pueden generar a los cultivos, y al tomar en cuenta que los productos generados en el vivero se destinan a consumo de las aves (y otros ejemplares), cualquier método de fumigación debe ser SEGURO y en medida de lo posible orgánico, de corta duración en las superficies o en el suelo, biodegradable, seguro para el agua, no ser dañino para las plantas, ni generar subproductos tóxicos que queden retenidos en los órganos vegetativos en caso de absorberse por las raíces.

Se recomienda la investigación constante del aprovechamiento de propiedades naturales de plantas que funcionen para mitigar plagas. Sembrar plantas de fuertes aromas puede ser conveniente para mantener algunas especies de insectos voladores alejados. El uso de preparados en solución que pueden rociarse sobre las hojas, flores y frutos de las plantas cultivadas puede ayudar a dispersar insectos herbívoros terrestres.



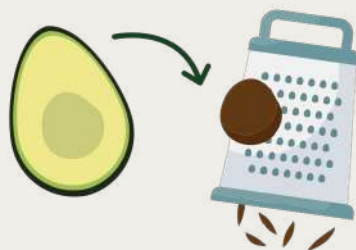
Solución de taninos

Los taninos son una sustancia natural presente en muchas estructuras de las plantas (hojas, cortezas, semillas), los cuáles suelen ser empleados como estrategia de defensa a patógenos y parásitos. Se degradan con facilidad, y dado su corto tiempo de acción al someterse a la luz prolongada o lavados con agua, no representan un riesgo de gravedad para los vertebrados. Por lo que, por su fuerte aroma y sabor amargo, son una buena opción para desagradar a insectos herbívoros.

Preparación

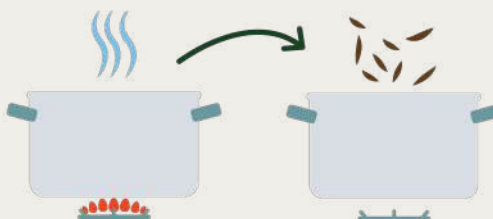
Paso 1

Limpiar una semilla de aguacate completa y rallarla con un rayo o cortar en tiras finas.



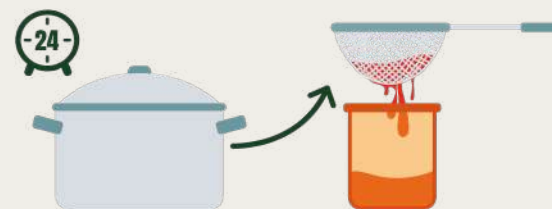
Paso 2

Hervir en una olla 1 litro de agua corriente y una vez alcanzado el punto de ebullición, apagar la fuente, y añadir a la olla con agua la ralladura de semilla de aguacate.



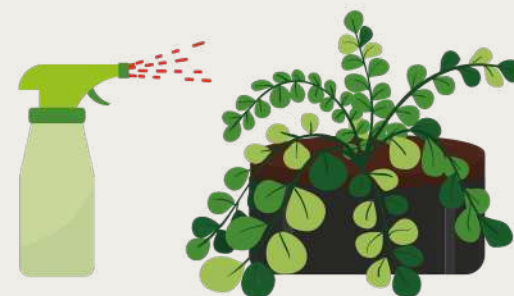
Paso 3

Dejar reposar por 24 horas. Una vez transcurrido este tiempo, se filtra la mezcla, preservando el líquido de color café rojizo con gran concentración de taninos en un recipiente de color ámbar de dos litros, y completar con agua corriente.



Paso 4

Esta solución puede ser rociada directamente con asperjadora o atomizador sobre las plantas.



Uso de Trichoderma

Hongos saprofitos del género *Trichoderma* son de gran utilidad en el combate de plagas que afectan el desarrollo de las plantas, gracias a su acción como agentes de control biológico por su alta capacidad reproductiva, habilidad para sobrevivir bajo condiciones ambientales desfavorables, eficiencia en la utilización de nutrientes, capacidad para modificar la rizósfera, fuerte agresividad contra hongos fitopatógenos y eficiencia en promoción del crecimiento en plantas, al igual que la inducción de mecanismos de defensa. Las diferentes especies se caracterizan por tener un crecimiento micelar rápido y una abundante producción de esporas, lo que resulta favorable para la colonización de diversos sustratos y del suelo. Además, consiste en una opción segura para fumigar sin existir riesgo para las aves. Las diferentes especies del género *Trichoderma* ejercen mecanismos de control mediante: competencia directa (por espacio y nutrientes), la inactivación de enzimas del agente patógeno, producción de metabolitos antibióticos, modificación de las condiciones ambientales, producción de sustancias promotoras del crecimiento vegetal y por micoparasitismo.

Preparación

Paso 1

Colocar en una olla 1 litro de agua hasta hervir. Pesar 300 gramos de papelón (como fuente de glucosa) y sumergir en el agua hirviendo hasta derretirse por completo el papelón, dejar espesar.



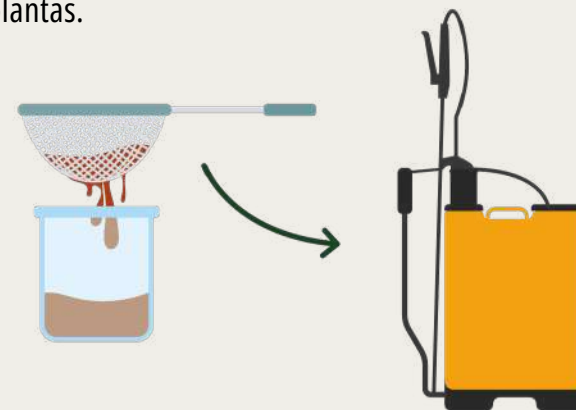
Paso 2

Dejar enfriar la preparación y trasvasar a un recipiente de capacidad suficiente. Añadir al recipiente con la preparación previa, 20 litros de agua, y 3 gramos de cada cepa de *Trichoderma*. Homogeneizar y dejar reposar por 20 minutos para integrar.



Paso 3

Finalmente, verter la mezcla en una asperjadora, procurando filtrar grandes partículas en suspensión, y rociar sobre el sustrato, y directamente sobre las hojas, tallos y todas las partes de las plantas.



Nota

Se debe rociar la preparación en las últimas horas de la tarde (18:00 horas) para obtener mejores resultados. Repetir 1 vez por semana durante 1 mes. Los utensilios y herramientas a utilizar deben ser desinfectados posteriormente con amonio cuaternario.

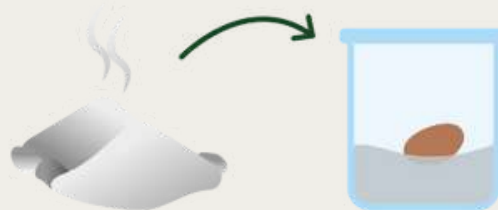
Jabón potásico

Es un producto a base de sustancias naturales que es altamente efectivo para eliminar plagas en las plantas, y prevenirlas. Este producto se obtiene gracias a la reacción del proceso de saponificación que se da cuando el hidróxido potásico reacciona con el aceite y con el agua. A pesar de ser relativamente seguro, ya que al lixiviar en el suelo e incorporarse en la tierra es neutralizado por efecto buffer, se debe realizar una correcta preparación para evitar exceso de hidroxilos en el suelo que puedan alterar su pH. Es conocido que en mamíferos es inocuo, bajo una correcta preparación. Se utiliza principalmente para controlar insectos de cuerpo blando, pulgones, adélidos, cochinillas, la arañuela roja, los trips, los psílidos, los cocoideos, la mosca blanca, y las larvas de la mosca de sierra.

Preparación

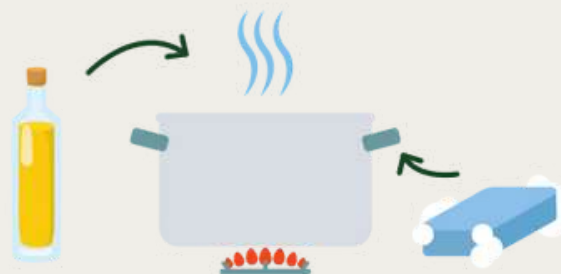
Paso 1

Dejar en remojo por 4 – 5 días cenizas (de madera; preferentemente de ramas secas) al ras con agua, hasta espesar lo suficiente para permitir flotabilidad a una papa o un huevo, como referentes.



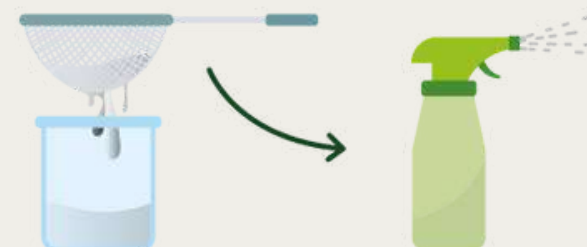
Paso 2

Trasvasar a una olla y calentar, añadir 200 mL de aceite vegetal y homogeneizar mientras asciende la temperatura. Como medida opcional se puede adicionar un fragmento (de entre 20 – 30 gramos) de jabón azul.



Paso 3

Una vez homogeneizado, pasar la solución por un colador, y preservar. Se emplea en una concentración de 1 a 2% de potasa por la cantidad de agua a preparar. Se rocía directamente sobre las plantas afectadas, hojas y tallos.



Nota

Se debe rociar la preparación en las últimas horas de la tarde (18:00 horas) para obtener mejores resultados. Repetir 1 vez por semana durante 1 mes. Los utensilios y herramientas a utilizar deben ser desinfectadas posteriormente con amonio cuaternario.

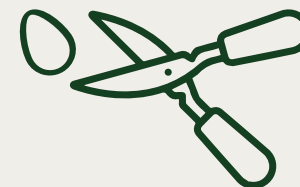


3.5 Germinación de granadillo

Germinación de granadillo (*Caesalpinia granadillo*)

Las semillas de esta especie cuentan con una cubierta externa de gran resistencia, lo que le permite tolerar tiempos de latencia prolongados, pero, dificulta su germinación a corto plazo. Para facilitar este proceso se recomienda:

- Con una tijera de jardín limpia y desinfectada, realizar un pequeño corte en la cubierta externa de la semilla, justo en su porción basal, cuidando de no dañar los cotiledones.
- Seguidamente, se sumerge la semilla en remojo durante 15 minutos en peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).
- Luego se reemplaza el agua oxigenada por agua corriente, y se deja al remojo por 12 horas. Finalizado este tiempo, se puede sembrar la
- semilla directamente en porrón o semillero con tierra. Al cabo de 4 a 5 días, deberían emerger los brotes.



Realizar un pequeño corte en la cubierta externa de la semilla



Sumergir en peróxido de hidrógeno durante 15 minutos



Remojar por 12 horas en agua corriente



Sembrar la semilla directamente en porrón o semillero con tierra



3.6 Almacenamiento de semillas

Una vez recolectadas las semillas por cada especie cultivada, éstas deben ser debidamente contadas y almacenadas, procurando también ingresar en el archivo de registro la fecha de colecta, responsable de la colecta, nombre común de la planta, nombre científico de la planta, origen de la planta, número de semillas o número de plantas, destino (semillas si serán agregadas al banco de semillas, o, vivero si son plantas que se ubicarán en el vivero), fecha de ingreso, y número total (total de semillas/plantas en registro para esa especie).

Las semillas con un tamaño superior a los 0,5 cm de longitud pueden ser contadas a mano una en una. Para aquellas semillas inferiores a

los 0,5cm o en casos de cantidades muy grandes de semillas, se recomienda realizar un conteo inicial (mínimo 100 semillas) depositando las semillas contadas en un recipiente tarado sobre una balanza, hasta que la misma pueda dar una medida del peso de la cantidad de semillas en el recipiente (se recomienda repetir la medida al menos 3 veces para asegurar que el peso registrado resulta confiable), se debe anotar el peso y la cantidad de semillas a la que corresponde, luego, se pesa la totalidad de semillas a estimar su cantidad, y con dicho peso final, se puede plantear una regla de tres, utilizando el peso inicial, número de semillas inicial, y el peso final total para estimar el número de semillas total.



Durante el conteo se debe tomar la precaución de separar restos de pétalos secos o cualquier otro componente vegetal distinto a la semilla, para evitar pérdidas del lote por descomposición. No pueden guardarse semillas que no se hayan desarrollado en su totalidad, que luzcan anormales, ni con indicios de plagas en su interior (ponga particular atención a esto último porque el ingreso de plagas al almacenamiento puede ocasionar el exterminio de todo el lote).

Bibliografía

- Audubon de Venezuela (2016) Discover the Birds of Venezuela. "Birds in Schools" Program. <http://www.descubrelasavesdevenezuela.org/>. Accessed May 2017
- Barreto Z, Muñoz M, Díaz S (2014) El Cardenalito. Lengua y Literatura 2do grado. Colección Bicentenario. Ministerio del Poder Popular para la Educación, Caracas, Venezuela.
- Beckman EJ, Witt CC (2015) Phylogeny and biogeography of the New World siskins and gold finches: Rapid, recent diversification in the Central Andes. *Mol Phylogenet Evol*, 87, 28-45.
- Bird Life International (2017a) Saving, species <http://www.birdlife.org/worldwide/science/saving-species>. Accessed May 15
- Bird Life International (2017b) *Spinus cucullatus*. IUCN Red List of Threatened Species Version 2016.3 www.iucnredlist.org, Downloaded on 20 February 2017.
- Birkhead T (2003) The Red Canary. Weidenfeld & Nicolson, London.
- Birkhead TR, van Balen S (2005) Importance of aviculture in scientific ornithology. *Zool Meded (Leiden)*, 79, 181–183.
- Challender DW, Harrop SR, MacMillan DC (2015) Towards informed and multi-faceted wildlife trade interventions. *Global Ecol. And Conserv.* 3, 129-148.
- Coats, S. y Phelps, W. H. (1985). "The Venezuelan red siskin: case history of an endangered species." *Ornithological Monographs* 36: 977-985.



Bibliografía

- Collar, N. J., Gonzaga, L. P., Krabbe, N., Madrono Nieto, A., Naranjo, L. G., Parker, T. A. y Wege, D. C. (1992). Threatened birds of the Americas. Cambridge, Inglaterra, ICBP/UICN Red Data Book: 48 pp.
- Sánchez, José Moreno y José Antonio Abellán Baños. El cardenalito de Venezuela y sus mutaciones. Ed. Croma Press.
- Esuperani R (2008) The Fringillidae. Goldfinches, Linnets, Greenfinches, and Other Wild Birds. Hispano Europea, Barcelona, Spain.
- Hilty, S. L. (2003). Birds of Venezuela. Nueva Jersey, Estados Unidos, Princeton University Press: 878 pp.
- Ley de Protección de la Vida Silvestre, 1.970; Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Nro 29.289, Caracas, del 11 de agosto de 1.970
- López-Lanús B (2000) *Carduelis cucullata* aún sobrevive en Colombia. Boletín de la Sociedad Antioqueña Ornitología, 11,89-91.
- Hilty, S. L. (2003). Birds of Venezuela, 2nd edn. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press
- Palencia R (2013) "El Cardenalito Park " available at: http://web.archive.org/web/20130708131340/http://www.topbarquisimeto.com/articulos/parque_cardenalito.html. Accessed May15
- Phelps WH, Meyer de Schauensee R (1979) Una guía de las Aves de Venezuela. Gráficas Armitano, Caracas.



Bibliografía

- Protección Doméstica, de la Vida Silvestre y en Cautividad Ley, (2010). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, no. 39.338, Caracas, 4 de enero de 2010
- Ravazzi, G. (2000). Los canarios de color. Editorial de Vecchi. Revista Alcedo.
- RemsenJV, Jr. (2011) Proposal (488) to the South American Classification Committee: Resurrect Sporagra for South American goldfinches and siskins. In: Remsen JV, Jr., Cadena CD, Jaramillo A, Nores M, Pacheco JF, Pérez - Emán J, Robbins MB, Stiles FG, Stotz DF, Zimmer KJ (eds) A classification of the bird species os South America, version 2013.
- <http://www.museum.su.edu/~Remsen/SACCprop488.htm>. America Ornithologists' Union, Baton Rouge, LA, USA.
- Rivero Mendoza, A. (1986). El cardenalito: un venezolano que se extingue. Natura 78: 16-21.
- Rivero Mendoza, A. (2004). El Cardenalito (*Carduelis cucullata*): Ecología y comportamiento en la Región Centro Occidental Barquisimeto-Venezuela. Barquisimeto, Lara, Venezuela, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado Universidad Pedagógica Experimental Libertador: 101 pp.
- Robbins MB, Braun MJ, Finch DW (2003) Discovery of a population of the end angered red siskin (*Carduelis cucullata*) in Guyana. The Auk, 120, 291-298.
- Rodriguez ASL, Andelman SJ, Bakarr MI, Boitani L, Brooks TM, Cowling RM, Fishpool LDC, da Fonseca GAB, Gaston KJ, Hoffmann M, Long JS, Marquet PA, Pilgrim JD, Pressey RL, S chipper J, Sechrest W, Stuart S N, Underhill LG, Waller R W, Watts M E J, Yan X (2004) Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. Nature, 428, 640-643.



Bibliografía

- Rodríguez-Clark KM, Rojas-Suárez F, Sharpe CJ, Miranda J, Ascanio D, Lentino M, Braun MJ (2014) Cardenalito, *Sporagra cucullata*. In: Rodríguez JP, Rojas-Suárez F (eds) Libro Rojo de la Fauna Venezolana, Edición en Línea. Provita, Conservación Internacional Venezuela and Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, J. P. y Rojas-Suárez, F. (2008). Libro rojo de la fauna venezolana. Caracas, Venezuela, Provita y Shell Venezuela: 332 pp.
- Sánchez-Mercado, A., Rodríguez-Clark, K. M., Miranda, J., Ferrer-Paris, J. R., Coyle, B., Toro, S., Cardozo-Urdaneta, A., & Braun, M. J. (2018). How to deal with ground truthing affected by human-induced habitat change: Identifying high-quality habitats for the Critically Endangered Red Siskins. *Ecol. Evol.* 8, 841–851.
- Sánchez-Mercado A, Asmussen M, Rodríguez-Clark KM, Rodríguez JP, Jedrzejewski W (2016) Using spatial patterns in illegal wildlife uses to reveal connections between subsistence hunting and trade. *Conserv Biol*, 30, 1222–1232. doi:10.1111/cobi.12744.
- Swainson W (1820) *Carduelis cucullata*: Hoodedseed-eater. In: Swainson W (ed) *Zoological Illustrations*, Volume I. R. and A. Taylor, Shoe-Lane, for Baldwin, Cradock, and Joy, Paternoster-Row; and W. Wood, Strand, London. Pl. 7
- Todesco M, A. PM, Owens GL, Etal (2016) Hybridization and extinction. *Evolutionary Applications*, doi 10.1111/eva.12367

