

CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPECES
DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACEES D'EXTINCTION

Seizième session de la Conférence des Parties
Bangkok (Thaïlande), 3 – 14 mars 2013

EXAMEN DES PROPOSITIONS D'AMENDEMENT DES ANNEXES I ET II

A. Proposition

Inscription de *Epipedobates machalilla* (Coloma, 1995) à l'Annexe II conformément à l'Article 2, paragraphe 2 (b) du texte de la Convention ; la Résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP14), Annexe 2 (b), critère A et B ; et la Recommandation a (vii) du document AC25 WG8 Doc. 1.

B. Auteur de la proposition

Equateur*

C. Justificatif1. Taxonomie

Voir les synonymes et commentaires sur la taxonomie dans Frost (2009) et Grant et al. (2006). Its hypothetical species is *Epipedobates anthonyi* (Graham et al., 2004) or *Epipedobates anthonyi* et *Epipedobates tricolor* (Santos et al, 2003; Grant, 2006).

- 1.1 Classe: Amphibia
- 1.2 Ordre: Anura
- 1.3 Famille: Dendrobatidae
- 1.4 Genre, espèce ou sous-espèce: *Epipedobates machalilla* (Coloma, 1995)
- 1.5 Synonymes scientifiques: *Colostethus machalilla* (Coloma et.al, 1995)
- 1.6 Noms communs: espagnol: *Rana venenosa de Machalilla* (Coloma y Guayasamín, 2011-2012)
- 1.7 Type: Holotype QCAZ 1414
- 1.8. Identification

À la différence d'autres espèces du genre, *Epipedobates machalilla* est une Dendrobatidae brun foncé, non venimeuse. L'espèce est présente dans les zones sèches et basses des forêts de l'ouest en Équateur (Coloma, 1995). Les mâles ont une longueur comprise entre 14,4 et 16 mm (n = 22) (Coloma, 1995), les femelles de 15,8 mm (n = 28) (Coloma, 1995).

* Les appellations géographiques employées dans ce document n'impliquent de la part du Secrétariat CITES ou du Programme des Nations Unies pour l'environnement aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones, ni quant à leurs frontières ou limites. La responsabilité du contenu du document incombe exclusivement à son auteur



1.9 Étymologie

Le nom de la sous-espèce vient du Parc national de Machalilla où elle est présente. Ce parc possède des forêts anciennes et d'importants sites archéologiques habités par des populations des cultures Valdivia, Machalilla, Chorrera, Bahía, Guangala et Manteña il y a environ 5000 ans (Coloma, 1995).

2. Vue d'ensemble

Lorsque *Epipedobates machalilla* a été découverte en 1995, elle a été classée sous le genre *Colostethus* et n'a donc pas été examinée pour inscription aux Annexes CITES. Cependant, la Nomenclature normalisée des amphibiens adoptée lors de la 15^e Conférence des Parties (CoP15) a classé l'espèce machalilla sous le genre *Epipedobates*, en faisant la seule espèce de ce genre à ne pas être inscrite à l'Annexe II. Aussi, lors de sa 25^e session, le Comité pour les animaux a demandé au Groupe de travail sur la taxonomie de préparer une proposition pour l'inscription d'*E. machalilla* à l'Annexe II à soumettre à la Conférence des Parties lors de sa 16^e session en 2013.

La Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) classe *E. machalilla* dans la catégorie Quasi menacée (NT) car sa population a sans doute subi une réduction supérieure à 30 % en 10 ans, en raison d'une réduction marquée de son habitat dans l'aire de répartition, et l'espèce se rapproche donc de la catégorie Vulnérable (Colomo et al., 2004).

E. machalilla est utilisée à des fins scientifiques, particulièrement pour l'étude du développement de l'embryon et le commerce de cette espèce est inconnu. Elle est donc candidate pour l'inscription à l'Annexe II conformément aux termes de l'Article II, paragraphe 2 (b).

En outre, *E. machalilla* est déjà l'objet de mesures de conservation au niveau national en Équateur. L'inscription d'*E. machalilla* à l'Annexe II servirait la conservation et la survie de l'espèce dans la nature, tout en appliquant la décision prise par le Comité pour les animaux lors de sa 25^e session :

- vii un seul problème particulier a été noté concernant l'espèce de grenouilles *Epipedobates machalilla*, transférée récemment du genre *Colostethus* au genre *Epipedobates*. Le GT recommande de résoudre ce problème en préparant une proposition pour la CoP16 en vue d'inscrire *E. machalilla* à l'Annexe II.

<http://www.cites.org/eng/com/ac/25/sum/E25-SumRec.pdf>

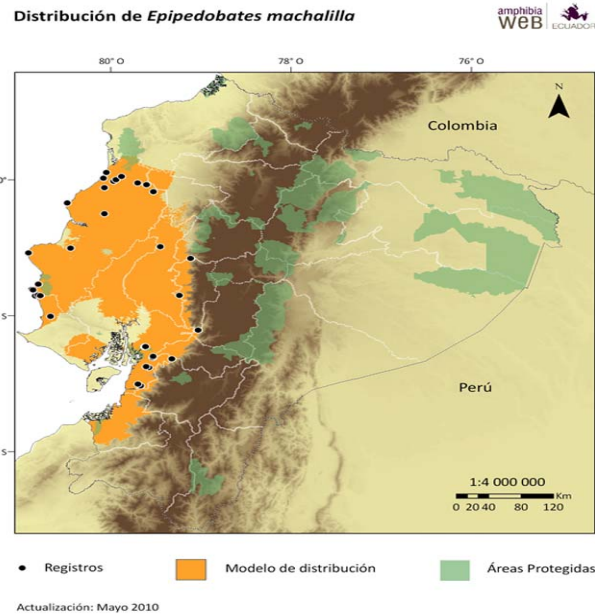
3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

L'espèce est endémique de l'Équateur et on sait qu'elle est présente dans une trentaine de lieux dans la zone des plaines côtières du Pacifique en Équateur, soit les provinces d'El Oro, Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi, Guayas, Cañar et Manabí (Parker et Carr, 1992 ; Coloma, 1995). Si elle peut être abondante localement, ce n'est pas une espèce courante et en certains endroits elle n'est présente que dans les rivières et cours d'eau (Liste rouge UICN).

Parker et Carr (1992) ont signalé la présence de l'espèce (sous le nom *Colostethus* sp. 1) dans le Parc National Machalilla.

Elle est aussi présente dans les brousses sèches et les forêts à feuilles caduques de la région côtière, la forêt tropicale Chocó et les forêts au pied des contreforts ouest. (Coloma, 1995).



Source: AmphibiaWeb

3.2. Habitat

En Équateur, la biodiversité subit une pression intense due à la déforestation, aux espèces invasives, aux incendies, à la contamination et la surexploitation des ressources naturelles et à la croissance démographique humaine avec ses besoins (US Aid, 2011).

Peut vivre dans des habitats perturbés comme les bananeraies et cocoteraies (Coloma, 1995 Del Pino et al., 2004).

3.3 Caractéristiques biologiques

L'accouplement est complexe, avec amplexus céphalique. La ponte (sous des feuilles mortes ou sur les plantes dans les terrariums) est de 15 œufs en moyenne (mesurant 1,6 mm) (8-21 œufs, n = 72). C'est le mâle qui s'occupe des petits et qui porte aussi les larves. Le développement, de la fertilisation à l'éclosion de têtards transportables, dure 19-20 jours. Les mâles les transportent vers de petites mares sur les bords de rivière (Coloma, 1995; Del Pino et al., 2004).

L'amplexus se produit à terre et les œufs sont déposés au sol ou sous des feuilles mortes. Après l'amplexus, la femelle quitte le nid et le père veille sur le développement des embryons en les protégeant de toute intrusion par une attitude agressive. Au moment de l'incubation, la mâle transporte les têtards dans l'eau où se dérouleront la croissance et la métamorphose (Quiguango-Ubillús, 2000). Malgré cette méthode de reproduction unique et inhabituelle, on ne sait pas grand chose de son développement primaire, sauf l'expression de la protéine Brachyury (Benítez et del Pino, 2002).

Benitez et del Pino (2002) fournissent des informations sur l'expression de la protéine Brachyury durant le développement. Del Pino et al. (2002) fournissent des données sur l'expression différentielle dans les cellules somatiques et germinales des LAP-2 (lamina-associated polypeptide), impliqués dans la gastrulation aux premiers stades du développement. Santos et al. (2003) et Grant et al. (2006) fournissent une information sur l'aspect moléculaire et phylogénétique et commentent les questions de l'évolution. Graham et al. (2004) apportent des données sur la répartition, l'environnement géographique et les niches environnementales de l'espèce, pour explorer les

mécanismes de spéciation. Pérez et al. (2006) fournit des données sur l'orthologie du facteur de transcription VegT, qui est le déterminant méso-endodermale de *Xenopus laevis*. Il partage avec les autres espèces d'anoures un domaine conservé de 57 amino-acides de l'extrémité C-terminale. Moya et al. (2007) fournit des données sur d'autres espèces de grenouilles et des comparaisons entre elles, concernant la formation du blastopore, du disque embryonnaire, l'allongement de l'archentéron et de la chorde, et l'expression de la protéine Brachyury. Les différences signalées indiquent que la gastrulation des amphibiens est modulaire. Lötters et al. (2007) donnent une vue d'ensemble de l'espèce, avec informations sur sa répartition, son habitat naturel, sa morphologie et sa biologie.

L'espèce vit en sympatrie avec *Hyloxalus awa* dans les montagnes Macho Chindul de la Cordillère Costa et avec *Hyloxalus infraguttatus* à 600 m dans le bassin du fleuve Chimbo et dans la chaîne de montagnes Chongón-Colonche. Il se trouvaient en grande concentration sur les rives de l'Ayampe (Coloma, 1995 ; Del Pino et al. 2004).

3.4 Caractéristiques morphologiques

Epipedobates machalilla diffère des autres espèces par sa couleur olive/brun clair avec des taches brun foncé, des rayures unies. L'abdomen et la zone antérieure des pattes sont jaune ou jaune-orange et l'os du tarse est large et très courbe (Cisneros-Heredia & Yanez-Muñoz 2010).

Del Pino et al. (2004) fournit des données sur l'embryon et analyse la morphologie de l'espèce. Bien que *E. machalilla* ne forme pas de disque embryonnaire, les lèvres épaisses de son blastopore évoquent le disque embryonnaire de la grenouille marsupiale, *Gastrotheca riobambae*.

Les œufs d'*E. machalilla* étaient les plus petits et les moins pigmentés du genre *Dendrobates*. Ils ont été comparés à ceux d'autres grenouilles de ce genre, comme *Colostethus kingsburyi* et *Epipedobates tricolor* (Syn : *Phyllobates tricolor*), qui atteignent 2 mm de diamètre et sont plus foncés. Si le modèle de développement de six autres espèces était assez semblable à celui d'*E. machalilla*, il y avait des différences dans la durée du développement. Par exemple, *E. tricolor* se développe plus vite que *C. machalilla* (Del Pino et al., 2004).

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

4. Etat et tendances

4.1 Tendances de l'habitat

La forêt côtière en Équateur est fortement menacée par la pression humaine avec 2 % seulement de la forêt d'origine subsistant. Cette destruction des forêts est due principalement à la croissance démographique et à son corollaire, le doublement de la production agricole qui a entraîné une augmentation prononcée de l'exploitation forestière et la plantation à grande échelle de forêts de palmiers d'Afrique pour l'extraction de l'huile (*Elaeis guineensis*) et d'eucalyptus (*Eucalyptus* spp) (US Aid citant CI, 2010). Pour lutter contre la déforestation, le Conseil Provincial de Manabí a mis en œuvre en 2008 un grand projet de reforestation avec des espèces indigènes et du bambou (US Aid, 2011).

4.2 Taille de la population

E. machalilla n'est pas une espèce inhabituelle dans son aire. Elle est inscrite sur la Liste rouge de l'UICN sous la catégorie Quasi menacée car sa population connaît probablement une diminution marquée du fait de la disparition de son habitat dans la majorité de son aire de répartition, ce qui en fait un candidat à la catégorie Vulnérable (Coloma et al., 2004).

Une étude des amphibiens a été menée entre février 2005 et janvier 2010 en quatre lieux dans la région de Chongón et les montagnes Colonche. On a compté quatre cent quarante-trois spécimens en tout dans ces quatre lieux, répartis ainsi : une grande majorité à Loma Alta avec 58,01 %, puis Dos Mangas 15,58 %, Cantalapedra, 14,67 %, et Cerro Blanco, 11,74 %.

Dans l'ensemble, les quatre sites montraient une nette dominante d'*Epipedobates machalilla* ($P_i = 0,139$). (Amador & Martinez, 2011).

4.3 Structure de la population

Aucune information disponible sur la structure de la population de l'espèce.

4.4 Tendances de la population

La population d'*E. machalilla* est considérée en diminution selon l'Évaluation globale des amphibiens de 2004 par l'UICN (Coloma 2004, op. cit.). La liste rouge de l'UICN classe *E. machalilla* Quasi menacée car sa population a certainement subi une réduction supérieure à 30 % en 10 ans en raison de la disparition prononcée de son habitat dans l'aire de répartition, l'espèce se rapprochant de ce fait de la catégorie Vulnérable (Colomo et al., 2004).

4.5 Tendances géographiques

L'espèce est endémique de l'Équateur et on la sait présente dans au moins 10 endroits de la plaine côtière Pacifique en Équateur, dans les provinces d'El Oro, Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi, Guayas, Cañar et Manabí (Parker and Carr, 1992 ; Coloma, 1995).

5. Menaces

Les menaces principales pour *E. machalilla* sont l'agriculture (cultures, bétail) et l'exploitation forestière (Coloma 2004, op. cit.).

L'organisation américaine US Aid signale plusieurs menaces directes et indirectes à la biodiversité en Équateur.

Menaces directes à la biodiversité et à l'habitat d'*E. machalilla* :

La cause principale de déforestation en Équateur est l'expansion de l'agriculture et, selon la région, de l'élevage, l'abattage des arbres dans les forêts primaires, l'impact de l'exploration puis de l'exploitation de ressources non-renouvelables et la construction de nouvelles routes, d'usines hydroélectriques et de barrages. Ainsi, 95 % des forêts côtières auraient été transformées en surfaces destinées aux cultures et à l'élevage et les différents habitats – forêts sèches, mangroves et autres, ont disparu ou ont été détériorés (US Aid, 2011).

En dépit d'efforts et de projets spécifiques au sein des communautés pour réduire et éliminer la technique du brûlis, cette pratique est courante chez les petits exploitants (US Aid, 2011).

Menaces indirectes :

La population humaine augmente et avec elle la demande de biens et services utilisant les ressources naturelles du pays – eau, terres, bois (US Aid, 2011).

En Équateur le changement climatique menace également la biodiversité et les forêts du pays (US Aid, 2011).

Autre information :

Étude de l'impact écologique du projet de dragage des sédiments de la station de pompage de Severion, canton de Bolívar, Province de Manabí :

L'étude montre un impact négatif sur les amphibiens dans le canton de Bolívar, Province de Manabí, où vit *E. machalilla* (Secrétariat national de l'eau, 2011).

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

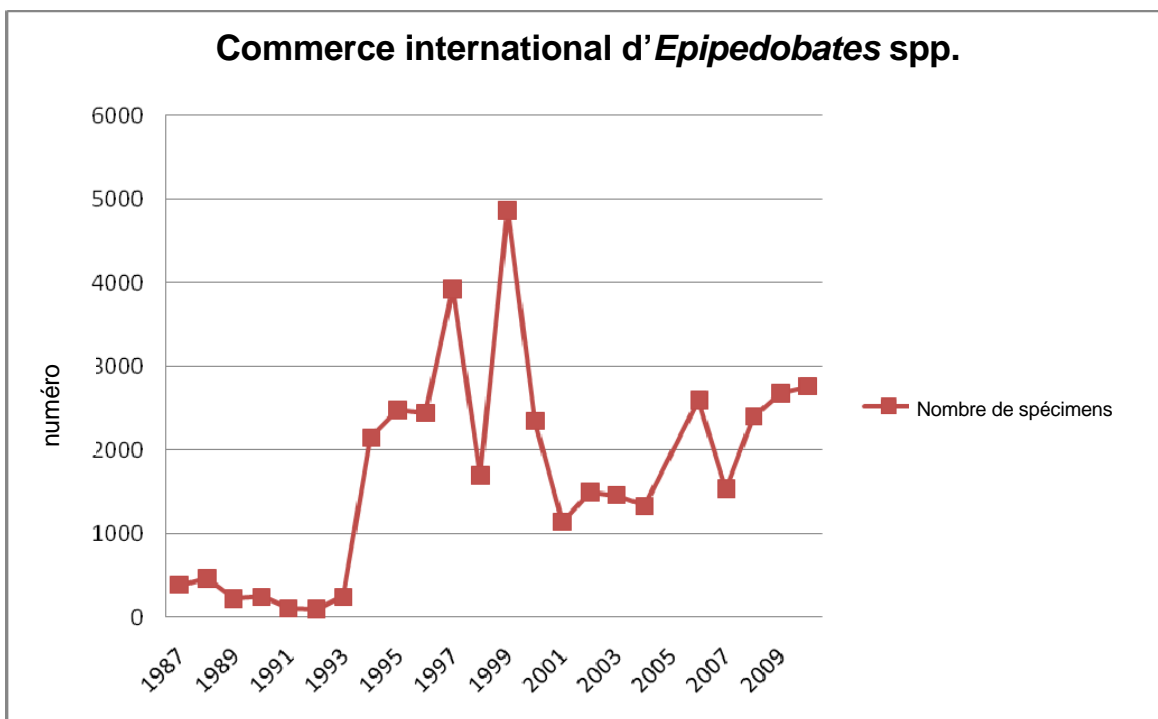
Pas d'information disponible à ce jour sur l'utilisation de l'espèce au plan national.

6.2 Commerce licite

Pas d'information disponible à ce jour sur le commerce licite d'*E. machalilla*.

Il existe un commerce important d'autres espèces dans le genre *Epipedobates* spp. très appréciées par le commerce international, par ex. *E. tricolor* et *E. anthonyi*.

Le graphique ci-dessous montre les chiffres du commerce international d'*Epipedobates* spp. depuis qu'elle est inscrite à l'Annexe II CITES.



Source: CITES-WCMC trade database.

6.3 Parties et produits commercialisés

Pas d'information sur le commerce de *E. machalilla*.

6.4 Commerce illicite

Pas d'information sur le commerce illicite de *E. machalilla*.

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Aucun commerce d'*E. machalilla* n'est connu (sans doute parce que son genre, *Colostethus*, n'est pas très demandé à l'international), mais il existe une demande pour d'autres espèces du genre *Epipedobates* au niveau international. Il existe un commerce international d'*E. boulengeri*, qui pourrait affecter l'espèce car elles se ressemblent et il est difficile pour le public et les non-spécialistes de distinguer les deux espèces.

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

La Constitution de l'Équateur est garante d'un modèle de conservation durable de la biodiversité. Les politiques de gestion de l'environnemental sont appliquées de façon transversale et sont liées à tous les niveaux et pour tous les individus et toutes les entreprises du pays. En cas de doute sur le cadre et l'ampleur d'une loi sur l'environnement, la protection la plus favorable à la nature prévaudra. (Constitution de l'Équateur, Art 395).

L'Équateur s'est doté de deux lois pour la protection de la biodiversité : la loi sur la gestion de l'environnement (2004) et la loi sur la conservation de la nature et des zones naturelles et forestières (2004).

Le principal instrument juridique est le Texte Unifié de la législation environnementale secondaire (TULAS) par le Ministère de l'Environnement, concernant la gestion, la conservation, la protection et la réglementation commerciale concernant les espèces indigènes d'Équateur.

7.2 Au plan international

Toutes les espèces Epipedobates sont inscrites à l'Annexe II CITES.

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Epipedobates machalilla est incluse dans le Plan stratégique pour la Conservation des amphibiens en Équateur (Coloma, 2011).

Présence dans les zones protégées : E. machalilla est présente dans la zone publique protégée du Parc national Machalilla. Concernant les zones protégées privées, elle est présente dans la forêt protégée de Cerro Blanco (Liste rouge UICN, 2004).

8.2 Surveillance continue de la population

Pas d'information particulière sur la surveillance de la population d'E. machalilla.

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

Il n'y a pas de mesures de contrôle au plan international pour cette espèce.

8.3.2 Au plan interne

Il n'y a pas de mesures de contrôle au plan interne pour cette espèce.

8.4 Elevage en captivité et reproduction artificielle

D'après les expériences d'élevage captif de cette espèce, le développement d'E. machalilla dure 19-20 jours pour achever la fertilisation ; l'éclosion a lieu lorsque les embryons sont sous la responsabilité du père dans le nid et lorsqu'ils sont placés dans une zone humide (Del Pino, 2004).

Pas d'information disponible sur l'élevage destiné au commerce.

8.5 Conservation de l'habitat

Présence dans les zones publiques protégées : Parc national Machalilla ; zones protégées privées : forêt protégée Cerro Blanco.

9. Information sur les espèces semblables

On peut comparer E. machalilla avec Hyloxalus brevipartus, Colostethus fugax et H. cevallosi, qui ont de rayures latérales unies et un ventre uni, ainsi que des membranes rudimentaires ou absentes entre les orteils. Elle se distingue de H. brevipartus et H. cevallosi dont les mâles ont un troisième doigt gonflé. Epipedobates machalilla diffère de C. fugax par sa taille un peu plus grande et la présence d'une marque en x sur la région scapulaire. Epipedobates machalilla ressemble à Hyloxalus toachi par les testicules bruns et le ventre uni des femelles. Le mâle H. toachi n'a pas de troisième doigt gonflé et a une tache sombre dans la région de la gorge. Les femelles se distinguent par le motif dorsal (en x chez E. machalilla) (Coloma, 1995).

10. Consultations

L'espèce est endémique en Équateur mais a aussi été trouvée tout près de la frontière avec le Pérou, elle est donc sans doute présente dans cette zone (Cisneros-Heredia et al., 2004).

11. Remarques supplémentaires

Dendrobatidae a été inscrite à l'Annexe II CITES en 1987. À l'époque, le genre *Colostethus* était exclu de la liste. Lorsque *Epipedobates machalilla* a été décrite en 1995, elle était considérée du genre *Colostethus* et son inscription aux Annexes CITES ne fut donc pas examinée.

Cependant, la référence normalisée pour les amphibiens adoptée lors de la 15^e Conférence des Parties a inclus l'espèce machalilla dans le genre *Epipedobates*, conformément à la révision de la taxonomie de 2006 [AC25 Doc. 22 (Rev. 1), Annexe 3]. *Epipedobates* était au départ placée sous *Dendrobatidae*, dans le genre *Dendrobates*, alors inscrit à l'Annexe II. Néanmoins, *E. machalilla* étant considérée comme appartenant à un genre non listé par la CITES à l'époque où la proposition a été approuvée, elle ne pouvait être automatiquement inscrite à l'Annexe II avec les autres espèces *Epipedobates* sans étendre la champ de la liste d'origine.

La seule façon d'inclure *E. machalilla* à l'Annexe II avec les autres membres du genre est de préparer une proposition d'inscription de l'espèce à l'Annexe II afin d'éviter le recours à une note signalant que l'espèce est exclue malgré son inclusion dans un genre inscrit sur la Référence normalisée des amphibiens.

Cette option a été envisagée par le Groupe de travail sur la Nomenclature du Comité pour les animaux lors de sa 25^e session. Le GT a recommandé la rédaction d'une proposition d'inscription d'*E. machalilla* à l'Annexe II pour examen lors de la 16^e session de la Conférence des Parties [AC25 WG8 Doc. 1, Recommandation a (vii)]. Le Comité pour les animaux charge donc le représentant de l'Amérique Centrale et du Sud et Caraïbes de contacter l'Équateur, unique pays de l'aire de répartition, pour lui demander de préparer une proposition à soumettre à la 16^e session de la Conférence des Parties en 2013 (AC25 Compte-rendu résumé p. 38).

12. Références

- Benitez, M. S. y del Pino, E. 2002. Expression of brachyury during development of the dendrobatid frog *Colostethus machalilla*. *Developmental Dynamics* 225:592-596.
- Coloma, L. A. 1995. Ecuadorian frogs of the genus *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae). *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas* 87:1-72.
- Coloma, L. A. y Ron, S. R. 2001. Ecuador megadiverso: anfibios, reptiles, aves y mamíferos / Megadiverse Ecuador: amphibians, reptiles, birds, and mammals. *Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador* 1:140. Enlace
- Coloma, L.A., S. Ron, D. Cisneros-Heredia, K.-H. Jungfer, and W. Bolívar. 2004. P.50
- Coloma, L. A. y Guayasamin, J. M. 2011-2012. Nombres comunes de Anfibios de Ecuador, *AnfibiosWebEcuador*. Fundación Otonga, Quito, Ecuador.
<http://www.anfibioswebecuador.ec/nombrecomun.aspx> .
- Coloma L.A. 2011. Strategic plan for the conservation of the Ecuadorian amphibians, Arca de los Sapos. Executive summary. Cento Jambatu, Fundación Otonga, Quito Ecuador.
http://issuu.com/centrojambatu/docs/executivesummaryarcasapos_centrojambatu_2011
- Constitución de la República del Ecuador. <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/38>
- Del Pino, E., Ávila, M. E., Pérez, O., Benitez, M. S., Alarcón, I., Noboa, V. y Moya, I. M. 2004. Development of the dendrobatid frog *Colostethus machalilla*. *International Journal of Developmental Biology* 48:663-670.
- Del Pino, E., Sáenz, F. E., Pérez, O., Brown, F. D., Ávila, M. E., Barragán, A., Haddad, N. y Paulin-Levasseur, M. 2002. Lamina-associated polypeptide 2 (lap2) expression in fish and amphibians. *International Journal of Developmental Biology* 46:227-234.
- Diego F. Cisneros-Heredia, Mario H. Yanez-Munoz 2010. A new poison frog of the genus *Epipedobates* (Dendrobatoidea: Dendrobatidae) from the north-western Andes of Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías* 2:83-86.

- Graham, C. H., Ron, S. R., Santos, J. y Schneider, C. J. 2004. Integrating phylogenetics and environmental niche models to explore speciation mechanisms in dendrobatid frogs. *Trends in Ecology and Evolution* 19:497-503.
- Grant, T., Frost, D. R., Caldwell, J. P., Gagliardo, R. W., Haddad, C. F., Kok, P., Means, D. B., Noonan, B. P., Schargel, E. y Wheeler, W. C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura, Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 299:262.
- Ley de Gestión Ambiental, 2004-019: <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/39>
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004-019: <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/39>
- Lötters, S., Jungfer, K., Hekel, F. W. y Schmidt, W. 2007. Poison frogs. Biology, species and captive husbandry. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, Germany 668.
- Luis A. Amador O.1, 2 & Carlos C. Martínez. Anfibios presentes en cuatro localidades de la Cordillera Chongón – Colonche, Ecuador, *Boletín Técnico* 10, Serie Zoológica 7: 55-68, September 2011, p. 59. http://zoologia.puce.edu.ec/Recursos/publicaciones/Cientifica/Amador_Martinez_2011.pdf.
- Luis A. Coloma, Santiago Ron, Mario Yáñez-Muñoz, Diego Cisneros-Heredia, Ana Almendáriz 2004. *Epipedobates machalilla*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Bajado del internet el 24 de febrero de 2012.
- Moya, I. M., Alarcón, I. y del Pino, E. 2007. Gastrulation of *Gastrotheca riobambae* in comparison with other frogs. *Developmental Biology* 304:467-478.
- Parker III, T. A. y Carr, J. L (eds.) 1992. Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador. RAP. Working Papers. 2:1-172. Conservation International. Washington, D.C.
- Pérez, O., Benitez, M. S., Nath, K., Heasman, J. y del Pino, E. 2006. Comparative analysis of *XenopusVegT*, the meso-endodermal determinant, identifies an unusual conserved sequence. *Differentiation*, doi:10.1111/j.1432-0436.2007.00172.x.
- Report of biodiversity and tropical forests in Ecuador. 2011. US Aid from the American people. http://www.usaid.gov/locations/latin_america_caribbean/environment/docs/section_118/Ecuador_May_2011.pdf
- Santos, J. C., Coloma, L. A. y Cannatella, D. C. 2003. Multiple, recurring origins of aposematism and diet specialization in poison frogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100:12792-12797.
- Secretaría Nacional del Agua. Estudio de impacto ambiental para la ejecución del dragado de sedimentos en la estación de Bombeo-Severino, Sitio Severino, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí. p. 7-142, 7-146, 7-148: http://www.senagua.gob.ec/files/Dragas/Severino_Informe_final.pdf