
Apéndice 1

Anatomía comparada de los terópodos paravianos Unenlagiidae y sus implicancias en el origen de las aves



Lic. Matías Javier Motta.

Directores: Dr. Fernando E. Novas / Dr. Guillermo M. López

Facultad de Ciencias Naturales y Museo – Universidad Nacional de La Plata

2023

Índice:

Listado de paravianos.....	3
Tabla de medidas.....	10
Árboles obtenidos.....	16
Árboles con Caracteres Nuevos.....	16
Árboles con Matriz modificada.....	26
Sinapomorfias recuperadas.....	34
Listado de caracteres.....	40

Listado de paravianos

Clado	Continent e	Unidad Geológica	País	Período	Edad	Referencia de Edad	Taxa	Referencia
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Bayan Gobi	China	Cretácico Inferior	Aptiano-Albiano	Pittman et al., 2015	IVPP V22530	Pittman et al., 2015
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Changyuraptor</i>	Han et al., 2014
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Graciliraptor</i>	Xu and Wang, 2004a
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Sinornithosaurus</i>	Xu et al., 1999
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Tianyuraptor</i>	Zheng et al., 2009
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Zhenyuanlong</i>	Lü and Brusatte, 2015
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Zhongjianosaurus</i>	Xu and Qin, 2017
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Microraptor</i>	Xu et al., 2000; 2003; Hwang et al., 2002; Pei et al., 2014
Dromaeosauridae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian Formation; Fm. Jiufotang)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2009, 2017	<i>Wulong</i>	Poust et al., 2020
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Wulansuhai/Bayan Mandahu	China	Cretácico Superior	Campaniano	Godefroit et al., 2008	<i>Linehaptor</i>	Xu et al., 2010b; 2015a
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Wulansuhai/Bayan Mandahu	China	Cretácico Superior	Campaniano	Godefroit et al., 2008	<i>Velociraptor osmolskae</i>	Godefroit et al., 2008
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Qiupa	China	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Jian et al., 2012	<i>Luanchuraptor</i>	Lü et al., 2007
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Longjiang	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Wang et al., 2021	<i>Daurilong</i>	Wang et al., 2021
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Bayan Sireh	Mongolia	Cretácico Superior	Cenomaniano-Santoniano	Kurumada et al., 2020	<i>Achillobator</i>	Perle et al., 1999
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2009	<i>Velociraptor mongoliensis</i>	Osborn, 1924
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2009	<i>Tsaagan</i>	Norell et al., 2006
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Barun Goyot	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Napoli et al., 2021	<i>Kuru</i>	Napoli et al., 2021
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Barun Goyot	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Turner et al., 2021	<i>Shri</i>	Turner et al., 2021

Dromaeosauridae	Asia	Fm. Nemegt	Mongolia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	van Ifferbeeck et al., 2005	<i>Adasaurus</i>	Barsbold, 1983
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Öösh	Mongolia	Cretácico Inferior	Berriasiano-Hauterivi	Turner et al., 2007c	<i>Shanag</i>	Turner et al., 2007c
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Öösh	Mongolia	Cretácico Inferior	Berriasiano-Hauterivi	Turner et al., 2007c	ISMD-VP09	Prieto-Márquez et al., 2012
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Jinju	Korea del Sur	Cretácico Inferior	Aptiano	Kim et al., 2018	Huella de microraptor	Kim et al., 2018
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Bissekty	Uzbekistán	Cretácico Superior	Turoniano	Sues and Averianov, 2014, 2015	<i>Itemirus</i>	Kurzanov, 1976; Sues and Averianov, 2014
Dromaeosauridae	Asia	Fm. Yalovach	Tajikistán	Cretácico Superior	Santoniano	Averianov y Lopatin, 2021	<i>Kansaignathus</i>	Averianov y Lopatin, 2021
Dromaeosauridae	Europa	Fm. Jydegaard	Dinamarca	Cretácico Inferior	Berriasiano-Valangini	Bonde and Christiansen, 2003	<i>Dromaeosauroides</i>	Bonde and Christiansen 2003; Christiansen and Bonde, 2003
Dromaeosauridae	Europa	Fm. Lulworth	Inglaterra	Cretácico Inferior	Berriasiano	Milner, 2002	<i>Nuthetes</i>	Owen, 1854; Milner, 2002; Sweetman 2004; Rauhut et al., 2010
Dromaeosauridae	Europa	Fm. Wessex	Inglaterra	Cretácico Inferior	Barremiano	Howse and Milner 1993	<i>Ornithodesmus</i>	Seeley, 1887; Howse and Milner, 1993; Norell and Makovicky, 1997
Dromaeosauridae	Europa	Fm. Grés à Reptiles	Francia	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Walker et al., 2007	<i>Pyroraptor</i>	Allain and Taquet, 2000; Turner et al., 2012
Dromaeosauridae	Europa	Fm. Sebes	Rumanía	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Brusatte et al., 2013	<i>Balaur</i>	Csiki et al., 2010; ; Brusatte et al., 2013; Cau et al., 2015
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Dinosaur Park	Canadá	Cretácico Superior	Campaniano	Eberth, 2005; Brown et., 2013	<i>Dromaeosaurus</i>	Matthew and Brown, 1922; Currie, 1995
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Dinosaur Park	Canadá	Cretácico Superior	Campaniano	Eberth, 2005; Brown et., 2013	<i>Hesperornychus</i>	Longrich and Currie, 2009
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Dinosaur Park	Canadá	Cretácico Superior	Campaniano	Eberth, 2005; Brown et., 2013	<i>Saurornitholestes</i>	Sues, 1978; Currie and Evans, 2020
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Horseshoe Canyon	Canadá	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Quinney et al., 2013	<i>Atrociraptor</i>	Currie and Varricchio, 2004

Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Wapiti	Canada	Cretácico Superior	Campaniano	Bell and Currie, 2015	<i>Boreonychus</i>	Bell and Currie, 2015
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Antlers	Estados Unidos	Cretácico Inferior	Aptiano-Albiano	Brinkman et al., 1998	<i>Deinonychus</i>	Brinkman et al., 1998; Ostrom, 1969
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Cedar Mountain	Estados Unidos	Cretácico Inferior	Barremiano?-Aptiano	Senter et al., 2012	<i>Utahraptor</i>	Kirkland et al., 1993
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Cedar Mountain	Estados Unidos	Cretácico Inferior	Barremiano?-Aptiano	Senter et al., 2012	<i>Yurgovuchia</i>	Senter et al., 2012
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Cloverly	Estados Unidos	Cretácico Inferior	Aptiano-Albiano	Farke et al., 2014	<i>Deinonychus</i>	Ostrom, 1969
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Hell Creek	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Fastovsky and Bercovici, 2016	<i>Acheroraptor</i>	Evans et al., 2013
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Hell Creek	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Fastovsky and Bercovici, 2016	Dakotaraptor	DePalma et al., 2015
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Morrison	Estados Unidos	Jurásico Superior	Kimmeridgiano-Tithoniano	Trujillo and Kowallis, 2015	Dientes dromaeosaurus	Foster and Heckert, 2011
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Ojo Alamo	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Jasinski et al., 2020	<i>Dineobellator</i>	Jasinski et al., 2020
Dromaeosauridae	Norteamérica	Fm. Two Medicine	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Foreman et al., 2008	<i>Bambiraptor</i>	Burnham et al., 2000
Dromaeosauridae	África	Fm. Wadi Milk	Sudán	Cretácico Superior	Cenomaniano	Rauhut y Werner, 1995	Fragmentos dromaeosaurus	Rauhut y Werner, 1995
Halszkaraptoridae	Asia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2009	<i>Mahakala</i>	Turner et al., 2007b, 2011
Halszkaraptoridae	Asia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2009	<i>Halszkaraptor</i>	Cau et al., 2017
Halszkaraptoridae	Asia	Fm. Barun Goyot	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Fanti et al., 2012	<i>Hulsanpes</i>	Osmólska, 1982; Cau and Madzia, 2018
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Allen	Argentina	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Armas and Sánchez, 2015	<i>Austroraptor</i>	Novas et al., 2009; Currie and Paulina-Carabajal, 2012
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Candeleros	Argentina	Cretácico Superior	Cenomaniano-Turoniano	Leanza et al., 2004	<i>Buitreraptor</i>	Makovicky et al., 2005
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Portezuelo	Argentina	Cretácico Superior	Turoniano-Coniaciano	Calvo et al., 2007	<i>Unenlagia</i>	Novas and Puerta, 1997
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Portezuelo	Argentina	Cretácico Superior	Turoniano-Coniaciano	Calvo et al., 2007	<i>Neuquenraptor</i>	Novas y Pol, 2005
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Portezuelo	Argentina	Cretácico Superior	Turoniano-Coniaciano	Calvo et al., 2007	<i>Pamparaptor</i>	Porfiri et al., 2012
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Huincul	Argentina	Cretácico Superior	Cenomaniano-Turoniano	Garrido, 2010	<i>Overoraptor</i>	Motta et al., 2020

Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Los Blanquitos	Argentina	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Martínez and Novas, 2006	<i>Unquillosaurus</i>	Powell, 1979; Novas y Agnolin, 2004; Martínez y Novas, 2006
Unenlagiidae	Sudamérica	Fm. Chorrillos	Argentina	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Moyano Paz et al., 2020	<i>restos aislados</i>	Novas et al., 2019
Unenlagiidae	Antártida	Fm. Snow Hill Island	Antártida	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Case et al., 2007	<i>Imperobator</i>	Case et al., 2007; Ely and Case, 2019; Lamanna et al., 2019
Unenlagiidae	África	Fm. Maevarano	Madagascar	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Rogers et al., 2013	<i>Rahonavis</i>	Forster et al., 1998; 2020

Troodontidae	Asia	Fm. Ejinhoro	China	Cretácico Inferior	Aptiano-Albiano	Sereno, 2010	<i>Sinornithoides</i>	Russell and Dong, 1993
Troodontidae	Asia	Fm. Huajiyang	China	Cretácico Inferior	Hauteriviano-Barremiano	Pan et al., 2013	<i>Jinfengopteryx</i>	Ji et al., 2005
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Daliansaurus</i>	Shen et al., 2017b
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Jianianhualong</i>	Xu et al., 2017
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Liaoningvenator</i>	Shen et al., 2017a
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Mei</i>	Xu and Norell, 2004; Gao et al., 2012
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Sinovenator</i>	Xu et al., 2002b; Yin et al., 2018
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Sinuosaurus</i>	Xu y Wang, 2004a
Troodontidae	Asia	Grupo Jehol (Fm. Yixian)	China	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Chang et al., 2017	<i>Yixianosaurus</i>	Xu y Wang, 2003
Troodontidae	Asia	Fm. Wulansuhai	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Pei et al., 2021	<i>Linhevenator</i>	Xu et al., 2011b
Troodontidae	Asia	Fm. Wulansuhai	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Pei et al., 2021	<i>Philovenator</i>	Xu et al., 2012b
Troodontidae	Asia	Fm. Wulansuhai	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Pei et al., 2021	<i>Papiliovenator</i>	Pei et al., 2021
Troodontidae	Asia	Fm. Wulansuhai	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Pei et al., 2021	LH PV39	Wang et al., 2020
Troodontidae	Asia	Fm. Majiacun	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Lü et al., 2010	<i>Xixiasaurus</i>	Lü et al., 2010
Troodontidae	Asia	Localidad Khamareen Us	Mongolia	Cretácico Inferior	Cenomaniano	Makovicky and Norell, 2004	MPC-D 100/44	Barsbold et al., 1987; Makovicky and Norell, 2004

Troodontidae	Ásia	Localidad Khamaryn Ar	Mongolia	Cretácico Inferior	Barremiano-Aptiano	Tsuihiji et al., 2016	MPC-D 100/140	Tsuihiji et al., 2016
Troodontidae	Ásia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2009	<i>Almas</i>	Pei et al., 2017a
Troodontidae	Ásia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2010	<i>Byronosaurus</i>	Norell et al., 2000; Makovicky et al., 2003; Bever and Norell, 2009
Troodontidae	Ásia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2011	<i>Gobivenator</i>	Tsuihiji et al., 2014
Troodontidae	Ásia	Fm. Djadokhta	Mongolia	Cretácico Superior	Campaniano	Hasegawa et al., 2012	<i>Saurornithoides</i>	Osborn, 1924; Norell et al., 2009
Troodontidae	Ásia	Fm. Nemegt	Mongolia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	van Itterbeeck et al., 2005	<i>Borogovia</i>	Osmólska, 1987
Troodontidae	Ásia	Fm. Nemegt	Mongolia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	van Itterbeeck et al., 2005	<i>Tochisaurus</i>	Kurzanov and Osmólska, 1991
Troodontidae	Ásia	Fm. Nemegt	Mongolia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	van Itterbeeck et al., 2005	<i>Zanabazar</i>	Barsbold, 1974; Norell et al., 2009
Troodontidae	Ásia	Fm. Kallamedu	India	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Goswami et al., 2013	<i>Diente troodontido</i>	Goswami et al., 2013
Troodontidae	Ásia	Fm. Kakanaut	Rusia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Herman et al., 2016	<i>Troodon?</i>	Godefroit et al., 2009
Troodontidae	Ásia	Fm. Udurchukan	Rusia	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Averianov and Sues, 2007	<i>Troodon?</i>	Averianov and Sues, 2007
Troodontidae	Ásia	Fm. Dzharakuduk	Uzbekistán	Cretácico Superior	Cenomaniano	Averianov and Sues, 2007	<i>Urbacodon</i>	Averianov and Sues, 2007
Troodontidae	Norteamérica	Dinosaur Park	Canada	Cretácico Superior	Campaniano	Brown et al., 2013	<i>Latenivenatrix</i>	Gilmore, 1932; Sternberg, 1932; Brown et al., 2013; Evans et al., 2017; van der Reest and Currie, 2017
Troodontidae	Norteamérica	Dinosaur Park	Canada	Cretácico Superior	Campaniano	Brown et al., 2013	<i>Polyodontosaurus/ Stenonychosaurus/Troodon ?</i>	Gilmore, 1932; Sternberg, 1932; Brown et al., 2013; Evans et al., 2017; van der Reest and Currie, 2017
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Horseshoe Canyon	Canada	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Quinney et al., 2013	<i>Albertavenator</i>	Ryan et al., 1998
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Horseshoe Canyon	Canada	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Quinney et al., 2013	<i>Troodon</i>	Evans et al., 2017
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Old Man	Canada	Cretácico Superior	Campaniano	Eberth, 2005	<i>Troodon</i>	Ryan and Russell, 2001

Troodontidae	Norteamérica	Fm. Scollard	Canada	Cretácico Superior-Paleógeno	Maastrichtiano-Paleoceno	Khidir y Catuneanu, 2010	<i>Troodon</i>	Weishampel et al., 2004
Troodontidae	Norteamérica	Fm. St. Mary River	Canada	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Jackson and Varricchio, 2017	<i>Troodon</i>	Weishampel et al., 2004
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Wapiti	Canada	Cretácico Superior	Campaniano-Maastrichtiano	Fanti et al., 2013	<i>Troodon</i>	Ryan and Russell, 2001
Troodontidae	Norteamérica	Fm. El Gallo	México	Cretácico Superior	Campaniano	López-Condé et al., 2018	<i>Troodon</i>	Weishampel et al., 2004
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Cedar Mountain	Estados Unidos	Cretácico Inferior	Barremiano?-Aptiano	Senter et al., 2012	<i>Geminiraptor</i>	Senter et al., 2010
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Dakota	Estados Unidos	Cretácico Inferior-Superior	Albiano-Campaniano	Barclay et al., 2015	<i>Troodon</i>	Eaton et al., 1999
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Ferris	Estados Unidos	Cretácico Superior-Paleógeno	Maastrichtiano-Paleoceno	Lillegraven and Eberle, 1999	<i>Troodon</i>	Lillegraven and Eberle, 1999
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Hell Creek	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Fastovsky and Bercovici, 2016	<i>Troodon</i>	Fastovsky and Bercovici, 2016
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Judith River	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Lawver and Jackson, 2017	<i>Troodon</i>	Leidy, 1856; Varricchio and Jackson, 2004
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Kaiparowits	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Zanno et al., 2011	<i>Talos</i>	Zanno et al., 2011
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Kaiparowits	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Zanno et al., 2011	<i>Troodon</i>	Eaton et al., 1999; Zanno et al., 2011
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Kirtland	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Sullivan and Lucas, 2006	" <i>Saurornitholestes</i> "	Sullivan, 2006; Evans et al., 2014
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Lance	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Elzanowski et al., 2000	<i>Pectinodon/Troodon</i> ?	Carpenter, 1982
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Morrison	Estados Unidos	Jurásico Superior	Kimmeridgiano-Tithoniano	Trujillo and Kowallis, 2015	<i>Hesperornithoides</i>	Hartman et al., 2019
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Morrison	Estados Unidos	Jurásico Superior	Kimmeridgiano-Tithoniano	Trujillo and Kowallis, 2015	<i>Koparion</i>	Chure, 1994
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Prince Creek	Estados Unidos	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Fiorillo et al., 2016	<i>Troodon</i>	Fiorillo et al., 2016
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Wahweap	Estados Unidos	Cretácico Superior	Campaniano	Moran et al., 2010	<i>Troodon</i>	Eaton et al., 1999
Troodontidae	Norteamérica	Fm. Two Medicine	Estados Unidos - Canada	Cretácico Superior	Campaniano	Foreman et al., 2008	<i>Troodon?</i>	Foreman et al., 2008
Troodontidae	Europa	Fm. Talam	España	Cretácico Superior	Maastrichtiano	Sellés et al., 2021	<i>Tamarro</i>	Sellés et al., 2021
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Anchiornis</i>	Xu et al., 2009; Hu et

								al., 2009; Pei et al., 2017b
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Aurornis</i>	Godefroit et al., 2013a
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Caihong</i>	Hu et al., 2018
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Eosinopteryx</i>	Godefroit et al., 2013b
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Pedopenna</i>	Xu and Zhang, 2005
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Serikornis</i>	Lefèvre et al., 2017
Anchiornithinae	Asia	Fm. Haifanggou y Tiaojishan	China	Jurásico Medio-Superior	Bathoniano-Oxfordiano	Tian et al., 2015	<i>Xiaotingia</i>	Xu et al., 2011a
Anchiornithinae	Oceania	Estrato de fósiles Koonwarra	Australia	Cretácico Inferior	Hauteriviano-Albiano	Kundrát et al., 2020	plumas aisladas	Kundrát et al., 2020
Anchiornithinae (<i>sensu</i> Rauhut et al., 2017)	Europa	Fm. Painten	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Foth and Rauhut, 2017	<i>Ostromia</i>	Foth and Rauhut, 2017
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> pluma	v. Meyer 1861
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Londres	Owen, 1863
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Berlin	Dames, 1884
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Maxberg	Heller, 1859
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Eichstatt	Mayr, 1973
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Solnhofen	Wellnhofer 1988
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Munich	Wellnhofer 1993
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> 9no ("Chicken Wing")	Wellnhofer y Roper 2005
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> Thermopolis	Mayr et al. 2005
Archaeopterygiidae	Europa	(calizas Solnhofen) Fm. Altmühltal	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> 11vo	Foth et al. 2014
Archaeopterygiidae	Europa	Fm Mörsheim	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Foth y Rauhut, 2017	<i>Archaeopteryx albersdoerferi</i>	Tischlinger, 2009; Kundrát et al., 2019
Archaeopterygiidae	Europa	Fm Mörsheim	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> 8vo (Daiting)	Mauser 1997, Rauhut et al., 2018
Archaeopterygiidae	Europa	Fm. Painten	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Archaeopteryx</i> 12vo	Rauhut et al., 2019

probable Avialae basal	Europa	Fm Mörsheim	Alemania	Jurásico Superior	Tithoniano	Rauhut et al., 2019	<i>Alcmonavis</i>	Rauhut et al., 2019
------------------------------	--------	-------------	----------	----------------------	------------	------------------------	-------------------	------------------------

Tabla S1. Listado de taxones y restos de paravianos no-avianos y Archaeopterygiidae hallados hasta la actualidad. Tabla actualizada de Pittman et al., 2020.

Tabla de medidas

		<i>Austroraptor</i> MML-195							<i>Austroraptor</i> MML-220							
		Largo	Ancho				Alto				Largo	Ancho				Alto
		máximo	prox	med (max)	dist	prox	med (max)	dist	prox	med	dist	prox	med	dist		
Maxilar	izq	42,67*		4,67		13,67	8,33	611								
	der	42,96														
Lacrimal	izq	20,32	7,98	2,77			10,92									
	der	16,74*		2,42*			8,65*									
Frontal		14,79		7,11			5,95									
Postorbital		6,37		2,62			10,65									
Cuadrado		2,39 (cóndilos)			5,49		10,27									
Dentario	izq	42,81		1,87		5,36	3,03	3,61								
	der	43,01*		1,91				9,04								
Surangular		41,69		4,16			10,13									
Esplenial?								13,8*			2			4,05		
Atlas		2,81	9,21		5,09		8,42									
Cervical 3?		16,61		6,36			10,34									
Cervical 6?		15,21		6,75			7,02									
Cervical 7?			14,53				9,57*									
Cervical 8?		9,35		18,06			12,5									
Dorsal 2?		10,55		19,34			17,25									
Dorsal 4?		10,21		18,76*			15,88									
Caudal media (fig 53c)								8,3*				3,42	2,39			
Caudal distal (fig 53e)								3,31		1,06			1,02*			

Tabla S2, parte 1. Medidas de los ejemplares MML 195 y MML 220 de *Austroraptor cabazai*. El asterisco indica que el hueso no está completo.

	Austroaptor MML-195							Austroaptor MML-220						
	Largo	Ancho			Alto			Largo	Ancho			Alto		
		prox	med	dist	prox	med	dist		prox	med	dist	prox	med	dist
?esplenal								13,8*			2			4,05
Gatralia		12,7												
Costilla dorsal	50,1													
Altas	2,95	4,55			8,01									
Humero-der	26,2	5,75	2,5		1,42	3,32		22,6		2,38	4,57		2,39	
Humero-izq								5,9*			4,64			2,22*
Ulna								18,1		1,4	2,73	1	1,42	1,38
Radio-der								11,4*		1,2	0,75		0,79	1,29*
Radio-izq								16,4		1,27	1,18		1,17	1,92
MC I izquierdo								3,99*	1,72	1,71	1,85	1,26	0,82	1,25
MC I derecho								3,79	2,45	1,37	1,56	1,27	0,62	1,08
PI-1								8,03*		1,17	1,46	1,57*	1,01	1,5
PI-2								5,28*	1,28			3,48		
PII-3	7,25							5,85*	1,37			3,24*		
PIII-4	5,29	0,9			2,22			4,12*						
Pubis	42,3*													
Fémur	50,67*		8,3*			7,88*								
Tibia	56,7	14,7	8,7	9,2*	11,6*	3,52	3,02							
?Fibula	12,5*													
Astragalo	3,48	9,12			10,22									
Calcaneo	1,94*				5,55									
MT II prox		3,61					5,36							
MT II distal							4,4							
MT III-der								8,73*			4,65			5,05
MT III-izq								16,9*		4,58	5,22		2,37	5,66
PI-1								4,91	2,33	1,95	1,86	2,12	1,71	1,92
PI-2	7,25													
PII-1								6,95	2,93	2,08	2,89	3,37	1,59	2,72
PII-2-izq	5,13		1,57	1,98	3,53	2,28	3,25	5,75	2,69	1,95	2,03	2,92	1,99	2,7
PIII-1								11,1	5,21	4,13	4,5	5,09	2,53	3,73
PIII-2-der								6,75		2,36	3,25	3,19	2,09	2,65
PIII-2-izq								6,6	4,13	3,19	3,92	3,46	2,45	2,92
PIII-3-der								5,58	3,23	2,3	3,05	2,95	2,15	2,88
PIII-3-izq											2,9			2,44
PIII-4	6,68	2,13			3,17									
PIV-1-der	5,98	3,68	3,68	4,77	4,05	2,72	3,78		2,82	2,38		3,52	2	
PIV-1-izq								5,15	2,75	2,37	3,23	3,72	2	2,72
PIV-2								4,58	3,03	2,63	2,93	3,05	2,18	2,42
PIV-5								5,65*	1,71			2,46		

Tabla S2, parte 2. Medidas de los ejemplares MML 195 y MML 220 de *Austroaptor cabazai*. El asterisco indica que el hueso no está completo.

	Pamparaptor micros (MUCPv-1163)						
	Largo	Ancho			Alto		
		prox	med	dist	pro	med	dist
Surangular	5,87*				0,50*		0,73*
Prearticular	4,02*				0,24	0,25	0,65
Angular	3,80*						
Ulna derecha							
Ulna izquierda							
MTII	9,56*	0,24	0,27	0,1	0,64	1,9	0,97
MTIII	9,32	0,22	0,11	0,36	0,22		
MTIV	8,3	0,35	0,31		0,52		
PII-1	1,77	0,51	0,4	0,54		0,35	0,63
PII-2	2,15*				0,89		
PII-3	1,95*	0,24			1,14		
PIII-1	2,44*		0,29		0,55	0,54	0,57
PIII-2	1,70*		0,22			0,33	0,59
PIV-2	0,98*						0,64

Tabla S3. Medidas del ejemplar MUCPv-1163 de *Pamparaptor micros*. El asterisco indica que el hueso no está completo. Medidas en centímetros.

		Overoraptor chimento															
		MPCA- Pv 805								MPCA- Pv 818							
		Largo est.	Largo	Ancho				Alto		Largo est.	Largo	Ancho				Alto	
			Prox	Medio	Distal	Prox	Medio	Distal			Prox	Medio	Distal	Prox	Medio	Distal	
Caudal 1			11,1	8,5	11,3*		8,4	6,1*	6,1*	5,8*							
Caudal media 1			20,7	6,1	5,1		6,6	5,2*	5,2*	5,4*							
Caudal media 2			16,3	6,4	4,6		5,1	7,6	7	5,1							
Hemal			2,8	6,3				11,1									
Escápula		65	52,4*	9,5	6,7	5,1	8,4	2,9	2,4								
Ulna der		125	113,4*	7,7*	6	8	17,8	7,8	11,2								
MC I			13,6	6,4	5,3	8,2	7,7	7,8	7,7								
PI-1 der		36	28,8*		3,4	0,69		5,6	4,7	33	33		2,7	0,51		5,3	5,3
PI-2		2,6	2,51*	3,8			10,6										
PII-3		2,7	2,21*	4,4			12,2*										
PIII-4			1,8	2,4	1,9	2,6	4,4	2,4	2,6								
Isquión der				8,2													
Pubis der				6,8*													
Pubis izq			54,2*	4,8			8,5	6,7	4,7	70,1*		3,2	5,4		7,6	3,7	3,8
PI-1			1,36	46	37	38	48	32	34								
PI-2			1,45	3			7,7*										
MTII der				8,2	4,8	7,7	8,2*	4,6	6,3	7,9*		6,2	4,4	7,2	10,3	4,5	5,4
MTII izq			10,06	5,3*	4,8	7,5	10,6	4,7	6,3								
PII-1		17	10,3*	7,8	5,4		8,1	6,3									
PII-2			20	6,3	4,8	5,2	9,6	4,4	7,5								
PII-3				4,7			12,7										
MTIII der							6,6		8,1								
MTIII izq							6,4		8,4								
P?						5,1			5,4								
PIII-1										14,1		5,1	3,3	3,2	5,6	2,6	3,2
PIII-4				0,66			0,98*										

Tabla S4. Medidas de los ejemplares MPCA-Pv 805 y MPCA-Pv 818 de *Overoraptor chimento*. El asterisco indica que el hueso no está completo. Medidas en milímetros

Clado	Taxon	H	R	U	F	T	MTIII	PI-1	PI-2	PII-1	PII-2	PI-3	PIII-1	PIII-2	PIII-3	PIII-4	PIV-1	PIV-2	PIV-3	PIV-4	PIV-5		
TROOD	Daliansaurus liaoningensis (DNHM D2885)	82,9	65,5	64,9	131	190	110	11,3	13,3	20,1	14,7	22,7					15,9	14,8	13,3	11,3	20,8		
TROOD	Gobivenator mongoliensis (MPC-D 100/86)	108,9				192	159,4																
TROOD	Jianianhualongtengi (DXH 1218)	80,8	67,7	70,1	117		84,4	14	13	20,1	14	26*					20						
TROOD	Unhevenatorani (LH V002)	95			240		150	23*	31*	28*			14	50	40*	29*	25*	31*	35*	38*	16*	17*	25*
TROOD	Meilong (IVPP V12733)	42	39		81	106	58																
TROOD	Meilong (IVPPDNHM D2154)	36		34	65	86,1	49						12,8				8,4	6,4	5,9	5,2			
TROOD	Sinornithoides youngi (IVPP V9612)	83,2	58,1	65	140	197	111	10,6	10,1	21	11,7	19	27,3	19,6	16	14,6	35,2*	14,8	12,5	12,7	11,5		
TROOD	Takosampsoni (UMNH VP 19479)			93,4		231	175	18,7	22,8	32,2	22,2	32,6*	35,5	25,9	25,6	24,7*	22,6*	21,1	17,1	18	18,4		
TROOD	Liaoningavenator curriei (DNHM D3012)	65			111	162		32,6	26,3														
TROOD	Troodontid indet (MPC-D100/140)							11,5	12	20,4	14,9	21*	25,6	38	16,9	13,6*	16,8	15,1			13,7	13,95*	
EUDROM	Balaubondoc (EME PV.313)	117		99		153	61	23	33,7	13	22	41,2	21	15	19	24,7	14	11	11	12	18,8		
EUDROM	Deinonychus antirrhopus (YPM 5205)							32,9	32,3	43,5	48,6	60,6	59,4	39,9	37,6	37,9	50	36	30,6	28,7	34,3		
EUDROM	Deinonychus antirrhopus (MCZ 4371)	294		205	336	368	164,4	34,8		47	48,9		64,4	44	41,3		55,5	41,8	35,2	32,6			
EUDROM	Deinonychus antirrhopus (AMNH FAR 3015)	237		186		312	151			37,7	42,2		52,5	33	28		44,7	35,9	32,2	26,3			
EUDROM	Velociraptor mongoliensis (IGM100/985)						86,2	16,9	20,3	23,6	24,2	53,6	37,6	24,9			26,8	21,3	16,9	16	30		
EUDROM	Velociraptor mongoliensis (IGM100/982)				154	177	85,6	19,5	16	23,9	26,1	66,3*	39,6				27,1						
EUDROM	Velociraptor mongoliensis (IGM 100/986)				238	255	99,1	16,2	26,6	28	44	27,4	12,2				30,1	23	18,6	18,6	25,6		
EUDROM	Sauroornitholestes langstoni (MOR660)	178		135		301	136			32	30	74											
EUDROM	Sauroornitholestes langstoni (TMP 988.121.39)				230	300	115				31	69											
EUDROM	Unheavenator exquisitus (IVPP V16923)	157		110	220	252	127,9	15,7	17,5		39,9	55,6	54,2	32,9	19,3	48,5	40	28	26,1	26,4			
EUDROM	Bambiraptor feinbergi (AMNH FAR 30955)	104,1	85	94	138	170	79	12	14	14,4	46	28,7	16,5	16,9	24	23,5	17,2	11,95	12,6	22			
EUDROM	Adasaurus mongoliensis (IGM 100/20)				273	303	147	27,3	29	36	29,5	31,4	63,8	40,3	36,9	33,6	46,2	31,9	27,7	19,3	31,1		
EUDROM	Adasaurus mongoliensis (IGM 100/21)						178																
EUDROM	Gracilraptor lujiatunensis (IVPP V13474)					115	21,8			14,1	16,5		15,2				16,4	10,6	7,7	9,6			
EUDROM	Achillobator giganteus (MNJ FR-15)			260		505	234,4				70*	103*											
EUDROM	Utahaptor ostrommaysorum (Ceu 84v.260/Ceu 84v.265)					505						240*											
EUDROM	Dakotaportsteinia (PRMNH.P.10.113.T)	320	320	360	558																		
EUDROM	Oosh Deinonychus (ISMD-VPG)						55	15,8*	12,1*		18,3*	13,8*											
MICROR	Microaptor zhaoianus (CAGS 20-8-004)	61,3		53,8	74,3	94,2	47,8			6,9	7,2		9,9	7,7	6,13		7,3	5,4	5	5,4			
MICROR	Microaptor zhaoianus (CAGS 20-8-001)				74,4	94,1	49,4	5,4		6,9	7,6		10,1	8,2	7,9		8,4	6	4,2	5,9			
MICROR	Microaptor zhaoianus (BNHM PH 881)	47,4		44,7	51,8		39						10,4	6,4	6,2	10,6							
MICROR	Microaptor zhaoianus (CAGS 20-7-004)	62,1	48,1	53,8	74,4	94,2	47,7			6,88	6,95	13	9,95	7,4	6,1	9,4	7,3	5,4	5,1	5,2	9		
MICROR	Microaptor zhaoianus (CAGS 20-7-001)	62,8	48,3	53,5	74,5	95,5	48,3	5,3	3,3	7,1	7,6	16	9,9	8,2	8	9,4	8,2	5,8	4,2	5,7	9		
MICROR	Microaptor huiyuei (LVH 0026)	93	78	82	110	138	54,8			32,4		21,9	23	24,5		20,5	17,7	4,6	13,1		9,3		
MICROR	Changyuepteryx yangi (HG 8016)	148,9		126	153		111,2						21,8	15,3	13,9	25,7							
MICROR	Sinornithosaurus milleni (IVPP V12811)	134		110	148	125	93																
MICROR	Wulong bohaiensis (DMNH D2933)	76	61,4	64	86	117	56,7	6,5	5,2	9	9,2	16,3	14,3	10	9,3	11,3	10,9	8	6,2	6,4	10,1		
MICROR	Tianyuepteryx rostromi (STM 1-9)																						
MICROR	Zhenyuanlong suni (JPM-0008)	121,1	96,6	103	193	260	129,8								5,5	5,6	8*			3,1	3,2	7,4	
MICROR	Zhongjianosaurus yangi (IVPP V22775)	48	42	44	59	78	39																
HALSZK	Mahakala ornithomima (IGM1038)	37	40	79	110							9	16	20	16	13	10,5						
HALSZK	Hulsarpes perlei (ZPAL MgD-1/173)						39			6,5													
HALSZK	Halszkaraptor escuilliei (MFC-D102/109)		39	39,3	76,2	106	50,2			8,6	6,6	15,1	20	13,8	12,1	15,8							
UNENL	Neuquenraptor argentinus (MCF PHH 77)				250		172,7	27	26,9	39,1	36,2	39,7	57,4	36,6	34,4				32,3	25,4	25,5	21,7	
UNENL	Buitreraptor gonzalezorum (MFC A245)	136		112	150	198	99,4			22,8	19,3						23,9						
UNENL	Buitreraptor gonzalezorum (MFC A258)						98,4	16,2		27,9	28,3												
UNENL	Austroaptor cabazai (MML195)	265			600	565	330				58,8					67	43,1						
UNENL	Austroaptor cabazai (MML220)	265	161	188	600	560	330	41		61,2	58,1		98,2	56,2	48,5		48,3	33,7			46		
UNENL	Rhoaravis ostromi (UA 8656)		126,5	132	87,6	138	47,7	10,2	11,1	12,8	11,3	22,8	19,2	12,9	10,5		14,7	9,6	7,3				
UNENL	Ramparaptor micros (MUCPV-1163)						93			16,6	28,1		17,4										
UNENL	Unenlagia comahuensis	270			372	420																	
UNENL	Unenlagia paynemilii (MUCPV-349/415/348)	217								43		65											
UNENL	Ovenator (MFC A-PV 805)			12			10,6	1,36	1,45		2												
ANCHIOR	Redopenna deohuguenis (IVPP V12721)						57,8	8,6	7,6*	11,6	14,2	13*	18*	11,3*	11,3	10,1	11,3	9,9	6,2				
ANCHIOR	Caifeng (Jui) (PMOL-800175)	88	55,1	54	66,2	106	55,2	4,2	4,4	8,35	9,6	10,5	12,2	8,2	8,9	9,6	8,2	7,2	5,7	6,3	8,3		
ANCHIOR	Almas ukhaa (IGM100/1323)				68,3	95,3																	
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (LPM-800169)	69	54	55,1	66,2	106	55,2			11,5	12,2	14,9	12,9	11,1	10,5	13,7	10,8	9,8	7	7,6	13,5		
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (PKUP V1068)	70,85	52,4	58,8	89,5	115	51,5			13	12,3		15,1	10	11,3	16,8	11,25	9,1			1,02		
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (BMNH PH804)	45,1	38,65	39,3	50,9	69,4		5,3	4,2	8,65	7,95	9,1	9,75	7,9	7,05	7,8	7,4	5,2	5,15	5	5,55		
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (BMNH PH822)	63,35	58,45	59,9	70,5	108	58			11,2	12,2	13,3	15,2	11,2	7,8		11,6	8,9	8,4	7,9	10,8		
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (BMNH PH823)	64,85			68,3	94,2		7,5		10,4	8,1	13	12,8	7,8	11	13,2		8,8	7,5	7,2	13,4		
ANCHIOR	Anchiomis huiyuei (holotype IVPP V14378)	41,5		37,1	43,2	67,8																	
ANCHIOR	Auromis xui (YFGP-TS98)	59		57	66	90,5	44				7	9	12	6,5	6	7,5			5	5	7		
ANCHIOR	Eosinopteryx brevipenna (YFGP-TS97)	37,9	38,5	42	48,5	69,5	35,5						8,8	7,1	6,5	6							
ANCHIOR	Serikornis sungi (PMOL-AB00200)	60,7	50,5	50,8	67,4	95,2	48,5	9	3	9	11	13	12	10	10	5,5	9	8	6	7	8		
ANCHIOR	Xiaotingia zhengi (STM 27-2)	71	63	65	84			6	6	12	9	13	17	13									
ARCHAEOP	Alcomenavis poeschli (SNSB-BSFG 2017 1133)	90		82																			
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (Thermopolis specimen)	56,9		50,9	50,3	74,6	39,6	6,1	10,6	8,8		10,8	9,6	7,8		7,5	6,6	5,6	5,6				
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (Munich specimen)	55		53	46,5	71,5	40,5	7,1	6*			10,8	8,5	8,4		8	6	5,5*					
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (Berlin specimen)			56,2	72	71	37	5,35		8,2	7		9	8,2		7	6,5	4,9	5,7				
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (Eichstätt specimen)	61,5	36,5	37	53	30,2	5,5	7,1*	7		9	8	7			6,1	5	4,65	4,9				
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (Maxberg specimen)	72		62	58	79,5	42		9,5*	10*			11	10,5									
ARCHAEOP	Archaeopteryx lithographica (London specimen)	75		67	61	82	44	8,8		11	11		12,7	11,9,5*									

Código	Taxón	Masa corporal	U/H/F	H/F	U/F	F/T	M/T	F/M	U/H	U-H/F	T/F		
TRO OD	<i>Deinonychus lineonigeris</i> (DNHM D2685)	3,40	1,1266942	0,63379 225	0,4861737	0,6383582	0,5786428	0,8403759	0,7828703	1,1266942	1,4533691	Tomado de Shen et al., 2017	
TRO OD	<i>Gobivenator mongoliensis</i> (MPC-D 100/88)	11,72		0,5671875				0,8300383		0,5671875		Tomado de Tsuihiji et al., 2014	
TRO OD	<i>Jianianhuolong tengi</i> (DXH 12 18)	234	1,2652787	0,6939 225	0,6017 1674			0,7246352	0,8675742	1,2652787		Tomado de Xu et al., 2017	
TRO OD	<i>Linhevenator tani</i> (LHV 0021)	24,05		0,3658333				0,6 25		0,3658333		Tomado de Xu et al., 2011	
TRO OD	<i>Mei long</i> (N PP V 12733)	0,75		1 0,5185185 2		0,7641504	0,5471681	0,7160463		0,5185185 2	1,3086 4186	Tomado de Xu and Norell 2004	
TRO OD	<i>Mei long</i> (N PP DNHM D2 54)	0,36	1,0769238	0,55384615	0,5 207692	0,7548012	0,5691069	0,7538 46 15	0,9 44 4444	1,0769238	1,3246 1538	Tomado de Gao et al., 2012	
TRO OD	<i>Sinornitholestes yuwei</i> (N PP V 196 12)	4,25	1,03657 145	0,56 428571	0,48428571	0,7105969	0,56345 178	0,792857 14	0,781 25	1,03657 145	1,4071 4286	Tomado de Russell and Dong, 1993	
TRO OD	<i>Tailux venator</i> (UJNH V 198 39)						0,75757 576					Tomado de Zanno et al., 2011	
TRO OD	<i>Liaoningvenator curlei</i> (DNHM D30 12)	2,00		0,58558559		0,685 18519				0,58558559	1,469459 46	Tomado de Shen et al., 2017	
TRO OD	<i>Troodonid indet</i> (MPC-D 100/140)											Tomado de Tsuihiji et al., 2015	
EUDROM	<i>Belour bonedoc</i> (EMF PV 313)						0,36889 261		0,8 46 15385			Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Deinonychus antirrhopus</i> (YPM 5205)											Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Deinonychus antirrhopus</i> (MPC 24371)	71,10	1,375	0,75965 258	0,61904762	0,9 1304346	0,44673913	0,48828571	0,8 1883764	1,375	1,065 2581	Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Deinonychus antirrhopus</i> (AMNH FAR 30 15)						0,46397 436		0,78481012			Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Velociraptor mongoliensis</i> (IG M100/585)											Tomado de Nori and Mal'kovsky 19979	
EUDROM	<i>Velociraptor mongoliensis</i> (IG M100/582)	5,72				0,8836 158	0,436158 2	0,5586 293		1,15 159401		Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Velociraptor mongoliensis</i> (IG M 100/586)	25,41				0,9333333	0,38862745	0,41638655		1,07 142857		Tomado de Nori and Mal'kovsky, 1999	
EUDROM	<i>Seuoumitolestes langstoni</i> (MO R 660)						0,45182724		0,758 42697			Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Seuoumitolestes langstoni</i> (TMP 88 121 39)	20,96				0,7666667	0,3833333	0,5		1,3045 4783		Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Linhevenator exilis</i> (N PP V 169 25)	18,17	1,23463636	0,71363636	0,5	0,87308587	0,50753968	0,58156944	0,70069694	1,23463636		Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Bambiraptor feinbergi</i> (AMNH FAR FR 30556)	2,44	1,67681356	0,8220339	0,7966 1017	0,69411765	0,46 40568	0,69646153	0,90207791	1,67681356		Tomado de Barna et al., 2004	
EUDROM	<i>Adasaurus mongoliensis</i> (IG M 100/72)	36,42				0,9009091	0,4514851	0,5386 4154				Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Adasaurus mongoliensis</i> (IG M 100/72)											Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Gacilipterus yujiaensis</i> (N PP V 134 71)						0,1894035 2					Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Achillobator gigantis</i> (MNU FR 15)											Tomado de Peier et al., 1993	
EUDROM	<i>Utahraptor ostromi</i> (MPC-D 100/113 T)	26,4 24				1,0372275	0,4774632	0,46415842		0,97 2079 21		Tomado de Kirkland et al., 1993	
EUDROM	<i>Deinonychus</i> (FPMNH P. 10. 113. T)	36,4 46	1,2863799	0,5734767	0,6 45161 29				1,1 25	1,2863799		Tomado de Brusatte et al., 2014	
EUDROM	<i>Öösh Deinonychus</i> (SM-D P 99)											Tomado de Prieto-Máiquez et al., 2012	
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (CAGS 20-B-004)		0,55	1,549 12517	0,8253635	0,72083152	0,78874735	0,507 431	0,64533782	0,8778509	1,54912517	1,26783311	Tomado de Brusatte et al., 2014
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (CAGS 20-B-001)		0,55			0,79064825	0,52407343	0,6639 361			1,26748465		Tomado de Brusatte et al., 2014
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (BMNH PH 681)		0,17	1,77799 228	0,4153379 2	0,86293436		0,7528575	0,94020797	1,77799 228			Tomado de Brusatte et al., 2014
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (CAGS 20-B-004)		0,55	1,5577967	0,8346742	0,725118 26	0,78964127	0,50626 194	0,6411 2608	0,86634461	1,5577967	1,26697875	Tomado de Hwang et al., 2002
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (CAGS 20-B-001)		0,55	1,56107383	0,8426302	0,7181261	0,78010471	0,51623087	0,66174467	0,85191063	1,56107383	1,261879 19	Tomado de Hwang et al., 2002
MICRO	<i>Micropterus rhabdrosus</i> (CAGS 20-B-001)		1,95	1,5900909	0,8456 455	0,7454555	0,7994186	0,3682581	0,48618182	0,8317243	1,5900909	1,25090909	Tomado de Gong et al., 2012
MICRO	<i>Changyuraptor jiangi</i> (IG R 10)	5,64	1,79738562	0,97320251	0,8241383		0,75797979	0,8488771	1,7973856 2				Tomado de Brusatte et al., 2014
MICRO	<i>Sinornitholestes milleni</i> (N PP V 126 11)	5,07	1,64664895	0,9054541	0,74626 28	1,184	0,744	0,6237838	0,8208652	1,64664895	0,84454599		Tomado de Xu et al., 1999; Brusatte et al., 2014
MICRO	<i>Utahraptor</i> (MNH D2833)	0,86	1,6279068	0,8837203	0,74418605	0,73504274	0,46146158	0,6980203	0,842103 26	1,6279068	1,360465 12		Tomado de Poustal, 2012
MICRO	<i>Tianyuraptor osborni</i> (STM 1-3)			0,65	0,4	0,77					1,33		Tomado de Zheng et al., 2009
MICRO	<i>Zhenyuraptor jiangi</i> (IG R 10)	11,99	1,1582263	0,6266339	0,5320591	0,74266886	0,4869554	0,67114786	0,84071068	1,1582263	1,3459152		Tomado de Li and Brusatte, 2015
MICRO	<i>Zhenyuraptor jiangi</i> (N PP V 227 75)	0,26	1,47457627	0,72881356	0,7467271	0,7564108	0,5	0,69101696	1,025 2581	1,47457627	1,320239		Tomado de Xu and Qin, 2017
HALSZK	<i>Halaszirosmegyeri</i> (IG M/1033)	0,67	0,97468354	0,46325 443	0,5083 181	0,718 18 182			1,08108108	0,9746835 4	1,39280505		Tomado de Brusatte et al., 2014
HALSZK	<i>Huabesiparia</i> (ZPAL MaD-1/17)												Tomado de Cau and Madzia, 2018
HALSZK	<i>Halaszirosmegyeri</i> (MPC-D 102/109)	0,60			0,5157 4618	0,7227 488	0,47582838	0,65879265		0,51574838	1,38 451444		Tomado de Cau et al., 2017
UNEN L	<i>Neuquenraptor agnathus</i> (MCF PHPP 77)	27,48						0,6908					Tomado de Brusatte et al., 2014
UNEN L	<i>Buitreraptor gonzalezorum</i> (MPCA 285)	5,25	1,6602007	0,909699	0,759206167	0,9 450632	0,62831858	0,66488294	0,8 25	1,6602007	1,03819398		Tomado de Giarachini et al., 2018 **
UNEN L	<i>Buitreraptor gonzalezorum</i> (MPCA 238)												Tomado de Brusatte et al., 2014
UNEN L	<i>Austropteryx cabanisi</i> (MML 195)	460,47		0,44166667		1,0519 499	0,5840708	0,95		0,44166667	0,94166667		Tomado de Currie and P. ulina-Cabanisi, 2012
UNEN L	<i>Austropteryx cabanisi</i> (MML 220)	460,47	0,755	0,44166667	0,3 1333333	1,07142857	0,58928571	0,95	0,709 43996	0,755	0,68333333		Tomado de Currie and P. ulina-Cabanisi, 2012
UNEN L	<i>Rahonavis ostromi</i> (Ua 8958)	0,93			1,51027397	0,74174428	0,428895	0,5445 2265			1,51027397		Tomado de Forster et al., 2020
UNEN L	<i>Pampaperopterus</i> (MUCPV 1163)												Tomado de Porfirio et al., 2011
UNEN L	<i>Unenlagia comahuensis</i>	98,66		0,7286045		0,88571 439				0,7286045	1,12803228		Tomado de Brusatte et al., 2014
UNEN L	<i>Unenlagia paysoni</i> (MUCPV-349/115/343)												Tomado de Gallo et al., 2004
UNEN L	<i>Oveornis</i> (MPCA-Pv 805)												Tomado de Brusatte et al., 2014
ARCHOR	<i>Pedopneustes</i> (N PP V 12721)												Tomado de Xu and Zhang, 2005
ARCHOR	<i>Caihong</i> (JL PML-800175)	0,38	1,8580004	1,0429607	0,61570997	0,6 221806	0,51579699	0,83383686	0,78 2087	1,8580004	1,60725076		Tomado de Hu et al., 2018 ***
ARCHOR	<i>Alamosaurus</i> (IG M 100/1525)	0,42				0,71668486					1,3953 1479		Tomado de Brusatte et al., 2014
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (JPM-800189)	0,38	1,8746226	1,0429607	0,8325 26 28	0,6 221806	0,51579699	0,83383686	0,78655072	1,8746226	1,60725076		Tomado de Hu et al., 2009
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (PKUP-V 1008)	1,00	1,44804499	0,79193041	0,65942458	0,779 2732	0,44841097	0,57541899	0,8 292665	1,44804499	1,26524022		Tomado de Peier et al., 2017 ***
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (BMNH PH 64)	0,16	1,65615324	0,88651038	0,77210216	0,73356588			0,87 1369	1,65615324	1,362475 44		Tomado de Peier et al., 2017 ***
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (BMNH PH 62)	0,46	1,74751173	0,88651038	0,88936 17	0,65006965		0,5355 404	0,8 2289504	0,9 4475138	1,74751173	1,53617021	Tomado de Peier et al., 2017 ***
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (BMNH PH 62)	0,42		0,65083515		0,7219 169				0,65083515	1,37970696		Tomado de Peier et al., 2017 ***
ARCHOR	<i>Anchiornis hualien</i> (JPMNH 1376)	0,10	1,81944444	0,96054815	0,88879657	0,637 16814			0,8830759	1,81944444	1,56944444		Tomado de Xu et al., 2018
ARCHOR	<i>Aurornis xui</i> (YFGP-75198)	0,38	1,74242424	0,87878788	0,863636 36	0,729 28177	0,46187875	0,66666667	0,98275862	1,74242424	1,37121212		Tomado de Godefroit et al., 2013
ARCHOR	<i>Basipteryx brevipes</i> (YFGP-75 197)	0,14	1,64742268	0,7814483	0,88997938	0,69784173	0,51079 137	0,7393876	1,038179 42	1,64742268	1,45288899		Tomado de Godefroit et al., 2013
ARCHOR	<i>Seriornis</i> (JPMNH 1376)	0,40	1,6540367	0,90089347	0,75372902	0,70706319	0,50945 378	0,71658457	0,8890 28	1,6540367	1,41246291		Tomado de Lefèvre et al., 2017
ARCHOR	<i>Xiatianis xian</i> (STM 27-2)	0,82	1,61904762	0,452381	0,77803952				0,9 155 406	1,6190476 2			Tomado de Xu et al., 2008
ARCHOR P	<i>Akrodonis pleschii</i> (SNG-B BSPG 2017.1 133)												Tomado de Rauh et al., 2019
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Therapsid specimen)	0,16	2,14514115	1,1312 27 2	1,0119 28 45	0,67426 273	0,5338311	0,78727634	0,89455185	2,14514115	1,43310139		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Munich specimen)	0,12	2,3222805	1,1827957	1,13678495	0,69034965	0,56643357	0,87067774	0,9463636	2,3222805	1,53763441		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Berlin specimen)	0,18	2,2835 249	1,2089455	1,096 2835	0,735 21 127	0,52112676	0,7081126	0,810203 40	2,2835 249	1,360153 25		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Eichstätt specimen)	0,05	2,10810611	1,12162122	0,989486 40	0,66811321	0,56661132	0,816216 22	0,87951807	2,10810611	1,45243243		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Maastricht specimen)	0,25	2,31034483	1,24157193	1,09946522	0,7295975	0,52830189	0,7241795	0,88111111	2,31034483	1,37058966		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (London specimen)	0,29	2,32786885	1,22608 2	1,06839066	0,7490244	0,53688537	0,7231141	0,88333333	2,32786885	1,3444 26 25		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (Solihull specimen)	0,39	2,340 28358	1,2588597	1,0477761	0,728 26037	0,51630485	0,70895 22	0,891566 27	2,340 28358	1,37313433		Tomado de Mayr et al., 2007
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (12th DNHM K 02624)	0,19	2,18867925	1,1509 434	1,03773585	0,7863505	0,50445 104	0,61405 49	0,90163934	2,18867925	1,271696 11		Tomado de Rauh et al., 2019
ARCHOR P	<i>Archaeopteryx lithographica</i> (SNG-B BSPG V N-2010/1)								0,85585586				Tomado de Kundrát et al., 2019

Taxon	Masa corporal en kg (basado en Christiansen y Fariña, 2004; Pei et al., 2020)
Austroraptor cabazai (MML-195)	460,47
Austroraptor cabazai (MML-220)	460,47
Dakoraptor steine (PBMNH.P.10.113.T)	364,46
Achillobator giganticus (MNU FR-15)	264,24
Unenlagia comahuensis	98,69
Deinonychus antirrhopus (MCZ 4371)	71,10
Adasaurus mongoliensis (IGM 100/20)	36,42
Neuquenraptor argentinus (MCF PHPH 77)	27,43
Linhevenator tani (LH V0021)	24,05
Velociraptor mongoliensis (IGM 100/986)	23,41
Sauornitholestes langstoni (TMP 88.121.39)	20,96
Linheraptor exquisitus (IVPP V 16923)	18,17
Zhenyuanlong suni (JPM-0008)	11,99
Gobivenator mongoliensis (MPC-D 100/86)	11,72
Velociraptor mongoliensis (IGM100/982)	5,72
Changyuraptor yangi (HG B016)	5,64
Buitreraptor gonzalezorum (MPCA 245)	5,23
Sinornithosaurus millenii (IVPP V12811)	5,07
Sinornithoides youngi (IVPP V9612)	4,23
Daliansaurus liaoningensis (DNHM D2885)	3,40
Bambiraptor feinbergorum (AMNH FARBF 30556)	2,44
Jianianhualong tengi (DLXH 1218)	2,34
Liaoningvenator curriei (DNHM D3012)	2,00
Microraptor hanqingi (LVH 0026)	1,95
Anchiornis huxleyi (PKUP V1068)	1,00
Rahonavis ostromi (UA 8656)	0,93
Wulong bohaisensis (DMNH D2933)	0,88
Xiaotingia zhengi (STM 27-2)	0,82
Mei long (IVPP V12733)	0,73
Mahakala onmovogae (IGM/1033)	0,67
Halszkaraptor escuilliei (MPC-D102/109)	0,60
Microraptor zhaoianus (CAGS 20-7-001)	0,55
Microraptor zhaoianus (CAGS 20-8-001)	0,55
Microraptor zhaoianus (CAGS 20-7-004)	0,55
Microraptor zhaoianus (CAGS 20-8-004)	0,55
Anchiornis huxleyi (BMNH PH822)	0,46
Almas ukhaa (IGM 100/1323)	0,42
Anchiornis huxleyi (BMNH PH823)	0,42
Serikornis sungei (PMOL-AB00200)	0,40
Archaeopteryx lithographica (Solnhofen specimen)	0,39
Caihong juji (PMOL-B00175)	0,38
Anchiornis huxleyi (LPM-B00169)	0,38
Aurornis xui (YFGP-T5198)	0,38
Mei long (IVPP DNHM D2154)	0,36
Archaeopteryx lithographica (London specimen)	0,29
Zhongjianosaurus yangi (IVPP V 22775)	0,26
Archaeopteryx lithographica (Maxberg specimen)	0,25
Archaeopteryx lithographica (12th DNWK 02924)	0,19
Archaeopteryx lithographica (Berlin specimen)	0,18
Microraptor zhaoianus (BNHM PH 881)	0,17
Anchiornis huxleyi (BMNH PH804)	0,16
Archaeopteryx lithographica (Thermopolis specimen)	0,16
Eosinopteryx brevipenna (YFGP-T5197)	0,14
Archaeopteryx lithographica (Munich specimen)	0,12
Anchiornis huxleyi (holotype IVPP V 14378)	0,096
Archaeopteryx lithographica (Eichstätt specimen)	0,058

Tabla S6. Masa corporal estimada de paravianos no avianos. La masa corporal se indica en kilogramos, siguiendo a Christiansen y Fariña, 2004 bajo la fórmula $=10^{(3,222 \cdot \text{LOG}(\text{longitud del fémur}) - 6,288)}$

Árboles obtenidos

Árboles con Caracteres Nuevos

Los árboles obtenidos basados en la Matriz con Caracteres Nuevos se encuentran incluidos en la carpeta de Drive (XXX) en buena resolución.

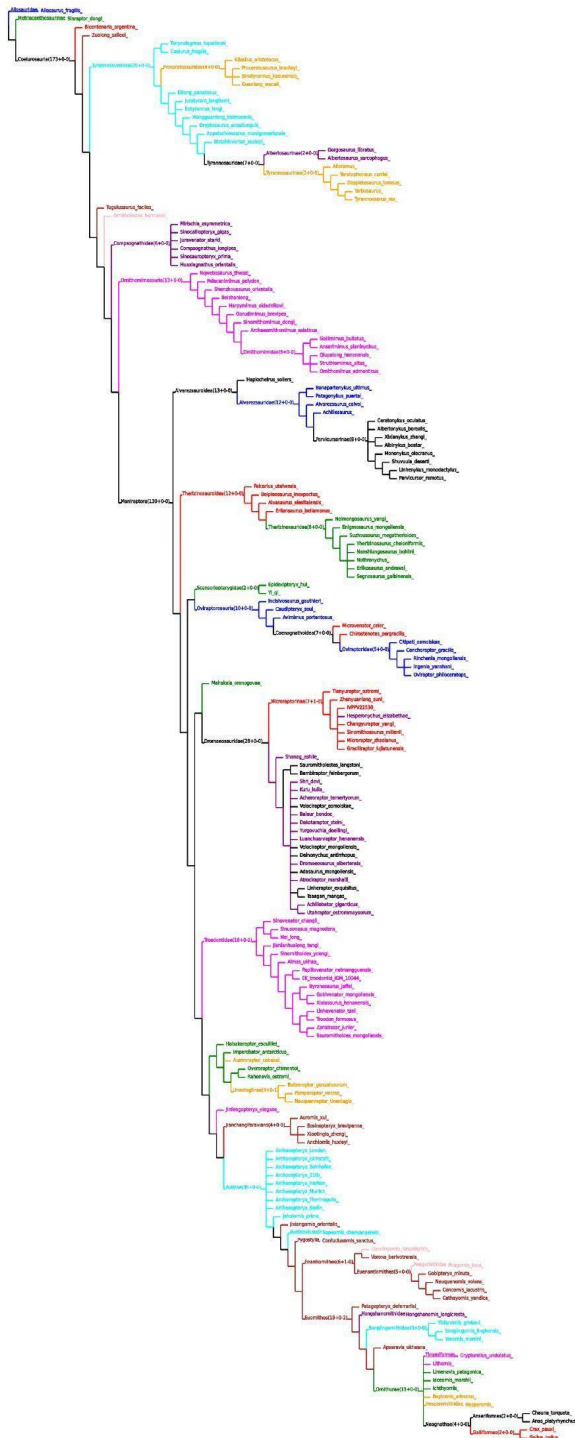


Figura S1. Árbol de consenso estricto con ponderación de caracteres implicada extendida (XIW).

Figura S2. Árbol de consenso estricto podado mediante ponderación de caracteres implicada extendida (XIW). En los nodos se indica el soporte de grupo que varía de 0 a 100. Los valores entre corchetes (“[]”) indican valores negativos. Los 11 taxones que disminuyen la resolución están excluidos del consenso son: *Atrociraptor*; *Dromaeosaurus*; *Sinornithosaurus*; *Yurgovuchia*; IVPPV22530; *Archaeopteryx* Harlem; *Limenavis*; *Erlikosaurus*; *Mirischia*; *Velociraptor osmolskae*; *Acheroraptor*.

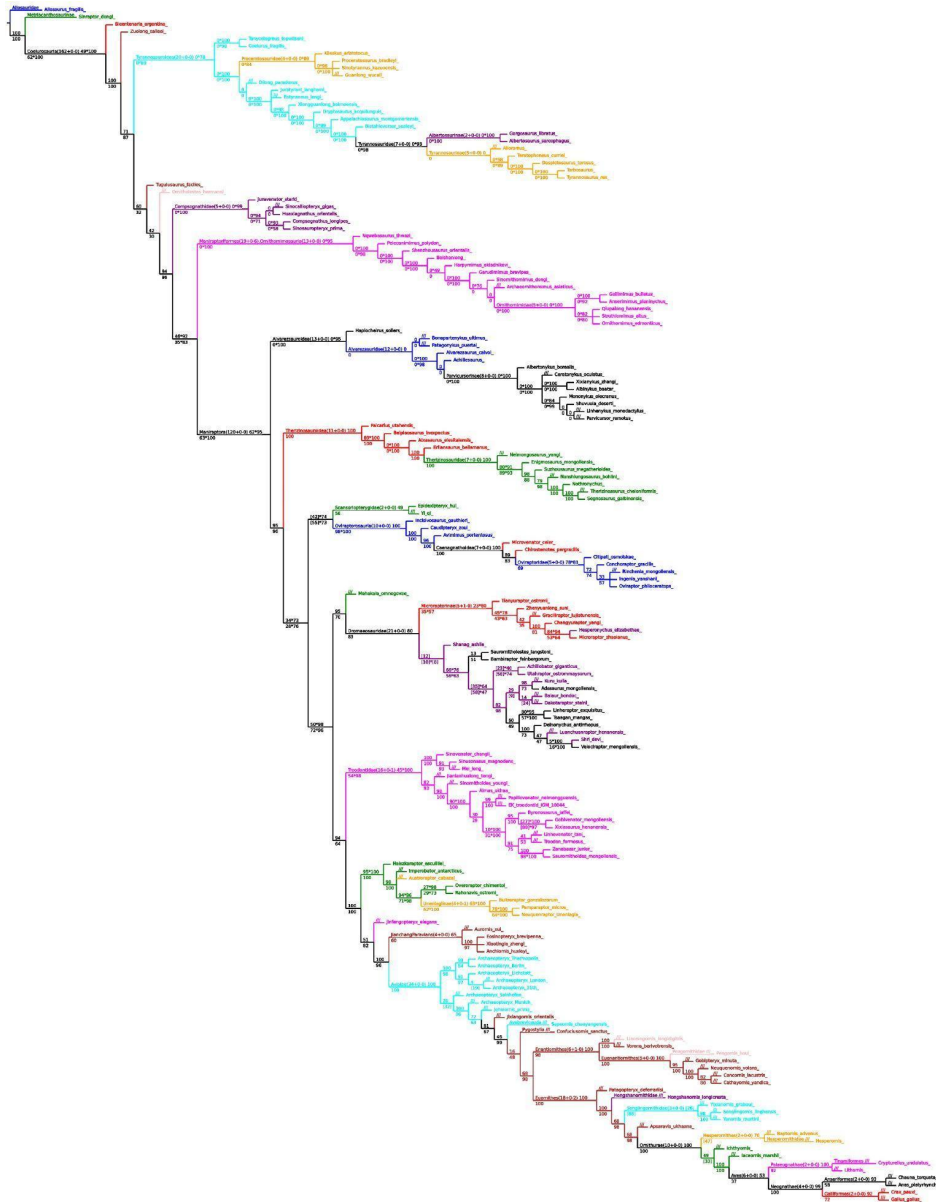


Figura S3. Resultados de soporte de grupo mejorado para la combinación de topologías XIW+EW con base en XIW. 56 taxones fueron podados para producir soportes aumentados y vueltos a incluir en el árbol y están marcados con “//” en la rama. Los valores por encima de las ramas son soportes para cada grupo con igual ponderación y los valores por debajo de las ramas con ponderación implicada. El primer valor es con los 56 taxones básicos podados, seguido de un asterisco y los soportes con los taxones adicionales podados (solo si son más altos). Los valores entre corchetes son negativos (es decir, el remuestreo indica que el grupo parece estar en contradicción).



Figura S4: Árbol de consenso estricto con ponderación de caracteres de igual peso (EW).

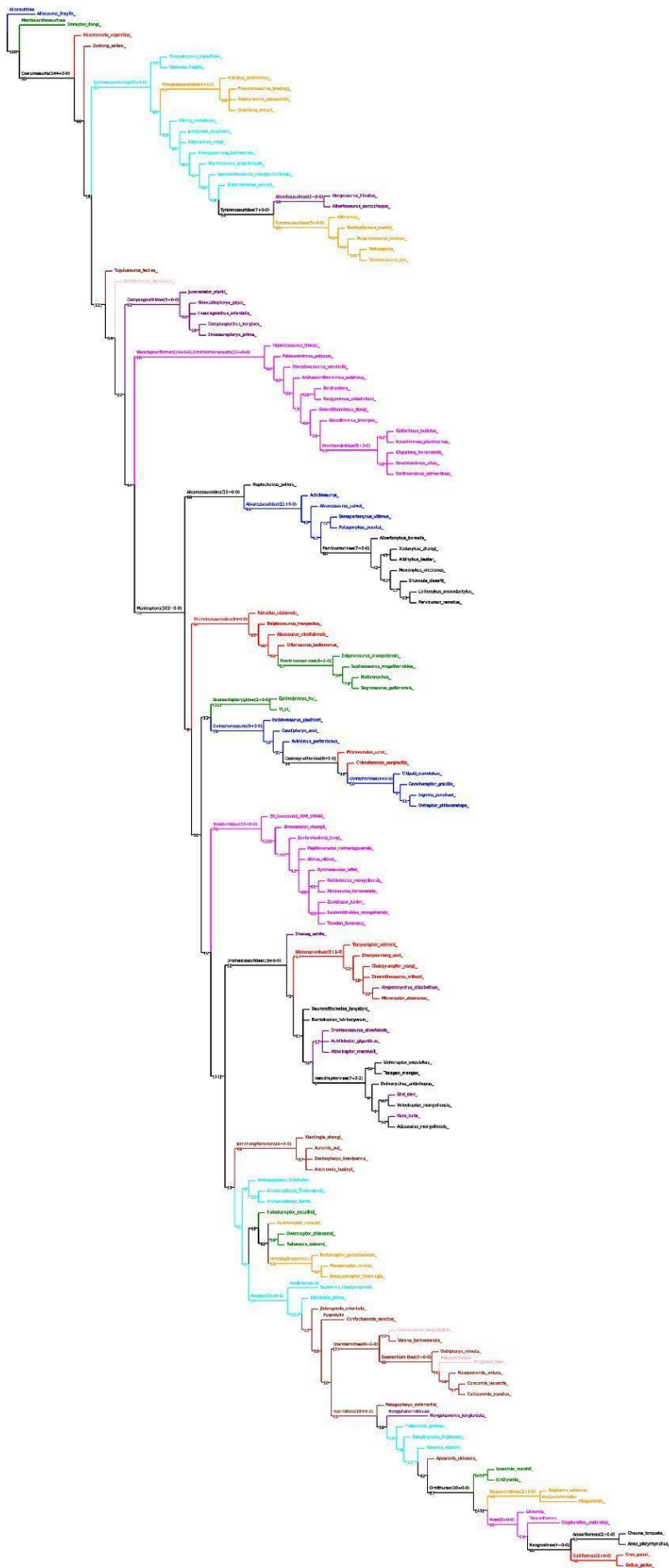


Figura S5. Árbol de consenso estricto podado mediante ponderación de caracteres de igual peso (EW). En los nodos se indica el soporte de grupo que varía de 0 a 100. Los valores entre corchetes (“[]”) indican valores negativos. Los 29 taxones que disminuyen la resolución están excluidos del consenso e incluyen: *Graciliraptor*; *Utahraptor*; *Mahakala*; *Luanchuanraptor*; *Yurgovuchia*; *Dakotaraptor*; IVPPV22530; *Balaur*; *Archaeopteryx* Munich; *Archaeopteryx* Harlem; *Archaeopteryx* 11th; *Archaeopteryx* Eichstatt; *Archaeopteryx* London; *Jinfengopteryx*; *Mei*; *Sinusonasus*; *Sinornithoides*; *Limenavis*; *Rinchenia*; *Erlikosaurus*; *Neimongosaurus*; *Nanshiungosaurus*; *Therizinosaurus*; *Ceratomykus*; *Mirischia*; *Velociraptor* *osmolskiae*; *Acheroraptor*; *Linhevenator*; *Imperobator*.

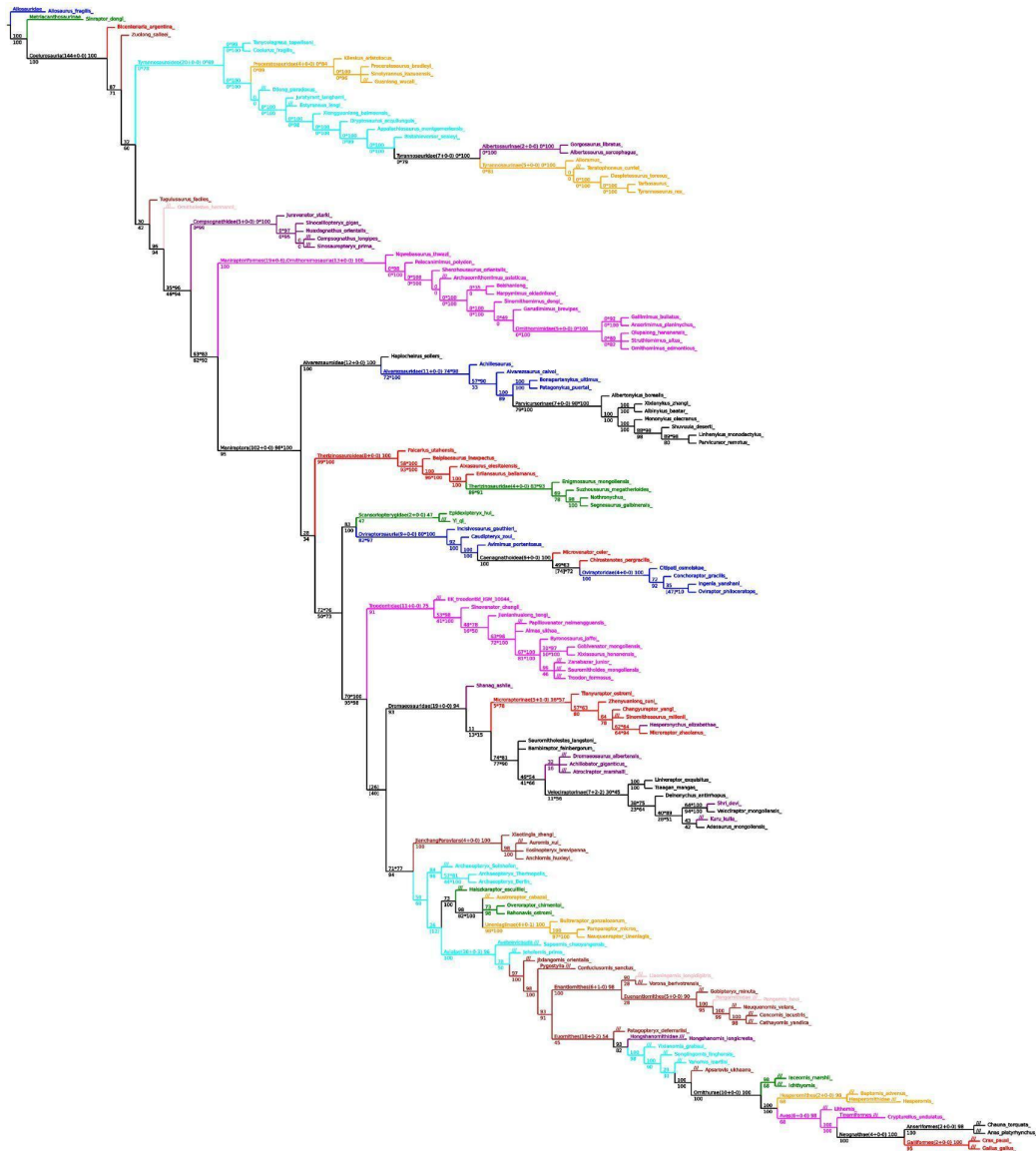


Figura S6. Resultados de soporte de grupo mejorado para la combinación de topologías EW+XIW con base en EW. 56 taxones fueron podados para producir soportes aumentados y vueltos a incluir en el árbol y están marcados con "////" en la rama. Los valores por encima de las ramas son soportes para cada grupo con igual ponderación y los valores por debajo de las ramas con ponderación implicada. El primer valor es con los 56 taxones básicos podados, seguido de un asterisco y los soportes con los taxones adicionales podados (solo si son más altos). Los valores entre corchetes son negativos (es decir, el remuestreo indica que el grupo parece estar en contradicción).

Figura S7. Árbol combinado mostrando las posibles posiciones de taxones “flotantes” entre la unión de los árboles mejorados XIW+EW (Figura S3) y EW+XIW (Figura S6) mejorado para la combinación de topologías EW+XIW con base en EW. Las ubicaciones alternativas para algunos de estos taxones producen diferencias en el ajuste de caracteres, lo que indica que esas ubicaciones alternativas se producen por conflicto de caracteres. Esas ubicaciones se indican en el árbol de la siguiente manera: **a**, *Graciliraptor*; **b**: *Dromaeosaurus*; **c**: *Mahakala*; **d**: *Luanchuanraptor*; **e**: *Yurgovuchia*; **f**: *Dakotaraptor*; **g**: IVPPV22530; **h**: *Balaur*; **i**: *Archaeopteryx* Munich; **j**: *Archaeopteryx* Harlem; **k**: *Archaeopteryx* Solnhofen; **l**: *Archaeopteryx* London; **m**: *Jinfengopteryx*; **n**: *Sinornithoides*; **o**: EK_troodontid_IGM_10044; **p**: *Rinchenia*; **q**: *Erlikosaurus*; **r**: *Neimongosaurus*; **s**: *Nanshiungosaurus*; **t**: *Therizinosaurus*; **u**: *Ceratonykus*; **v**: *Archaeornithomimus*; **w**: *Mirischia*; **x**: *Velociraptor osmolskae*; **y**: *Acheroraptor*; **A**: *Papiliovenator*; **B**: *Linhevenator*; **C**: *Imperobator*; **D**: nodo 196 (Avialae sin *Archaeopteryx*).

Árboles con Matriz modificada

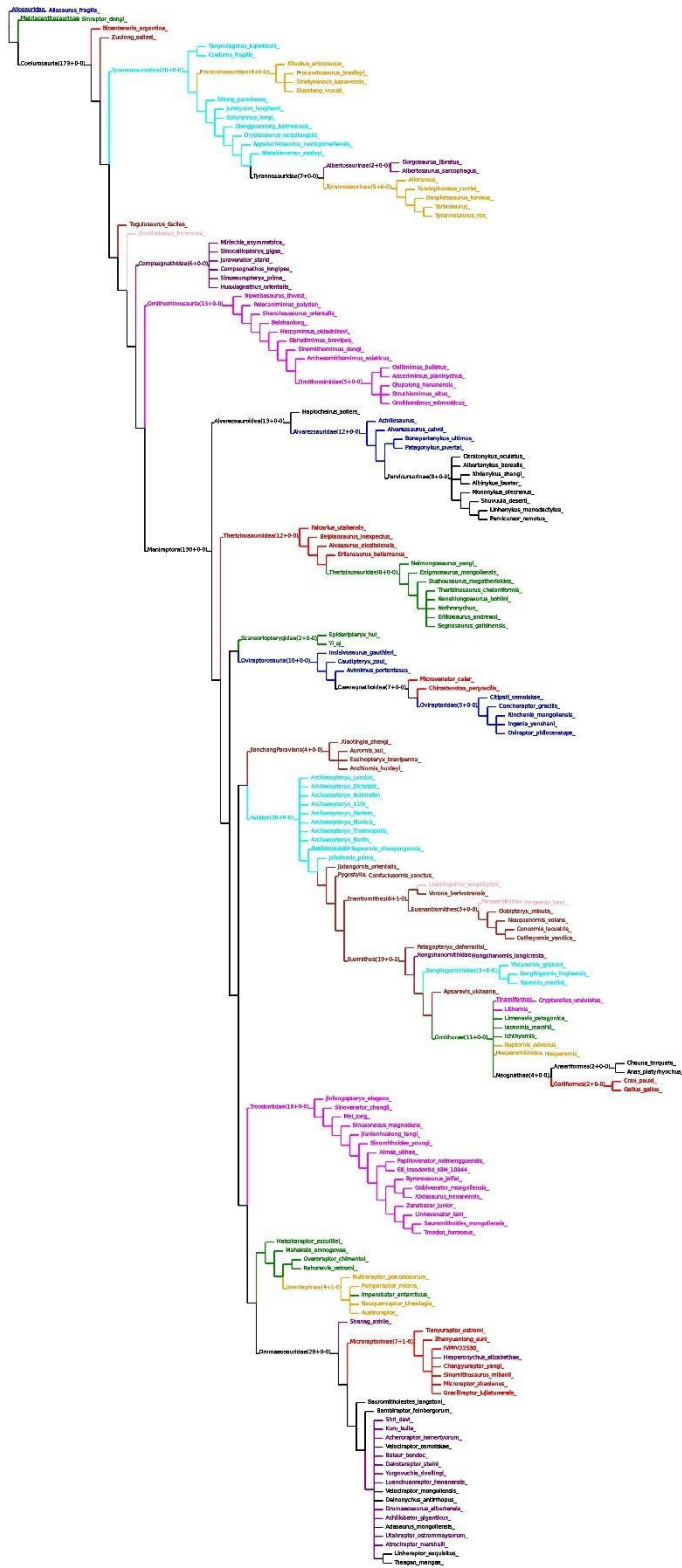


Figura S8. Árbol de consenso estricto con ponderación de caracteres implicada extendida (XIW).

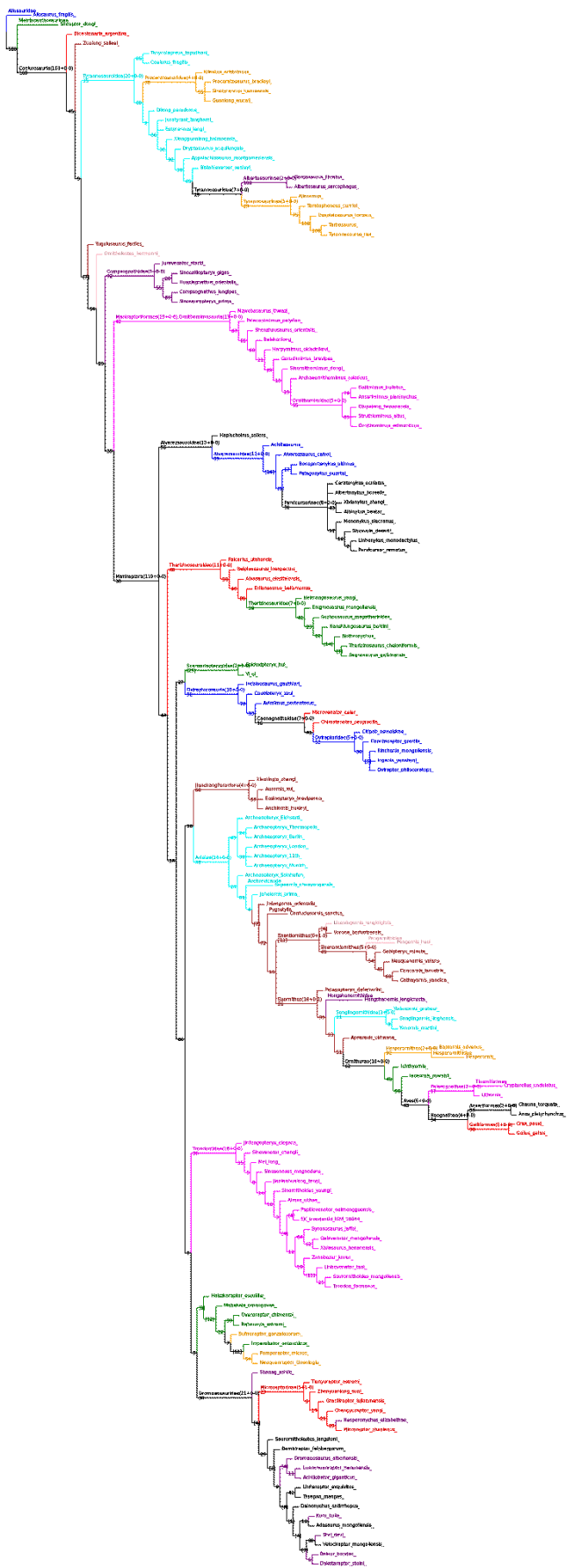


Figura S9. Árbol de consenso estricto podado mediante ponderación de caracteres implicada extendida (XIW). En los nodos se indica el soporte de grupo que varía de 0 a 100. Los valores entre corchetes (“[]”) indican valores negativos. Los 12 taxones que disminuyen la resolución están excluidos del consenso e incluyen: *Atrociraptor*; *Utahraptor*; *Austroraptor*; *Sinornithosaurus*; *Yurgovuchia*; IVPPV22530; *Archaeopteryx* Harlem; *Limenavis*; *Erlikosaurus*; *Mirischia*; *Velociraptor osmolskae*; *Acheroraptor*.

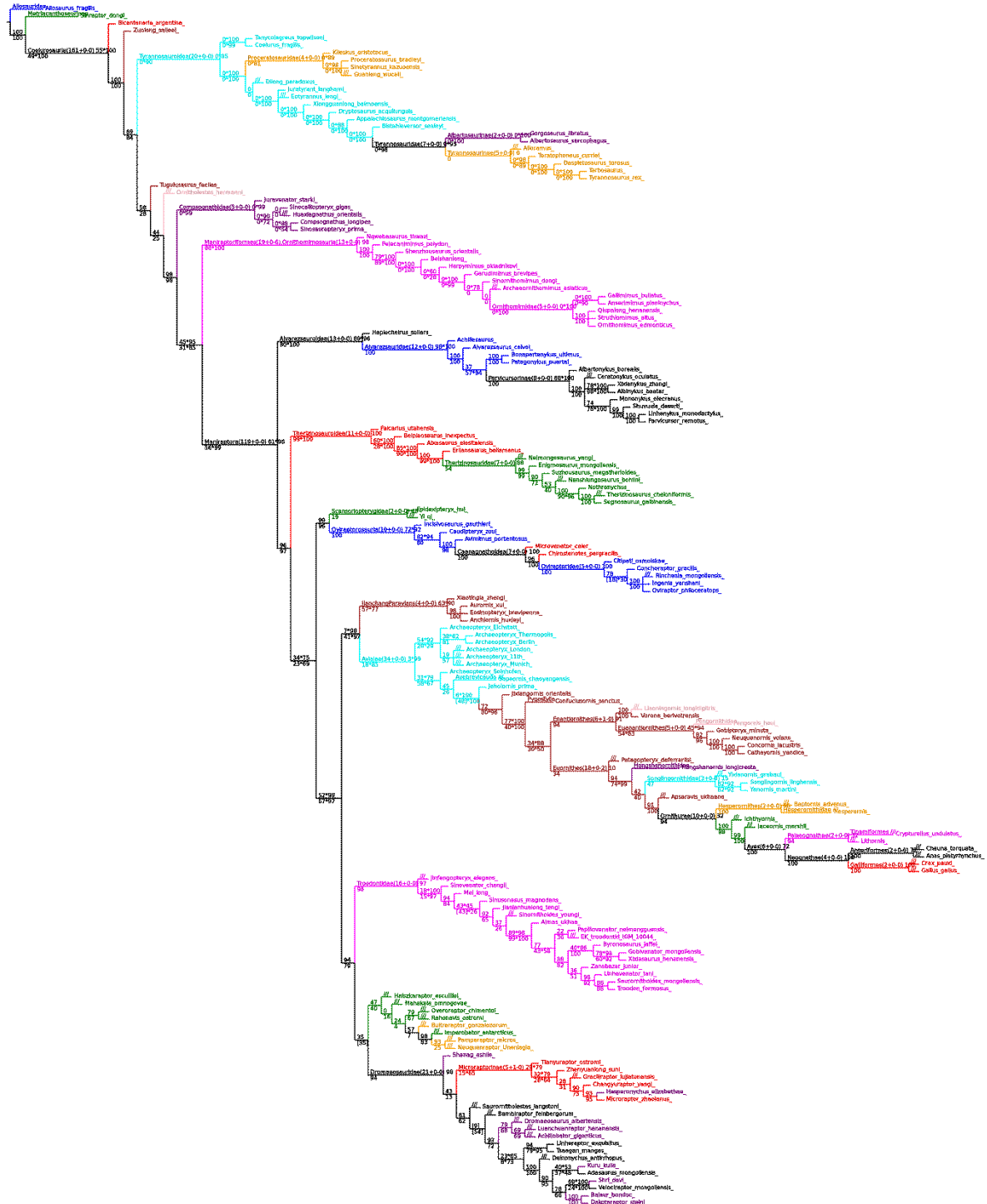


Figura S10. Resultados de soporte de grupo mejorado para la combinación de topologías XIW+EW con base en XIW. 56 taxones fueron podados para producir

soportes aumentados y vueltos a incluir en el árbol y están marcados con "///" en la rama. Los valores por encima de las ramas son soportes para cada grupo con igual ponderación y los valores por debajo de las ramas con ponderación implicada. El primer valor es con los 56 taxones básicos podados, seguido de un asterisco y los soportes con los taxones adicionales podados (solo si son más altos). Los valores entre corchetes son negativos (es decir, el remuestreo indica que el grupo parece estar en contradicción).



Figura S12. Árbol de consenso estricto podado mediante ponderación de caracteres implicada extendida (EW). En los nodos se indica el soporte de grupo que varía de 0 a 100. Los valores entre corchetes (“[]”) indican valores negativos. Los 22 taxones que disminuyen la resolución están excluidos del consenso son: *Graciliraptor*, *Utahraptor*; *Dromaeosaurus*; *Mahakala*; *Austroraptor*; *Yurgovuchia*; *Dakotaraptor*; IVPPV22530; *Archaeopteryx* Harlem; *Sinornithoides*; EK troodontid IGM 10044; *Limenavis*; *Rinchenia*; *Erlikosaurus*; *Neimongosaurus*; *Nanshiungosaurus*; *Therizinosaurus*; *Ceratomyxus*; *Archaeornithomimus*; *Mirischia*; *Velociraptor osmolskae*; *Acheroraptor*; *Overoraptor*.

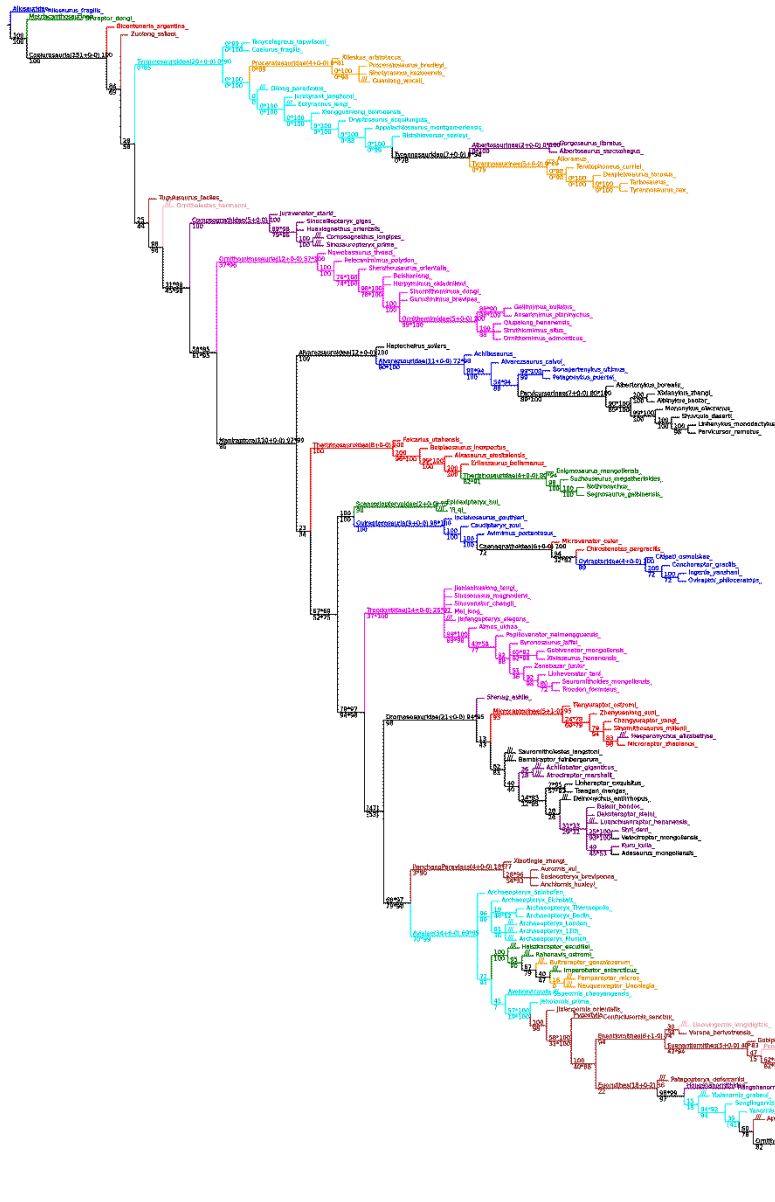


Figura S13. Resultados de soporte de grupo mejorado para la combinación de topologías EW+XIW con base en EW. 56 taxones fueron podados para producir soportes aumentados y vueltos a incluir en el árbol y están marcados con “//” en la rama. Los valores por encima de las ramas son soportes para cada grupo con igual ponderación y los valores por debajo de las ramas con ponderación implicada. El primer valor es con los 56 taxones básicos podados, seguido de un asterisco y los soportes con

los taxones adicionales podados (solo si son más altos). Los valores entre corchetes son negativos (es decir, el remuestreo indica que el grupo parece estar en contradicción).

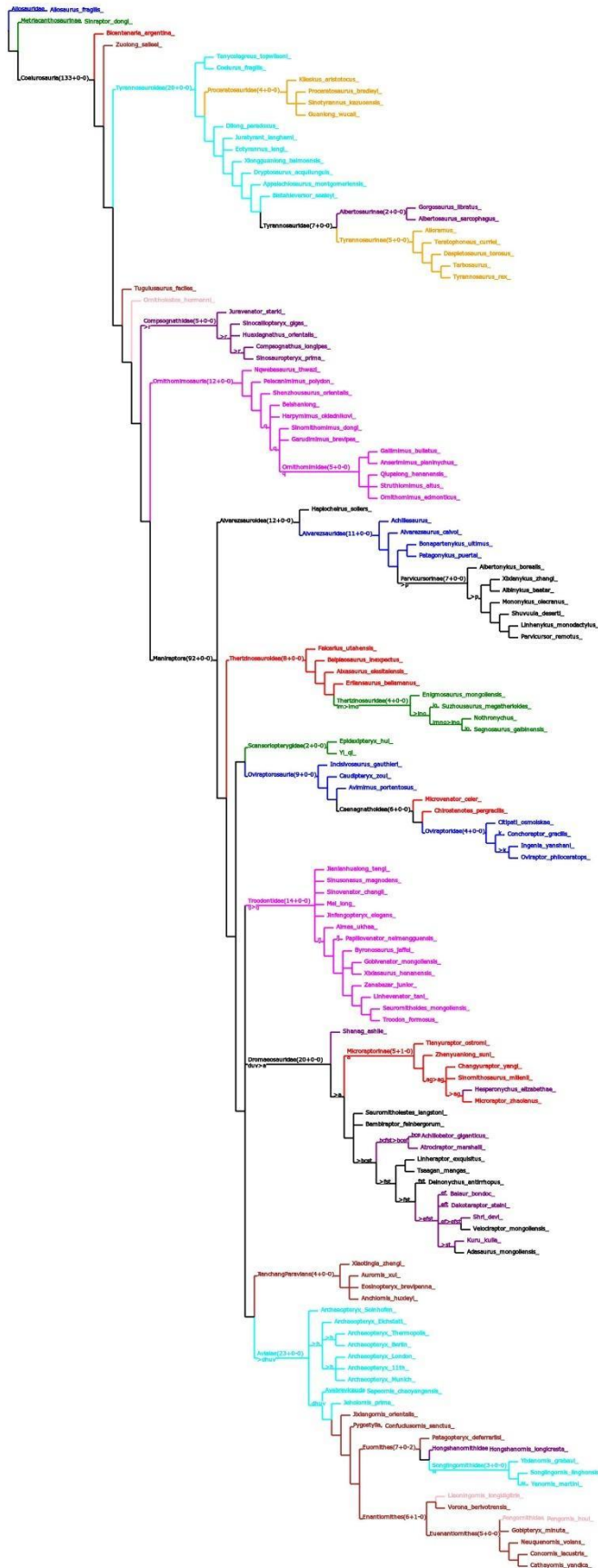


Figura S14. Árbol combinado mostrando las posibles posiciones de taxones “flotantes” entre la unión de los árboles mejorados XIW+EW (Figura S3) y EW+XIW (Figura S6) mejorado para la combinación de topologías EW+XIW con base en EW. Las ubicaciones alternativas para algunos de estos taxones producen diferencias en el ajuste de caracteres, lo que indica que esas ubicaciones alternativas se producen por conflicto de caracteres. Esas ubicaciones se indican en el árbol de la siguiente manera: **a**, *Graciliraptor*; **b**: *Utahraptor*; **c**: *Dromaeosaurus*; **d**: *Mahakala*; **e**: *Luanchuanraptor*; **f**: *Yurgovuchia*; **g**: IVPPV22530; **h**: *Archaeopteryx* Harlem; **i**: *Sinornithoides*; **j**: *EK_troodontid_IGM_10044*; **k**: *Rinchenia*; **l**: *Erlikosaurus*; **m**: *Neimongosaurus*; **n**: *Nanshiungosaurus*; **o**: *Therizinosaurus*; **p**: *Ceratomykus*; **q**: *Archaeornithomimus*; **r**: *Mirischia*; **s**: *Velociraptor_osmolskae*; **t**: *Acheroraptor*; **u**: *Halszkaraptor*; **v**: Nodo 191 del consenso (*Pamparaptor*+(*Imperobator*+*Overoraptor*+*Neuquenraptor*/*Unenlagia*+*Austroraptor*+*Buitreraptor*+*Rahonavis*)); **w**: nodo 211 del consenso (*Apsaravis*+(*Criptomellus*+(*Lithornis*+*Limenavis*+*Iacerornis*+*Ichthyornis*+*Baptornis*+*Hebersornis*+(*Chauna*+*Anas*)+(*Crax*+*Gallus*))))).

Sinapomorfias recuperadas

La metodología para realizar los análisis filogenéticos seguida de Pei et al. (2020) arroja árboles filogenéticos con el listado de sinapomorfias por clado y son presentados a continuación.

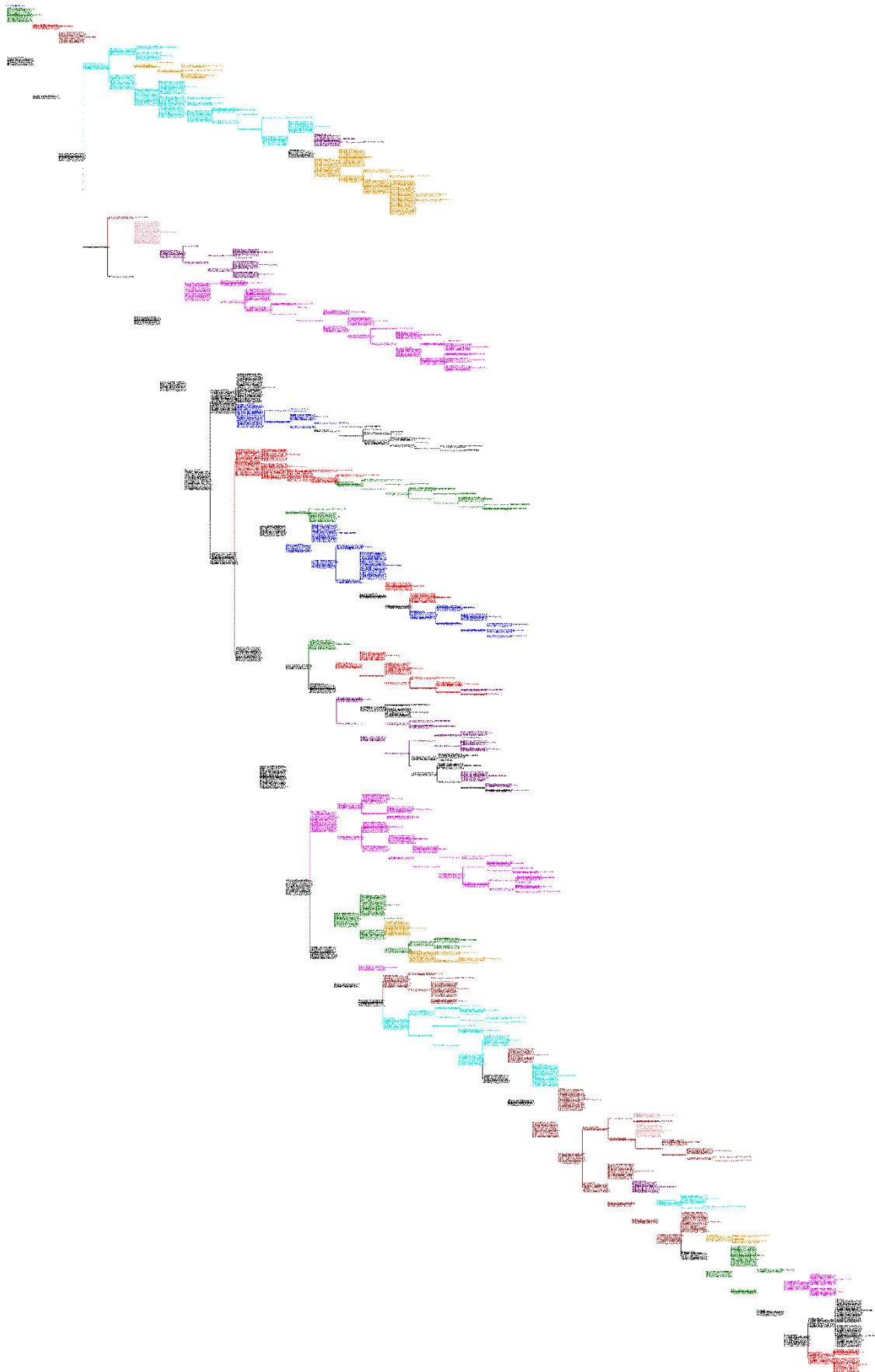


Figura S15: Árbol de consenso estricto podado con ponderación de caracteres de pesos implicados (XIW) mostrando las sinapomorfias por clado. Matriz con Caracteres Nuevos.



Figura S18: Árbol de consenso estricto podado con ponderación de caracteres de pesos iguales (EW) mostrando las sinapomorfias por clado. Matriz con Caracteres Nuevos.

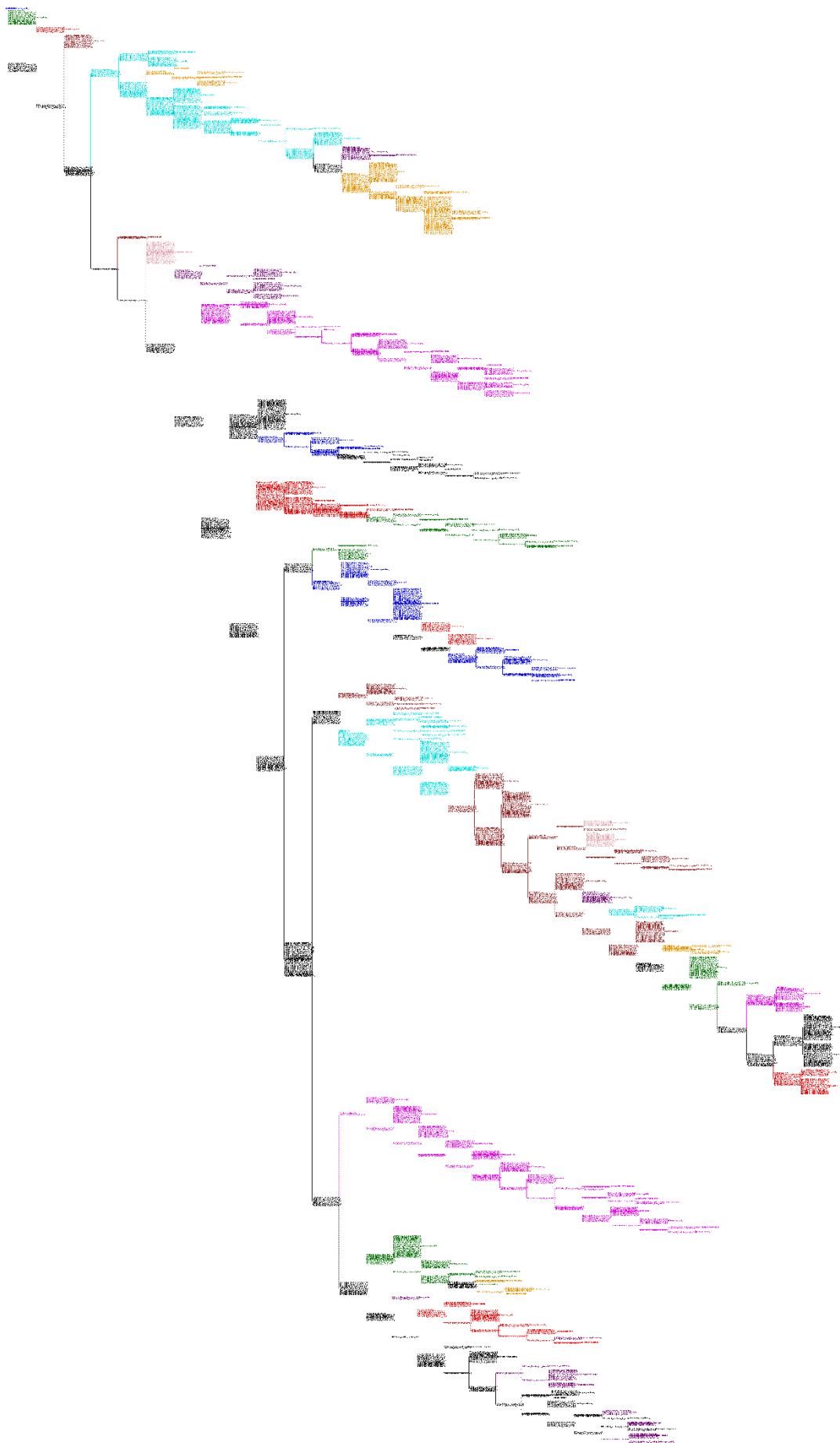


Figura S17: Árbol de consenso estricto podado con ponderación de caracteres de pesos implicados (XIW) mostrando las sinapomorfias por clado. Matriz Modificada

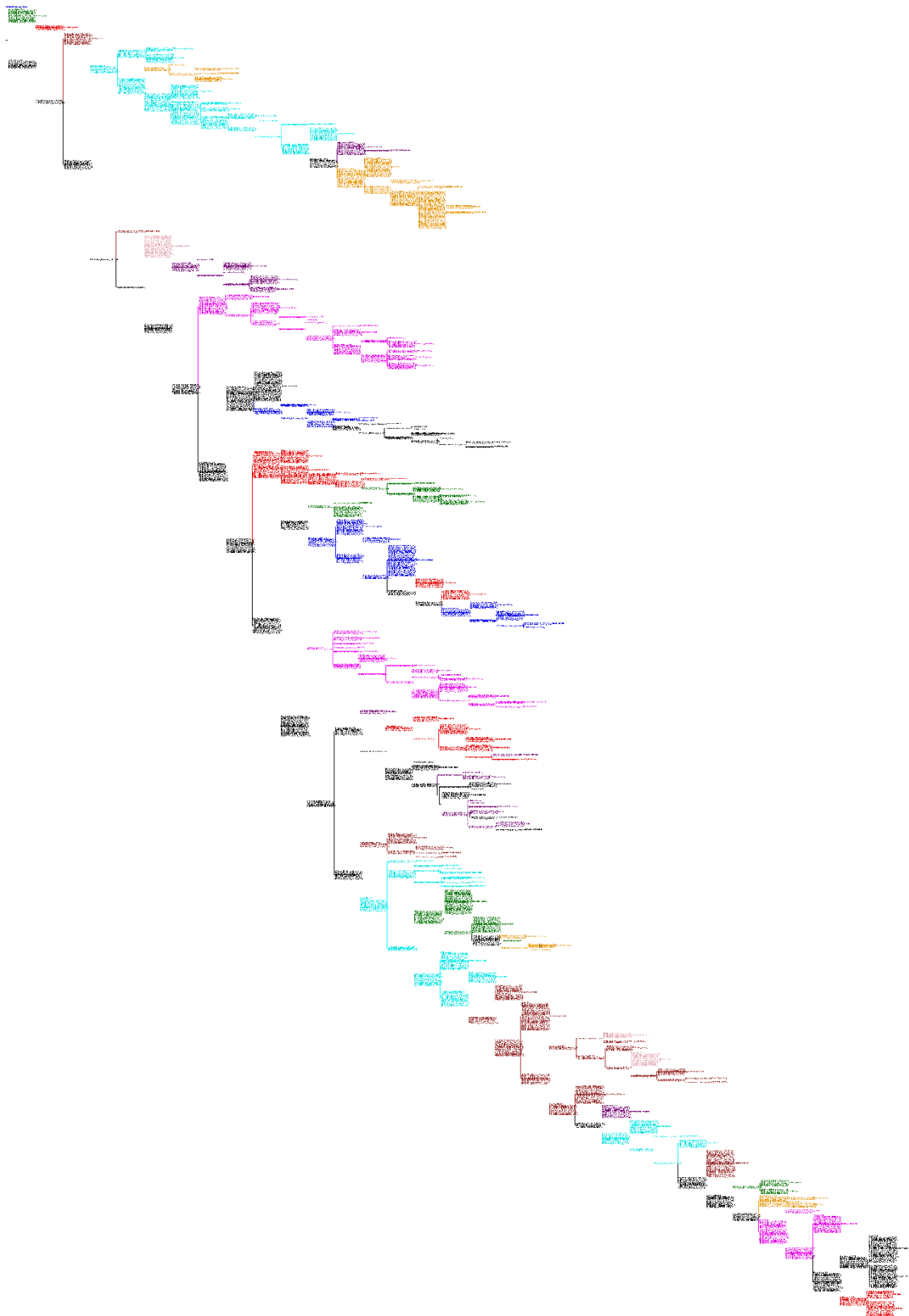


Figura S18: Árbol de consenso estricto podado con ponderación de caracteres de pesos iguales (EW) mostrando las sinapomorfias por clado. Matriz Modificada

Listado de caracteres

El listado de caracteres utilizado durante la presente tesis fue tomado de Brusatte et al. (2014). Es el correspondiente al utilizado por Pei et al. (2020) con algunas modificaciones marcadas por los autores. En la presente tesis se realizaron algunos cambios en los caracteres como la adición de estados, reescritura de información de estados y de cambios tipo de estado (ordenado y/o no ordenado).

Por otra parte, se realizaron cambios en la matriz de datos original de Pei et al. (2020) referido a la codificación de diversos paravianos, especialmente de los unenlágidos. Los cambios de codificación son soportados con la bibliografía de soporte correspondiente. Esto deja un registro claro de las modificaciones de los estados de la matriz original modificados que ayudarán a futuros investigadores a realizar correcciones, opiniones o generar debate acerca de la codificación de los estados según cada autor. En este sentido, se concuerda con autores previos (Agnolín et al., 2019; Hartman et al., 2019; Motta et al., 2020) quienes llaman la atención acerca de los errores, desactualizaciones y omisiones que existen en las matrices de datos y que continúan debido a la falta de revisión de codificaciones de matrices previas. En este sentido, se aporta especialmente una revisión exhaustiva de la codificación de los paravianos gondwánicos gracias a la observación de primera mano de los materiales y de fotografías de alta calidad obtenidas por gentileza de diversos autores (ver Materiales y Métodos).

Tanto los cambios en los caracteres como así también de la codificación de estados de los taxones en la matriz de datos, son señalados en el listado de caracteres con el subrayado del carácter. Aquellos caracteres y sus subsecuentes modificaciones en la matriz de datos fueron traducidos tal cual los presenta Brusatte et al. (2014) y no son subrayados.

- **Carácter 1:** Plumas, plumas pennadas en el miembro anterior, forma:
 - 0: simétricas
 - 1: asimétricas
- **Carácter 2:** Órbita, forma
 - 0: circular en vista lateral o dorsolateral
 - 1: alargado dorsoventralmente

- **Carácter 3:** Cráneo. Postorbital, forma del proceso anterior (frontal) en vista lateral,
 - 0: recto
 - 1: curvado anterodorsalmente, de manera que el borde dorsal de la barra temporal es cóncavo dorsalmente

Comentario. Se modificó la codificación de *Austroraptor* de "0" a "?" porque el proceso anterior (frontal) del postorbital de este taxón está ausente o extremadamente reducido (MML-195; Novas et al., 2009). se cambió de "1" a "?" la codificación de *Crax pauxi* porque no se puede diferenciar el proceso anterior (frontal) del postorbital.

- **Carácter 4:** Postorbital, forma del proceso anterior (frontal) en vista lateral:
 - 0: recto
 - 1: curvatura anterodorsal, de manera que el borde dorsal de la barra temporal es cóncavo dorsalmente
- **Carácter 5:** Rama ventral del postorbital, orientación: (NO ORDENADA)
 - 0: paralelo al cuadrado, fenestra temporal inferior de forma rectangular
 - 1: orientado fuertemente oblicuo con respecto al cuadrado, el yugal y el postorbital se acercan o contactan con el cuadrado yugal para constreñir la fenestra temporal inferior
 - 2: orientado anteroventralmente con respecto a los ejes largos del cuadrado y del lacrimal, ángulo del eje largo de la rama ventral postorbital con el eje largo del lacrimal (si el lacrimal es aproximadamente vertical) superior a 30 grados

Comentario. Se modificó la codificación de "0" a "?" en *Austroraptor*. El postorbital está completo en *Austroraptor*, pero el cuadratoyugal y el jugal son desconocidos en *Austroraptor*, por lo que su estado es incierto.

Se modificó la codificación de "0" a "?" de *Crax pauxi* porque no se puede diferenciar la rama ventral del postorbital.

- **Carácter 6:** Basicráneo, cresta otoesfenoidal, forma y posición:
 - 0: vertical en la base esfenoidal y proótica, y no bordea un receso neumático amplio
 - 1: bien desarrollada, en forma de media luna, la cresta delgada forma el borde anterior del receso neumático ampliado

Comentario: Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "0" a "1".

- **Carácter 7:** Basicráneo, *crista interfenestralis*, localización:
 - 0: confluyente con la superficie lateral de proótico y opistótico
 - 1: claramente deprimido dentro de la apertura del oído medio

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "0" a "1".

- **Carácter 8:** Basicráneo, receso subótico (fosa neumática ventral a la fenestra ovalis):

- 0: ausente
- 1: presente

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "0" a "1".

- **Carácter 9:** Receso basisfenoidal: (SIN ORDENAR)
 - 0: presente entre el basiesfenoide y el basioccipital
 - 1: totalmente dentro de la basiesfenoide
 - 2: ausente

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "2" a "0".

- **Carácter 10:** Receso basiesfenoidal, apertura posterior, forma:
 - 0: apertura simple
 - 1: dividido en dos pequeños forámenes circulares por una fina barra de hueso

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "1".

- **Carácter 11:** Parasfenoides, base del proceso cultriforme (*rostrum paraesfenoidal*), neumatización:
 - 0: poco neumático
 - 1: expandido y neumático (bulla paraesfenoidal presente)
- **Carácter 12:** Basicráneo, procesos basipterigoides, dirección de la proyección: (SIN ORDENAR)
 - 0: proyección ventral o anteroventral
 - 1: proyección lateroventral
 - 2: proyección lateral

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "0" a "1".

- **Carácter 13:** Basicráneo, procesos basipterigoides, forma:
 - 0: bien desarrollado, se extiende como un proceso distinto desde la base del basisphenoid
 - 1: procesos abreviados o ausentes
- **Carácter 14:** Basicráneo, procesos basipterigoides, neumatización:
 - 0: ausente o muy sutil, proceso sólido
 - 1: procesos huecos, invadidos por receso neumático (receso timpánico anterior y/o receso basiesfenoideo)

Comentario. Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018), se cambió la codificación de *Bicentenario* de "?" a "1".

- **Carácter 15:** Basisfenoides, forámenes basipterigoides en las superficies dorsolaterales de los procesos basipterigoides:
 - 0: ausente
 - 1: presente

- **Carácter 16:** Proótico, depresión para receso neumático (Receso Timpánico Dorsal): (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como fosa abierta dorsalmente en el proótico/opistótico
 - 2: se presenta como una concavidad profunda, dirigida posterolateralmente
- **Carácter 17:** Basicráneo, receso timpánico accesorio dorsal a la cresta interfenestral: (NO ORDENADO (**modificación**))
 - 0: ausente
 - 1: neumatización pequeña
 - 2: extensa con neumatización indirecta

Comentarios. Pei et al. 2020 proponen este carácter como ordenado, sin embargo, no existe una relación ni tendencia clara cuando se observa la distribución a lo largo del clado Paraves. Por lo tanto. Se cambió al carácter de Ordenado a No Ordenado.

- **Carácter 18:** Encéfalo, cavidad timpánica caudal (posterior): (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como abertura en la superficie anterior del proceso paroccipital
 - 2: se extiende confluyente con la fenestra ovalis
- **Carácter 19:** Encéfalo, salidas de los nervios craneales X-XII, localización y forma: (ORDENADO)
 - 0: a ras de la superficie del exoccipital
 - 1: situados juntos en una depresión poco profunda en forma de cuenco
 - 2: situados juntos en una depresión profunda, en forma de embudo
- **Carácter 20:** Premaxilares, apófisis maxilares, extensión y articulación: (SIN ORDENAR)
 - 0: contacta con la narina para formar el borde posterior de las fosas nasales
 - 1: reducido para que el maxilar participe ampliamente en la narina externo
 - 2: se extiende posteriormente para separar el maxilar de la parte posterior de la narina

Comentario. Basándose en Ostrom (1969) y Colbert y Russell (1969), se cambió la codificación de *Deinonychus* y *Dromaeosaurus* de "?" a "2"

- **Carácter 21:** Premaxila y nasal, barra interna, morfología de la superficie externa:
 - 0: redondeado
 - 1: plano
- **Carácter 22:** Premaxila, margen crenulado en el borde bucal del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 23:** Narina externa, posición del margen posterior:
 - 0: más anterior que la fosa antorbital
 - 1: que casi alcanza o sobrepasa el borde anterior de la fosa antorbitaria

Comentario. Se cambió la codificación de *Shanag* de "1" a "?" porque no se conservó ningún cráneo completo de este taxón (Turner et al, 2007a). Basándose en Wang et al. (2019), se cambió la codificación de *Confusiusornis* de "0" a "1".

- **Carácter 24:** Premaxila, forma de los huesos izquierdo y derecho unido en vista ventral: (ORDENADO)
 - 0: agudo, en forma de V
 - 1: redondeado, en forma de U, los dos primeros dientes orientados mediolateralmente y el tercero y cuarto orientados parasagitalmente
 - 2: redondeado, en forma de U, toda la fila de dientes orientada mediolateralmente
- **Carácter 25:** Paladar secundario
 - 0: corto
 - 1: largo, con amplias repisas palatinas en el maxilar
 - 2: extremadamente alargada, extendiéndose hacia atrás al menos hasta el nivel del alvéolo 4

Comentario. En el caso de *Buitreraptor*, fue codificado originalmente como "1". Sin embargo, no se puede observar la morfología de la región palatina del material holotipo (MPCA 245) porque está cubierta por la matriz de sedimento. En consecuencia, se codifica como "?".

Por otro lado, se recodificó de "1" a "2" varios troodontidos incluyendo *Sinornithoides*, *Zanabazar*, *Gobivenator*, *Xixiasaurus* basado en Mackovik et al., (2003); Tsuchi et al., (2014); Lü et al. (2010).

Por último, se recodificó de "2" a "1" a *Acheroraptor* ya que el desarrollo del paladar secundario es notablemente menor al observado en *Austroraptor* y algunos troodontidos (Evans et al., 2013).

- **Carácter 26:** Maxila, plataforma palatina
 - 0: plano
 - 1: con proyección ventral con "forma de diente" en la línea media

Comentario. En el caso de *Buitreraptor*, fue codificado originalmente como "0". Sin embargo, no se puede observar la morfología de la región palatina porque está cubierta por la matriz. En consecuencia, se codifica como "?". En el caso de *Austroraptor*, este taxón fue codificado como incierto "?" por Gianechini et al. (2017). Sin embargo, la observación personal del maxilar de *Austroraptor* indica que la plataforma palatina del maxilar carece de una proyección similar a un diente, por lo que se recodificó como "0".

- **Carácter 27:** Maxilar, fenestra maxilar: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, la fenestra ocupa menos de la mitad del área deprimida entre los márgenes anteriores de la fosa antorbitaria y la fenestra antorbitaria
 - 2: presente, la fenestra es grande y ocupa la mayor parte del espacio entre los márgenes anteriores de la fenestra antorbital y la fosa

Comentario. Basándose en Xu et al. (2015), se cambió la codificación de *Linheraptor* de "2" a "1" como otros dromaeosaurios.

Basándose en Gianechini et al., 2017 y en el material holotipo (MPCA 435), se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "1" a "2".

Basándose en el holotipo de *Austroraptor* (MML 195) se cambió la codificación de *Austroraptor* de "2" a "1".

- **Carácter 28:** Maxilar, fenestra maxilar, localización:
 - 0: situado en el borde anterior de la fosa antorbitaria
 - 1: situado en la parte posterior del borde anterior de la fosa

Comentario. Basándose en el ejemplar MML-195 de *Austroraptor*, se cambió la codificación de "?" a "0".

- **Carácter 29:** Maxilar, fenestra promaxilar:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 30:** Nasal, neumatización: (DESORDENADO)
 - 0: aneumático o poco neumático
 - 1: con amplias fosas neumáticas, especialmente a lo largo del borde posterodorsal del nasal.
 - 2: con 2-3 aberturas neumáticas grandes, situadas en una fosa, en la superficie lateral por encima de la fenestra antorbitaria, que desembocan en una amplia cavidad neumática interna
- **Carácter 31:** Yugal y postorbital, contribución a la barra postorbital:
 - 0: contribuyen por igual a la barra postorbital
 - 1: proceso ascendente de la yugal reducido y proceso descendente de la postorbital alargado ventralmente
- **Carácter 32:** Yugal, altura dorsoventral por debajo de la fenestra temporal inferior:
 - 0: alto, dos o más veces más alto dorsoventralmente que ancho transversalmente
 - 1: muy corto, con forma de vara
- **Carácter 33:** Yugal, receso neumático en la esquina posteroventral de la fosa antorbital:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 34:** Yugal, foramen yugal medial:
 - 0: presente en la superficie medial ventral a la barra postorbital
 - 1: ausente
- **Carácter 35:** Cuadratoyugal, forma:
 - 0: sin proceso horizontal posterior al proceso ascendente (forma de "L" invertida)
 - 1: con proceso posterior horizontal (es decir, en forma de "T" o "Y" invertida)
- **Carácter 36:** Yugal y Cuadratoyugal, fusión:
 - 0: ausente
 - 1: presente, los dos huesos no se distinguen entre sí
- **Carácter 37:** Crestas supraorbitales en el lacrimal en individuos adultos

- 0: ausente
- 1: cresta dorsal sobre la órbita
- 2: expansión lateral anterior y dorsal a la órbita

Comentario. *Austroraptor* fue codificado como "?" para este carácter. Sin embargo, el hueso lacrimal está completo y no muestra el engrosamiento típico de los troodontidos por lo que se codifica como "0".

- **Carácter 38:** Lacrimal, forámenes neumáticos que se abren lateralmente en la unión de los procesos anteriores y ventrales por encima de la fenestra antorbital: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, la extensión de la neumaticidad se limita a ahuecar parcialmente el hueso en la región donde se unen las ramas anterior y ventral
 - 2: presente y extensa, ahuecando completamente el hueso donde se unen las ramas anteriores y ventrales

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "1".

- **Carácter 39:** Lacrimal, proceso posterodorsal: (NO ORDENADO (modificación))
 - 0: ausente, el lacrimal tiene forma de 'L' invertida o de '7' en vista lateral
 - 1: presente, forma de 'T' lacrimal en vista lateral
 - 2: presente pero reducido, proceso anterodorsal mucho más largo que el proceso posterodorsal

Comentario: Pei et al. 2020 proponen este carácter como ordenado, sin embargo, no existe una relación ni tendencia clara cuando se observa la distribución de este carácter a lo largo del clado Paraves tal como ocurre con el caso de *Austroraptor* y las diferencias morfológicas que posee con otros Dromaeosauridae (si se sigue a Pei et al., 2020). Por lo tanto. Se cambia el estado de Ordenado a No Ordenado.

Comentario. Se ha cambiado la codificación de *Archaeopteryx* y *Confuciusornis* de "?" y "0" a "2" siguiendo a Chiappe et al. (1999), Rauhut (2014), y Rauhut et al. (2019).

- **Carácter 40:** Prefrontal, exposición en vista dorsal: (ORDENADO)
 - 0: grande, exposición dorsal similar a la del lacrimal, forma gran parte del borde orbital y suele separar o casi separar el frontal y el lacrimal
 - 1: de tamaño muy reducido, no se expone ampliamente a lo largo del borde orbital y permite un amplio contacto entre el frontal y el lacrimal
 - 2: ausente
- **Carácter 41:** Frontales, forma de los elementos izquierdo y derecho unido en vista dorsal:
 - 0: triangular, estrechándose anteriormente como una cuña entre los nasales
 - 1: rectangular, termina abruptamente en sentido anterior, sutura con nasal orientada transversalmente

- **Carácter 42:** Frontal, contorno de la emarginación anterior de la fosa supratemporal:
 - 0: recto o ligeramente curvado
 - 1: fuertemente sinusoidal y llegando a la apófisis postorbital
- **Carácter 43:** Frontal, forma de articulación entre el proceso postorbital y el margen orbital frontal en vista dorsal:
 - 0: transición suave del margen orbital
 - 1: muy delimitado por el margen orbital
- **Carácter 44:** Frontal, forma del margen lateral de la sutura lacrimal (o prefrontal):
 - 0: suave
 - 1: con muesca discreta
- **Carácter 45:** Parietales, forma de la superficie dorsal y presencia de cresta(s) sagital(es): (ORDENADO)
 - 0: plana, la cresta lateral bordea la fenestra supratemporal, la cresta (o crestas) sagital está ausente
 - 1: convexo con cresta (o crestas) sagital muy baja a lo largo de la línea media
 - 2: convexo con cresta (o crestas) sagital bien desarrollada

Comentario. Basándose en el holotipo de *Buitreraptor* y en Gianechini et al. (2017), se recodificó desde “?” a “0” por la ausencia de cresta parietal.

Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "1" a "1,2".

- **Carácter 46:** Parietales, fusión de elementos izquierdos y derechos:
 - 0: sin fusionar
 - 1: fusionado en la línea media en subadultos y adultos (cuando se conoce)

Comentario. Basándose en Gianechini et al. (2017), se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "1" a "0".

- **Carácter 47:** Escamoso, proceso cuadratoyugal (descendente), orientación del eje largo:
 - 0: dorsoventral o ligeramente oblicua, esencialmente paralela al eje cuadrado
 - 1: anteroposterior, casi perpendicular al eje cuadrado

Comentario. No se puede diferenciar el escamoso del cráneo de *Crax*, por esta razón se cambió la codificación de *Crax* de "1" a "?".

- **Carácter 48:** Escamoso, contacto de la apófisis descendente (ventral) con el cuadratoyugal:
 - 0: presente
 - 1: ausente, el escamoso no está en contacto con el cuadratoyugal
- **Carácter 49:** Escamoso, plataforma posterolateral que sobresale de la cabeza cuadrada:
 - 0: ausente
 - 1: presente

- **Carácter 50:** Cuadrado, orientación del eje en la articulación:
 - 0: vertical
 - 1: fuertemente inclinado anteroventralmente de modo que el extremo ventral se encuentra muy por delante del extremo dorsal

Comentario. Basándose en Gianechini et al. (2017) y en el material holotipo (MPCA 245), se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "0" a "1".

- **Carácter 51:** Cuadrado, forma de la superficie lateral:
 - 0: recto, sin procesos prominentes que sobresalgan lateralmente; foramen cuadrado no visible en vista lateral
 - 1: con un proceso ancho y triangular a lo largo del borde lateral del eje que contacta con el escamoso y el cuadratoyugal por encima de un foramen cuadrado ampliado, que a menudo es parcial o ampliamente visible en vista lateral
- **Carácter 52:** Foramen magnum, forma:
 - 0: subcircular, ligeramente más ancho que alto
 - 1: ovalado, más alto que ancho
- **Carácter 53:** Cóndilo occipital, anchura mediolateral y altura dorsoventral del cuello que une el cóndilo al resto del encéfalo:
 - 0: aproximadamente la misma anchura y altura que el cóndilo
 - 1: estrechamiento en anchura y altura respecto al cóndilo

Comentarios. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "0" a "1".

Basándose en Colbert y Russell (1969) (figuras 6, 7 y 9) y Currie (1995), se cambió la codificación de *Dromaeosaurus* de "1" a "0".

Basándose en Gianechini et al. (2017), se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "0" a "1".

- **Carácter 54:** Procesos paroccipitales, forma:
 - 0: alargado mediolateralmente y delgado dorsoventralmente en comparación con la longitud mediolateral, con los bordes dorsal y ventral casi paralelos
 - 1: proceso corto mediolateralmente, profundo dorsoventralmente comparado con la longitud mediolateral, con extremo distal convexo
- **Carácter 55:** Procesos paroccipital, orientación en vista posterior:
 - 0: recto, se proyecta lateralmente o ligeramente posterolateralmente
 - 1: hacia abajo, el extremo distal se curva ventralmente y cuelga

Comentario: Se modificó la codificación de "?" a "0" en *Halszkaraptor* siguiendo a Cau et al. (2017).

- **Carácter 56:** Proceso paroccipital, orientación del borde dorsal:
 - 0: recto
 - 1: torcido anterolateralmente en el extremo distal
- **Carácter 57:** Ectopterigoide, forma de la abertura de la fosa neumática en la superficie ventral:
 - 0: apertura constreñida respecto a la fosa

- 1: fosa ampliamente abierta

Comentarios. Basándose en Yin et al. (2018) se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "0".

Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "1".

- **Carácter 58:** Ectopterigoide: receso dorsal:

- 0: ausente
- 1: presente

Comentarios. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "1".

Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "0".

- **Carácter 59:** Pterigoides, morfología del reborde posterior para la articulación con el cuadrado y el epipterigoides:

- 0: bien desarrollado
- 1: de tamaño reducido o ausente

Comentario. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "0".

- **Carácter 60:** Palatino y ectopterigoides, articulación entre los dos huesos:

- 0: ausente, los dos huesos separados entre sí por el pterigoideo
- 1: presente, los dos huesos están en contacto entre sí

Comentarios. Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "1".

Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "1".

Basándose en Colbert y Russell (1969) (figuras 6) y Currie (1995), se cambió la codificación de *Dromaeosaurus* de "?" a "1".

- **Carácter 61:** Palatino, proceso yugal:

- 0: presente, forma tetrarradiada palatina
- 1: ausente, palatino trirradiado en forma

Comentarios. Basándose en Colbert y Russell (1969) (figuras 6) y Currie (1995), se cambió la codificación de *Dromaeosaurus* de "?" a "1".

Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "1".

- **Carácter 62:** Cráneo, fenestra suborbital, tamaño:

- 0: grande, de longitud anteroposterior similar a la longitud anteroposterior de la órbita

- 1: de tamaño reducido (menos de un cuarto de la longitud orbital) o ausente
- **Carácter 63:** Dentario, forma de la región sinfisaria en vista dorsal o ventral: (ORDENADO)
 - 0: aproximadamente recto anteroposteriormente, paralelo al margen lateral del resto del hueso; dentarias conjuntas estrechas
 - 1: recurvado ligeramente en sentido medial con respecto al resto del hueso, dentarias unidas en forma de U
 - 2: recurvado fuertemente en sentido medial con respecto al resto del hueso, dentarias unidas formando un amplio hocico en forma de U

Comentario. *Austroraptor* y *Rahonavis* fue codificado como "?" para este carácter. Sin embargo, el dentario muestra un margen lateral paralelo cuando se observa en vista ventral/dorsal (MML-195; Novas et al., 2009; Forster et al., 2020). Se cambiaron las codificaciones de "?" a "0" en *Rahonavis* y *Austroraptor*.

- **Carácter 64:** Dentario, región sinfisaria
 - 0: en línea con la parte principal del borde bucal
 - 1: extremo sinfisario abatido

Comentario. Este carácter se cambió de "?" a "0" en *Austroraptor* basándose en la inspección personal del espécimen holotipo (MML-195; Novas et al., 2009) y también se cambió de "?" a "0" en *Rahonavis* basándose en la información reciente disponible (Forster et al., 2020).

- **Carácter 65:** Mandíbula inferior, prominencia coronoidea (generalmente localizada en el surangular):
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en el dentario inferior incompleta y del surangular pobremente preservado del espécimen MML-195 de *Austroraptor*, se cambió esta codificación de "0" a "?"

- **Carácter 66:** Dentario, contribución al margen dorsal de la fenestra mandibular externa: (ORDENADO)
 - 0: ausente o suave, sin proceso posterodorsal discreto
 - 1: presente, con un proceso posterodorsal discreto por encima del extremo anterior de la fenestra
 - 2: presente y extensa, con un proceso posterodorsal alargado que se extiende por la mayor parte de la fenestra

Comentario. Ambos especímenes de *Mei* conservaban una mandíbula inferior incompleta (Xu et al., 2004; Gao et al., 2012). Se cambió la codificación de *Mei* de "1" a "?".

- **Carácter 67:** Dentario, morfología de la superficie lateral:
 - 0: plano, fila de dientes aproximadamente en línea con el resto de la superficie lateral

- 1: cresta lateral portante, fila de dientes separada del resto de la superficie lateral

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "0" en *Rahonavis* Basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 68:** Dentario, forma:
 - 0: subtriangular en vista lateral, con profundidad dorsoventral que se expande posteriormente
 - 1: con forma de correa en vista lateral, con bordes dorsales y ventrales subparalelos y una profundidad dorsoventral consistente en toda su longitud

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Rahonavis* y *Buitreraptor* basándose en Forster et al. (2020) y Gianechini et al. (2017).

- **Carácter 69:** Dentario, forámenes neurovasculares primarios en la superficie lateral, disposición:
 - 0: forámenes distintos pero superficiales
 - 1: los distintos forámenes se encuentran dentro de un surco profundo y agudo que atraviesa las regiones media y posterior del dentario

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 70:** Mandíbula inferior, fenestra mandibular externa, forma
 - 0: ovalada
 - 1: subdividido por una apófisis anterior espinosa del surangular

Comentarios. Ambos especímenes de *Mei* conservaban una mandíbula inferior incompleta (Xu et al., 2004; Gao et al., 2012) por lo que se cambió la codificación de *Mei* de "0" a "?".

La fenestra mandibular externa no fue reconstruida para *Jinfengopteryx* por Ji et al. (2005) y Ji y Ji (2007), por esta razón se cambió la codificación *Jinfengopteryx* de "0" a "?".

Basándose en Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Sinovenator* de "?" a "0".

Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "0".

- **Carácter 71:** Mandíbula inferior, fenestra mandibular interna (abertura entre esplenial y prearticular en la superficie medial de la mandíbula), tamaño y forma:
 - 0: pequeño y con forma de hendidura
 - 1: grande y redondeado

Comentario. Siguiendo a Elzanowski et al. (2018) y Hu et al. (2020) se cambió la codificación de *Confusiusornis* y *Sapeornis* de "?" a "1"

- **Carácter 72:** Surangular, foramen en la superficie lateral del surangular anterior a la articulación mandibular: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente pero pequeño
 - 2: presente y grande, aproximadamente el 30% de la profundidad dorsoventral del surangular posterior

Comentarios. Basándose en Aranciaga Rolando et al. (2018) se cambió la codificación de *Bicentenaria* de "?" a "0".

A su vez se modificó las codificaciones de *Buitreraptor*, *Austroraptor* y *Pamparaptor* de "?" a "0" debido a la ausencia de foramen surangular en los materiales holotipos.

- **Carácter 73:** Esplenio, exposición en vista lateral:
 - 0: poco expuesto en la superficie lateral de la mandíbula
 - 1: expuesto como un amplio triángulo entre la dentaria y el angular en la superficie lateral de la mandíbula

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor* basándose en la inspección personal del espécimen holotipo.

- **Carácter 74:** Mandíbula inferior, osificación coronoidea, presencia y forma: (ORDENADA)
 - 0: presente como un hueso grande y triangular (fusionado con el supradentario)
 - 1: presente pero reducido a una fina férula
 - 2: ausente

Observaciones. Siguiendo a Elzanowski et al. (2018) y Hu et al. (2020) se cambió la codificación de *Confuciusornis* y *Sapeornis* de "?" a "2"

- **Carácter 75:** Proceso medial articular, alargado y delgado que emana del proceso retroarticular (puede proyectarse medialmente, posteromedialmente o dorsomedialmente):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 76:** Apófisis articulares, retroarticulares, presencia y forma: (DESORDENADO)
 - 0: presente, corto y robusto, con una región distinta entre la glenoide y la porción de la apófisis retroarticular a la que se unen los depresores de la mandíbula
 - 1: presente, alargado y delgado
 - 2: presente, pero extremadamente reducida, sin margen (o con un margen muy corto) entre la glenoide y la región de inserción muscular
- **Carácter 77:** Mandíbula inferior, superficie articular glenoidea para la mandíbula, longitud anteroposterior:
 - 0: aproximadamente tan largo como los cóndilos del cuadrado distal
 - 1: el doble o más de largo que los cóndilos cuadrangulares distales, permitiendo el movimiento anteroposterior de la mandíbula
- **Carácter 78:** Premaxila, dientes:

- 0: presente
- 1: ausente
- **Carácter 79:** Dentición premaxilar, tamaño del segundo diente premaxilar:
 - 0: tamaño aproximadamente equivalente al de otros dientes premaxilares
 - 1: marcadamente más grande que los dientes premaxilares tercero y cuarto
- **Carácter 80:** Maxilar, dientes:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 81:** Dientes maxilares y dentarios, dentados: (SIN ORDENAR)
 - 0: presente en todos los dientes conocidos
 - 1: algunos dientes sin denticulos en la carina mesial (anterior) (excepto en la base en *S. mongoliensis*)
 - 2: todos los dientes conocidos sin estrías en las carinas mesiales y distales

Comentarios. Se cambió la codificación de "?" a "2" en *Rahonavis* Basándose en Forster et al., 2020. A su vez se cambió la codificación de *Graciliraptor* de "2" a "1" ya que los dientes medios y posteriores poseen denticulos tal como indica Xu and Wang (2004).

- **Carácter 82:** Dientes maxilares y dentarios, tamaño:
 - 0: grande
 - 1: pequeño (25 o más dientes en la dentadura cuando la serie completa es observable)
- **Carácter 83:** Dentadura, implantación:
 - 0: en alvéolos separados
 - 1: colocado en la ranura abierta
- **Carácter 84:** Tamaño de los denticulos (Farlow et al., 1991, cuantifican esta diferencia)
 - 0: grande
 - 1: pequeño
 - 2: ausente (**nuevo estado**)

Comentario. Se cambió la codificación de "?" al nuevo estado "2" en *Byronnosaurus*, *Gobivenator*, *Xixiasaurus*, *Buitreraptor*, *Austroraptor*, *Rahonavis*, *Halszkaraptor*, *Archaeopteryx*, *Anchiornis*, *Aurornis* y *Eosinopteryx* Basándose en autores previos (Gianechini et al., 2011a,b; Godefroit et al., 2013a,b; Tsuihiji et al., 2014; Cau et al. 2017; Pei et al., 2017; Rahut et al., 2019; Forster et al., 2020).

- **Carácter 85:** Denticulos
 - 0: simple, denticulos convexos
 - 1: bordes distales y a menudo mesiales de los dientes con grandes denticulos ganchudos que apuntan hacia la punta de la Corona
 - 2: ausente (**nuevo estado**)

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "2" en *Byronnosaurus*, *Gobivenator*, *Xixiasaurus*, *Buitreraptor*, *Austroraptor*, *Rahonavis*, *Halszkaraptor*, *Archaeopteryx*, *Anchiornis*, *Aurornis* y *Eosinopteryx* basándose en autores

previos (Gianechini et al., 2010; Godefroit et al., 2013a,b; Tsuihiji et al., 2014; Cau et al. 2017; Pei et al., 2017; Rahut et al., 2019; Forster et al., 2020).

- **Carácter 86:** Dientes maxilares y dentarios, constricción entre la raíz y la corona:
 - 0: presente
 - 1: ausente, raíz y corona confluentes

Comentario. Basándose en Clarke et al. (2006), se cambió la codificación de *Yixianornis* de "1" a "0". Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 87:** Dientes del dentario, espacio entre dientes:
 - 0: espaciado uniforme en la fila de dientes
 - 1: los dientes anteriores de la dentadura son más pequeños, más numerosos y más apretados que los de la parte central de la fila de dientes

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 88:** Dentario, placas interdentes, forma:
 - 0: placas internas diferenciadas ausentes (aunque probablemente esté presente un homólogo de las placas)
 - 1: placas interdentes distintas y claramente delimitadas medialmente entre los dientes

Comentarios. Se sigue el criterio de Agnolin y Novas (2011) quienes consideraron que en *Buitreraptor* las placas interdentes están cubiertas por matriz, y por tanto, su estado es incierto. En resumen, se cambió la codificación de "0" a "?". También, se cambió la codificación de "?" a "0" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020). Por último, se cambió la codificación de "?" a "1" en *Austroraptor* basándose en Novas et al. (2009).

- **Carácter 89:** Coronas de los dientes premaxilares, posición de la carina mesial: (ORDENADO)
 - 0: a lo largo del margen mesial del diente, sección transversal del diente subovalada a subcircular
 - 1: rotado distalmente en los dientes premaxilares 1 y 2, de manera que los dientes anteriores tienen una sección transversal asimétrica (en forma de D, con superficie labial muy convexa y superficie lingual plana, con un espacio estrecho entre las carinas mesial y distal)
 - 2: rotado distalmente en todos los dientes premaxilares, de manera que todos los dientes tienen forma de D en la sección transversal.
- **Carácter 90:** Vértices cervicales, número:
 - 0: ≤ 10
 - 1: 12 o más
- **Carácter 91:** Vértice cervical, epífisis, forma:
 - 0: ausente o poco desarrollado como un pequeño montículo piramidal, que no se extiende más allá del borde posterior de la postzigapófisis

- 1: reborde grande, rugoso y dirigido hacia atrás, que se extiende mucho más allá de la postzigofisis
- **Carácter 92:** Vértebra cervicales, espina neural, forma de la porción dorsal:
 - 0: ensanchado transversalmente
 - 1: comprimido mediolateralmente
- **Carácter 93:** Vértebras cervicales, epífisis, posición:
 - 0: colocado distalmente en las postzigapófisis, por encima de las facetas postzigofisarias
 - 1: colocado en posición proximal, anterior a las facetas postzigofisarias

Comentario. Basándose en el ejemplar MML-195 de *Austroraptor* y en los ejemplares de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018; Gianechini et al., 2018), se cambió la codificación de "0" a "1".

- **Carácter 94:** Vértebras cervicales, posición del centro en las vértebras cervicales anteriores:
 - 0: termina a nivel o anterior a la extensión posterior del arco neural
 - 1: se extiende más allá del límite posterior del arco neural
- **Carácter 95:** Vértebras cervicales, proceso carotídeo en las vértebras cervicales posteriores:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 96:** Vértebras cervicales, forma de la superficie articular anterior de los centros cervicales anteriores:
 - 0: subcircular o cuadrado en vista anterior
 - 1: claramente más ancho que alto, con forma de riñón
- **Carácter 97:** Espinas neurales cervicales (Makovicky y Sues, 1998)
 - 0: anteroposteriormente largo
 - 1: corto y centrado en el arco neural, dando al arco una forma de X en vista dorsal

Comentario. Se recodificó de "?" a "1" a *Austroraptor* basado en MML-195. Las vértebras cervicales muestran claramente una espina neural reducida que da lugar a un arco neural en forma de "X" en vista dorsal (Novas et al., 2009; Gianechini, 2015).

- **Carácter 98:** Vértebras cervicales, número de forámenes neumáticos en la superficie lateral de los centros:
 - 0: uno en cada lado
 - 1: dos en cada lado
- **Carácter 99:** Vértebras cervicales y dorsales anteriores, forma: (NO ORDENADA)
 - 0: anficélicas o débilmente opistocélicas (superficie anterior plana o débilmente convexa, superficie posterior plana o débilmente cóncava)
 - 1: fuertemente opistocélicas (la superficie anterior es convexa y la posterior cóncava)
 - 2: al menos parcialmente heterocélicas
- **Carácter 100:** Vértebras dorsales, hipófisis en las vértebras dorsales anteriores:
 - 0: ausente o muy pequeño
 - 1: grande y pronunciado

- **Carácter 101:** Vértabras dorsales, parapófisis en las vértebras posteriores del tronco, forma:
 - 0: a ras del arco neural
 - 1: claramente proyectado en los pedicelos

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Austroraptor* basándose en Novas et al. (2009).

- **Carácter 102:** Articulaciones entre el hipósforo y hipántro en las vértebras del tronco
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Se recodificó de "?" a "1" a *Austroraptor*. Las vértebras dorsales muestran claramente una articulación hipósforo-hipántro (Novas et al., 2009; Gianechini, 2015).

- **Carácter 103:** Vértabras dorsales, zigapófisis opuestas en la misma vértebra: (ORDENADO)
 - 0: contiguos o casi contiguos por encima del canal neural, los hipos opuestos (si están presentes) se unen para formar una sola estructura (lámina o proyección rectangular)
 - 1: las zigapófisis se sitúan claramente en el lateral del canal neural y los hipósforos (si están presentes) se separan como dos láminas muy espaciadas, que se unen medialmente por una red ósea inserta
 - 2: las zigapófisis están situadas claramente en el lateral del canal neural y los hipósforos (si están presentes) están separados como dos láminas muy espaciadas, que están separadas medialmente por un surco profundo (la red ósea del estado 1 está ausente)

Comentarios. Recodificado de "?" a "1" en *Austroraptor*. Las vértebras dorsales muestran claramente una lámina que une los hipósforos opuestos (Novas et al., 2009; Gianechini, 2015). Además, se cambió la codificación de "?" a "2" en *Buitreraptor* basándose en Novas et al. (2018).

- **Carácter 104:** Vértabras cervicales, neumaticidad:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 105:** Vértabras dorsales, procesos transversales de las dorsales anteriores, forma:
 - 0: largo (en dirección mediolateral) y fino (en dirección anteroposterior)
 - 1: corto (en dirección mediolateral), ancho (en dirección anteroposterior) y sólo ligeramente inclinado.

Comentarios. No hay dorsales anteriores completamente conservadas en *Unenlagia*, por lo que esta condición se rescata como "?" incierto. El espécimen *Austroraptor* MML-195 tiene un proceso transversal largo por lo que se cambió la codificación de "?" a "0".

- **Carácter 106:** Vértabras dorsales, espinas neurales, expansión mediolateral del extremo dorsal:

- 0: ausente
- 1: presente, ampliado para formar la "tabla de la columna vertebral"

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "0" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 107:** Vértebras dorsales, cicatrices de los ligamentos interespinosos, posición:
 - 0: terminan en el ápice de las espinas neurales
 - 1: terminan por debajo del vértice de la columna vertebral

Comentarios. La codificación se cambió de “?” a "1" en *Buitreraptor*. Esto se ejemplifica en las vértebras dorsales posteriores del espécimen holotipo de *Buitreraptor* (MPCA-245), en las que la cicatriz interespinosa termina muy por debajo del ápice.

Se codificó de "?" a "0" a *Austroraptor*. Las vértebras dorsales muestran claramente cicatrices ligamentosas interespinosas que llegan hasta el ápice de la espina neural (Novas et al., 2009; Gianechini, 2015). Por último, se cambió la codificación de "?" a "0" en *Rahonavis* basándose en Forster et al. (2020).

- **Carácter 108:** Vértebras sacras, número: (ORDENADO)
 - 0: 5 o menor
 - 1: 6
 - 2: 7
 - 3: 8
 - 4: 9
 - 5: 10
 - 6: 11 o más
 - 7: 15 o más

Comentario. El espécimen recientemente descrito de *Buitreraptor* indica que hay 6 vértebras sacras (Novas et al., 2018). Se recodificó de "0" a "1" en *Buitreraptor*.

- **Carácter 109:** Vértebras sacras, fusión de zigapófisis:
 - 0: ausente, o zigapófisis parcialmente fusionadas entre sí pero conservando la morfología de las estructuras discretas originales
 - 1: presente, zigapófisis completamente fusionadas formando una cresta sinuosa en vista dorsal

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor* basado en Novas et al. (2018).

- **Carácter 110:** Centro de las vértebras sacras, superficie ventral de los centros del sacro posteriores, forma: (NO ORDENADA)
 - 0: suavemente redondeado, convexo
 - 1: ventralmente aplanado, a veces con surcos poco profundos
 - 2: centros fuertemente constreñido transversalmente, superficie ventral quillada

- **Carácter 111:** Vértebras sacras, forámenes neumáticos en las superficies laterales de los centros: (ORDENADO)
 - 0: ausente en las vértebras sacras
 - 1: presente sólo en las sacras anteriores
 - 2: presente en todos los sacrales

Comentario. La superficie lateral expuesta del sacro de *Unenlagia* muestra que los centros vertebrales carecen de cualquier signo de pleurocelos, por lo que este carácter fue rescatado de "?" a "0" en *Unenlagia/Neuquenraptor*.

- **Carácter 112:** Vértebras sacras, morfología de la cara articular posterior del último centro sacro:
 - 0: plano o ligeramente cóncavo
 - 1: convexo
- **Carácter 113:** Vértebras caudales, cambio en la morfología de las caudales libres a lo largo de la cola:
 - 0: presente, con un punto de transición claro desde los centros más cortos con procesos transversales largos en la parte proximal hasta los centros más largos con procesos transversales pequeños o inexistentes en la parte distal
 - 1: ausente, vértebras de forma homogénea, sin punto de transición
- **Carácter 114:** Vértebras caudales, localización del punto de transición a lo largo de la cola: (ORDENADO)
 - 0: comienza distal a la 10ª vértebra caudal
 - 1: entre la 7ª y la 10ª vértebra caudal
 - 2: o proximal a la 7ª vértebra caudal
- **Carácter 115:** Vértebras caudales, morfología de los centros caudales anteriores: (SIN ORDENAR)
 - 0: alto, sección transversal ovalada
 - 1: con centros en forma de caja en los caudales I-V
 - 2: centro caudal anterior comprimido lateralmente con quilla ventral
- **Carácter 116:** Vértebras caudales, espinas neurales, forma:
 - 0: simple, indivisible
 - 1: separada en alas anteriores y posteriores en gran parte de la secuencia caudal

Comentario. Se recodificó de "1" a "0" en *Rahonavis* basado en Forster et al. (2020).

- **Carácter 117:** Vértebras caudales, espinas neurales en las caudales distales (distal a ~caudal 15), forma: (ORDENADA)
 - 0: presente como una cresta baja
 - 1: ausente
 - 2: ausente, y la espina neural sustituida por un surco sobre la línea media en el centro del arco neural
- **Carácter 118:** Vértebras caudales, longitud de las prezigapófisis de los caudales distales: (SIN ORDENAR)
 - 0: entre 1/3 y toda la longitud del centro
 - 1: extremadamente largo (hasta 10 segmentos vertebrales en algunos taxones)

- 2: fuertemente reducidos o ausentes, terminan aproximadamente en el nivel anterior del centro
- 3: prezigapófisis presentes pero de tamaño insignificante, por encima de la superficie posterior del arco neural de las vértebras precedentes, postzigapófisis insignificantes (esto es una autapomorfia de *Ichthyornis dispar*)

Comentarios. Como indica Motta et al. (2018), las vértebras caudales distales de *Buitreraptor* y *Rahonavis* muestran prezigapófisis que tienen entre 1/3 y 1 centrum de longitud, por lo que se recodificó a *Buitreraptor* y *Rahonavis* de de "2" a "0". A su vez, *Mahakala* y *Halszkaraptor* fueron codificados como "2" siguiendo a Motta et al. (2018) y Cau et al. (2017).

- **Carácter 121:** Arcos hemales, forma de hemales de la parte distal de la cola: (ORDENADO)
 - 0: simple
 - 1: bifurcación anterior
 - 2: bifurcarse en ambos extremos

Comentario. Se cambió la codificación de "?" a "2" en *Jeholornis*, *Anchiornis*, *Mei* y *Archaeopteryx* (espécimen de Solnhofen) siguiendo a diversos autores (O'Connor et al., 2011; Zhou y Zhang 2003; Xu et al. 2008; Xu y Norell 2004; Wellnhofer, 1992; Agnolin y Novas, 2011). También se cambió la codificación para *Chauna torquata* basada en el espécimen MACN-Or 24388 de "2" a "0"

- **Carácter 122:** Costillas cervicales, eje principal: (SIN ORDENAR)
 - 0: delgadas y más largas que la vértebra a la que se articulan
 - 1: ancha y más corta que la vértebra
 - 2: extremadamente fino y delgado, como una varilla fina
- **Carácter 123:** Procesos uncinados osificados: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente y no unido a las costillas
 - 2: presente y fusionado a las costillas
- **Carácter 124:** Segmentos costales ventrales (esternales) osificados:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 125:** Gastralía, segmento lateral, tamaño:
 - 0: más corto que el medial en cada conjunto lateral-medial dela gastralía
 - 1: más largo que el medial
- **Carácter 126:** Esternón, placas esternales osificadas, fusión:
 - 0: ausente, las placas izquierda y derecha se separan en los adultos
 - 1: presente, placas izquierda y derecha fusionadas
- **Carácter 127:** Esternón, proceso xifoide lateral posterior al margen costal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 128:** Esternón, ranura en el borde anterior para la recepción del coracoide:
 - 0: presente
 - 1: ausente

- **Carácter 129:** Esternón, posición de la faceta articular del coracoides (las condiciones pueden ser determinadas por la posición de la faceta articular del coracoides en los taxones sin esternón osificado):
 - 0: anterolateral o más lateral que anterior
 - 1: casi anterior
- **Carácter 130:** Fúrcula, hipocleidum: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como tubérculo
 - 2: presente como un proceso alargado

Comentarios. Como indican Novas et al. (2018), la fúrcula de *Buitreraptor* muestra un proceso hipocleidal bien desarrollado que está presente como un pequeño proceso subtriangular. Se recodificó el carácter de "0" a "1" en *Buitreraptor*. El proceso hipocleidal de *Buitreraptor* son similares a los de *Velociraptor*, que fueron codificados como "1".

- **Carácter 131:** Escápula, orientación del margen del acromion:
 - 0: continuo con cuchilla
 - 1: borde anterior lateralmente evertido con respecto a la hoja
- **Carácter 132:** Coracoides, expansión de la superficie posterolateral ventral a la fosa glenoidea:
 - 0: sin expandir
 - 1: borde posterolateral de la coracoides expandido para formar una fosa subglenoidea triangular limitada lateralmente por un tubérculo coracoides agrandado
- **Carácter 133:** Escápula y coracoides, fusión:
 - 0: ausente, los dos elementos separados
 - 1: presente, los dos elementos fusionados en un escapulocoracoides

Comentario. Basado en Novas et al. (2018), se modifica la codificación de *Buitreraptor* de "0" a "1".

- **Carácter 134:** Coracoides, forma en vista lateral: (DESORDENADO)
 - 0: subcircular, con hoja ventral poco profunda
 - 1: subcuadrangular con hoja ventral extensa
 - 2: hoja ventral poco profunda con proceso posteroventral alargado
 - 3: altura superior al doble de la anchura, coracoides en forma de puntal
- **Carácter 135:** Escápula y coracoides, forma de su articulación:
 - 0: forman un arco continuo en las vistas posterior y anterior
 - 1: la coracoides se inflexionan medialmente con respecto a la escápula, la escapulocoracoides tiene forma de "L" en vista lateral
- **Carácter 136:** Escápula y coracoides, fosa glenoidea, orientación de la superficie articular:
 - 0: se enfrenta a la parte posterior o posterolateral
 - 1: se enfrenta lateralmente
- **Carácter 137:** Longitud de la escápula
 - 0: más largo que el húmero
 - 1: húmero más largo que la escápula

Comentarios. El húmero de *Unenlagia* carece de su mitad distal y la escápula se conserva de forma incompleta, sin su extremo distal. Por lo tanto, se desconoce

la longitud original de ambos elementos, aunque según lo estimado ambos elementos poseen longitud similar (Novas et al., 2021). Se recodificó de “?” a “1”.

Además, el húmero de *Rahonavis* carece de la porción proximal (Forster et al., 2020). Se recodificó este carácter de "0" a "?"

- **Carácter 138:** Húmero, cresta deltopectoral, extensión y morfología: (SIN ORDENAR)
 - 0: grande y distinto, extremo proximal del húmero cuadrangular o triangular en vista anterior
 - 1: cresta deltopectoral menos pronunciada, formando un arco en lugar de ser cuadrangular
 - 2: cresta deltopectoral muy poco desarrollada, extremo proximal del húmero con bordes redondeados
 - 3: cresta deltopectoral extremadamente larga y rectangular
- **Carácter 139:** Húmero, cresta deltopectoral, forma de la superficie anterior:
 - 0: suave
 - 1: con una cicatriz muscular clara cerca del borde lateral a lo largo del extremo distal de la cresta para la inserción del músculo bíceps
- **Carácter 140:** Ulna, proceso del olécranon, tamaño:
 - 0: débilmente desarrollado
 - 1: distintos y grandes
- **Carácter 141:** Ulna, morfología de la superficie articular distal (cóndilo dorsal y tróclea dorsal en aves):
 - 0: plano
 - 1: superficie convexa, semilunar

Comentarios. Este carácter fue codificado como "1" en *Graciliraptor*. Sin embargo, en Xu y Wang (2004; Fig. 2) se puede observar que el extremo distal del ulna de *Graciliraptor* es plano o cóncavo. Se cambió este carácter de "1" a "0".

- **Carácter 142:** Ulna, morfología de la superficie proximal:
 - 0: una sola faceta articular continua
 - 1: dividido en dos fosas distintas (una convexa, la otra cóncava) separadas por una cresta mediana
- **Carácter 143:** Carpo proximal lateral (¿ulnar?), forma en vista proximal:
 - 0: cuadrangular
 - 1: triangular
- **Carácter 144:** Carpos distales en contacto con los metacarpianos, número:
 - 0: dos carpas separadas, una que cubre la base del metacarpiano I (y tal vez en contacto con el metacarpiano II) la otra que cubre la base del metacarpiano II
 - 1: un solo carpo distal que cubre los metacarpianos I y II
- **Carácter 145:** Carpo distal, semilunar, tamaño: (NO ORDENADO)
 - 0: bien desarrollado, cubre todos los extremos proximales de los metacarpales I y II
 - 1: pequeño, cubre aproximadamente la mitad de la base de los metacarpales I y II
 - 2: cubre las bases de todos los metacarpianos

- 3: cubre MC II y MC III

Comentario. Este carácter fue codificado como "?" en *Buitreraptor*. Sin embargo, el nuevo espécimen de *Buitreraptor* descrito por Novas et al. (2018) muestra la presencia de un pequeño carpo distal semilunar que cubre las bases de los metacarpianos I y II. Se recodificó este estado para *Buitreraptor* a "1"

- **Carácter 146:** Metacarpiano I, longitud: (ORDENADO)
 - 0: menos de la mitad de la longitud del metacarpiano II
 - 1: aproximadamente la mitad de la longitud (~50-70%) del metacarpiano II
 - 2: de longitud inferior a la del metacarpiano II
- **Carácter 147:** Tercer dígito manual, tamaño:
 - 0: presente y grande, falanges presentes
 - 1: reducido a no más que una férula metacarpiana
- **Carácter 148:** Falange ungueal manual, curvatura: (ORDENADA)
 - 0: fuertemente curvadas, margen flexor profundamente cóncavo
 - 1: débilmente curvadas, margen flexor poco cóncavo (la tercer ungueal puede ser recto)
 - 2: todas las ungueales manuales rectos

Comentarios. Como indica el espécimen recientemente descrito MPCN-Pv-598, las ungueales manuales de *Buitreraptor* son pequeñas, pero fuertemente curvadas y con grandes tubérculos flexores, por lo que volvemos a puntuar el carácter de "?" a "0" en *Buitreraptor*.

- **Carácter 149:** Falanges ungueales manuales, tamaño de la ungueal del dígito I comparado con las otras ungueales manuales de la mano:
 - 0: generalmente de tamaño similar
 - 1: claramente más grande

Comentarios. El nuevo ejemplar de *Austroraptor* recuperado por Currie y Carabajal (2012), conserva las tres ungueales manuales, que, aunque difieren ligeramente en tamaño, son similares en morfología a las de *Buitreraptor*. Se recodificó de "?" a "0" en *Austroraptor*.

- **Carácter 150:** Falanges ungueales manuales, una cresta transversal inmediatamente dorsal a la superficie articular ("labio proximodorsal"):
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentarios. Como indican Novas et al. (2018), las ungueales manuales de *Buitreraptor* muestran un labio transversal en la superficie proximodorsal. Además, las ungueales manuales de *Austroraptor* conservadas (MML-195; MML-220) muestran la presencia de un labio transversal en su superficie proximodorsal. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Buitreraptor* y *Austroraptor*.

- **Carácter 151:** Ilion, proceso preacetabular, ángulo anteroventral, forma: (NO ORDENADA)

- 0: subtriangular, el margen ventral de la apófisis preacetabular es superficialmente cóncavo
- 1: subcuadrado con margen anterior recurvado, el margen ventral de la apófisis preacetabular es profundamente cóncavo, de modo que la región abierta entre el pedúnculo púbico y la región anteroventral de la apófisis preacetabular define gran parte de un círculo
- 2: proceso con forma de gancho.

Comentario. Sobre la base de un nuevo espécimen recuperado de *Buitreraptor* se codifica de "?" a "0" (Novas et al., 2018).

- **Carácter 152:** Ilion, proceso preacetabular, longitud: (ORDENADO)
 - 0: aproximadamente tan largo como la apófisis postacetabular
 - 1: marcadamente más largo (más de 2/3 de la longitud total del Ilion) que la apófisis postacetabular
 - 2: hoja postacetabular mucho más larga que la apófisis preacetabular

Comentarios. Como indicaron Gianechini et al. (2018) y Novas et al. (2018), *Buitreraptor*, *Unenlagia*, *Bambiraptor* y *Tianyuraptor* muestran un proceso preacetabular marcadamente expandido. Por lo tanto, aquí se cambia la codificación de "?" a "1" en *Buitreraptor* y de "0" a "1" en *Bambiraptor*, *Unenlagia* y *Tianyuraptor*.

- **Carácter 153:** Ilion, morfología del margen anterior de la apófisis preacetabular: (SIN ORDENAR)
 - 0: suavemente redondeado o recto
 - 1: extremo anterior fuertemente convexo, lobulado
 - 2: puntiagudo en el ángulo anterodorsal con el borde anteroventral cóncavo
 - 3: claramente cóncavo dorsalmente

Comentarios. Basándose en Burnham et al., 2000 y Burnham, 2004, se cambió la codificación de "?" a "1" para *Bambiraptor*.

A su vez, *Troodon* se recodificó de "?" a "2" siguiendo a van der Rest y Currie (2017).

- **Carácter 154:** Ilion, cresta supraacetabular del Ilion, forma: (ORDENADA)
 - 0: presente como un proceso separado del antitrocanter, y forma una “capucha” por encima de la cabeza femoral.
 - 1: reducido pero separado del antotrocanter, no forma una “capucha”.
 - 2: ausente

Comentarios: Se cambia la codificación de *Rahonavis* de “1” a “2” siguiendo a Forster et al. (2020) quienes indican la presencia de una cresta supraacetabular ausente y no expandida lateralmente como ocurre en *Unenlagia* y *Buitreraptor*.

- **Carácter 155:** Ilion, proceso postacetabular, forma del extremo distal: (SIN ORDENAR)
 - 0: cuadrado
 - 1: acuminado

- 2: cuadrado, con un margen posterior casi vertical y casi equivalente en profundidad al margen anterior de la apófisis preacetabular
- **Carácter 156:** Ilion, láminas postacetabulares opuestas, orientación en vista dorsal:
 - 0: subparalelo entre sí
 - 1: divergen posteriormente entre sí

Comentarios. Sobre la base de las pruebas disponibles proporcionadas por el nuevo espécimen de *Buitreraptor* descrito por Novas et al. (2018), este taxón se recodificó de “?” a “1”. La observación del holotipo de *Unenlagia* permite cambiar la codificación de “?” a “0”.

- **Carácter 157:** Ilion, tubérculo a lo largo del borde dorsal del Ilion dorsal o ligeramente posterior al acetábulo:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 158:** Ilium, *fosa brevis*, forma:
 - 0: poco insertado en el hueso, la plataforma brevis se proyecta fuertemente en sentido medial
 - 1: profundamente encajado en el hueso, con la lámina lateral y la plataforma brevis medial curvados ventralmente para demarcar la fosa profundamente cóncava
- **Carácter 159:** Ilium, antitrocánter, forma:
 - 0: ausente o poco desarrollado
 - 1: destacado
- **Carácter 160:** Ilium, cresta que delimita la fosa acetabular, extensión:
 - 0: termina anterior al acetábulo o se curva ventralmente en el extremo anterior del pedúnculo púbico
 - 1: se extiende muy posteriormente y se hace confluyente o casi confluyente con el borde acetabular

Comentario. Basado en Novas et al. (2018) se recodificó este carácter en *Buitreraptor* de “?” a “1”.

- **Carácter 161:** Ilium, fosa cupédica, forma: (ORDENADA)
 - 0: profundamente insertado en las superficies anterior y lateral del pedúnculo púbico, con un borde dorsal pronunciado
 - 1: reducida, fosa poco profunda o plana, con borde dorsal poco o nada sobresaliente
 - 2: ausente

Comentario. Basado en Novas et al. (2018), *Buitreraptor* es recodificado de “?” a “1”.

- **Carácter 162:** Isquion, proceso posterior mediano prominente a lo largo del borde posterior del hueso:
 - 0: ausente, borde posterior del hueso recto
 - 1: presente
- **Carácter 163:** Isquion, morfología del eje distal a la región acetabular (obturador): (ORDENADO)

- 0: extremadamente parecido a una varilla, diámetro medio del pubis 30-50% del diámetro medio del pubis
- 1: en forma de vara, diámetro medio del pubis 60-100%
- 2: ancho, plano y en forma de placa, con un diámetro medio mayor que el diámetro medio del pubis
- **Carácter 164:** Isquion, orientación del eje: (DESORDENADO)
 - 0: recto
 - 1: curvado anteriormente en el extremo ventral
 - 2: enganchado posteriormente en el extremo ventral

Comentario. Sobre la base de Novas et al. (2018), *Buitreraptor* es rescatado de "0/2" a "0".

- **Carácter 165:** Isquion, morfología de la superficie lateral de la hoja isquiática. (NO ORDENADO)
 - 0: plano o apenas redondeado
 - 1: concavo
 - 2: con una cresta longitudinal que subdivide la cara lateral en una parte anterior (incluyendo al proceso obturador) y una parte posterior.

Comentario. En base a Forster et al. (1998; 2020) se modifica la codificación de *Rahonavis* de “?” a “0”.

- **Carácter 166:** Isquion, proceso obturador del isquion: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: en posición proximal (punto medio de la apófisis situado a menos del 30% de la longitud total del isquion)
 - 2: situado cerca de la mitad del eje isquiático (punto medio del proceso situado aproximadamente a un 40-50% de la longitud total del isquion)
 - 3: situado en el extremo distal del isquion (punto medio de la apófisis situado distalmente al punto medio del isquion)
 - 4: extremo del proceso obturador más distal respecto al extremo del proceso posterior (**nuevo estado**)

Comentario. El nuevo estado (4) se agregó para diferenciar la característica particular presente en *Microraptor*, *Rahonavis*, *Archaeopteryx*, *Jeholornis* donde el proceso obturador del isquion se proyecta distalmente más allá del extremo del proceso posterior del isquion. Esto es claramente notable distinto al estado 2 y 3 presente en dromaeosaurios, troodontidos y unenlágidos donde el extremo del proceso obturador nunca alcanza al extremo del proceso posterior.

El proceso obturador del isquion en *Unenlagia* está situado cerca del extremo distal del hueso, y no a media longitud. En consecuencia, se cambió este carácter de "2" a "3".

Además, se recodificó a *Microraptor*, *Rahonavis*, *Archaeopteryx*, *Jeholornis* al nuevo estado "4"

- **Carácter 167:** Isquion, proceso obturador, contacto con el pubis:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. En *Buitreraptor* el proceso obturador del isquion no entra en contacto con el eje del pubis, y por lo tanto aquí se recodificó de "?" a "0".

- **Carácter 168:** Isquion, foramen obturador o muesca en la porción proximal del proceso obturador: (ORDENADO)
 - 0: foramen cerrado
 - 1: muesca abierta (es decir, un foramen que ya no está completamente cerrado)
 - 2: muesca o foramen ausente

Comentario. En *Buitreraptor* la muesca obturadora del isquion está ausente, por lo que aquí se cambió la codificación de "?" a "2".

- **Carácter 169:** Isquion, tubérculo isquiático ("cicatriz semicircular") ventral al pedúnculo iliaco en el margen posterior del extremo proximal del isquion: (ORDENADO)
 - 0: ausente o estructura potencialmente homóloga presente en forma de surco
 - 1: se presenta como una protuberancia convexa en la superficie posterior del isquion
 - 2: se presenta como un reborde rugoso, ovoide o triangular, cuya superficie lateral está deprimida con respecto al resto del isquion
- **Carácter 170:** Isquion, longitud del hueso:
 - 0: más de dos tercios de la longitud del pubis
 - 1: dos tercios o menos de la longitud del pubis
- **Carácter 171:** Isquion, morfología de los extremos distales de los isquiones opuestos: (ORDENADO)
 - 0: formar la sínfisis
 - 1: se acercan entre sí pero no forman sínfisis
 - 2: muy separados

Comentario. Según el holotipo y los especímenes referidos, la sínfisis en *Buitreraptor*, así como en *Unenlagia*, parece estar ausente. En estos taxones los isquiones se acercan entre sí, pero no están en contacto según Novas et al. (2021). Por consiguiente, en *Buitreraptor* la se cambió de "?" a "1".

- **Carácter 172:** Isquion, extremo distal, expansión en relación con el eje central:
 - 0: presente, dando lugar a una "bota" isquiática
 - 1: ausente, "bota" isquiática ausente
- **Carácter 173:** Isquion, tubérculo en el borde anterior del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. La presencia de un tubérculo en el isquion en *Buitreraptor* no se puede observar en el espécimen holotipo bien conservado (Makovicky et al., 2005). En consecuencia, se cambió la codificación de "?" a "0".

- **Carácter 174:** Pubis, orientación del eje en la articulación: (DESORDENADO)
 - 0: proyectando anteroventralmente (propúbico)
 - 1: vertical
 - 2: proyectando posteroventralmente (opistopúbico)

- 3: apresado al isquion

Comentarios. Se recodificó a *Mei* de "2" a "0" basándose en Gao et al. (2012). Además, se recodificó "1" a "2" a *Hesperonychus* siguiendo a Longrich y Currie (2009).

- **Carácter 175:** Pubis, bota o Pie púbico, proyección anterior de la bota respecto a la proyección posterior: (ORDENADO)
 - 0: igual en tamaño o proceso anterior más grande que el proceso posterior
 - 1: proceso anterior pequeño, aproximadamente 10-40%.
 - 2: proceso anterior completamente ausente, proceso posterior grande
 - 3: procesos anteriores y posteriores ausentes (es decir, bota presente pero sin proyecciones anteriores y posteriores distintas)

Comentarios. Basándose en Novas et al. (2018), se cambió la puntuación de *Buitreraptor* de "?" a "2". Basándose en Forster et al. (2020), se cambió la puntuación de *Rahonavis* de "?" a "2"

- **Carácter 176:** Pubis, estante en el eje proximal a la sínfisis ("delantal púbico"): (DESORDENADO)
 - 0: se extiende medialmente desde la mitad del eje
 - 1: el estante se extiende medialmente desde el borde anterior del eje
 - 2: muy reducido (restringido al extremo distal del pubis) o ausente

Comentario. Basado en el espécimen holotipo (MML 195) *Austroraptor* muestra un pubis con un delantal púbico que se extiende desde el borde anterior del eje. Se cambió la codificación de "?" a "1" para *Austroraptor*.

- **Carácter 177:** Pubis, curvatura del eje: (SIN ORDENAR)
 - 0: ausente, eje recto
 - 1: el extremo distal se curva hacia delante, la superficie anterior del eje es cóncava
 - 2: el extremo distal se curva posteriormente, la superficie anterior del eje es convexa

Comentario. Basado en el espécimen holotipo (MML 195), se cambió la codificación de "?" a "1" para *Austroraptor*.

- **Carácter 178:** Pubis, longitud del delantal púbico: (ORDENADO)
 - 0: aproximadamente la mitad de la longitud del pubis
 - 1: menos de 1/3 de la longitud del eje
 - 2: muy reducido, restringido al extremo distal del pubis
 - 3: ausente
- **Carácter 179:** Delantal púbico, forma de contacto entre pubis opuestos distalmente: (ORDENADO)
 - 0: ambos pubis se juntan ampliamente
 - 1: contacto entre los pubis interrumpido por una hendidura (foramen púbico)
 - 2: no hay contacto entre los pubis distalmente, el delantal púbico está ausente en esta parte del pubis pero está presente más proximalmente

Comentarios. Basado en Novas et al. (2018) se cambió de "?" a "1" para *Buitreraptor*. Además, *Unenlagia* muestra una hendidura distal que aparece en ambos delantales púbicos cerca del extremo distal de los pubis coyunturales. De este modo, se cambió esta codificación de "2" a "1".

- **Carácter 180:** Fémur, cabeza, *fovea capitalis* para la fijación del ligamento capital:
 - 0: ausente o sutil
 - 1: se presenta como una fóvea circular distinta situada en el centro de la superficie medial de la cabeza

Comentarios. Basándose en la observación personal del holotipo de *Unenlagia*, se cambió la codificación de este carácter de "0" a "1" en *Neuquenraptor/Unenlagia*. Además, Basándose en Lefèvre et al. (2014) y Forster et al. (2020), se recodificó de "?" a "0" en *Jeholornis* y *Rahonavis*.

- **Carácter 181:** Fémur, interacción de trocánteres menores y mayores: (ORDENADO)
 - 0: separados entre sí por una hendidura profunda
 - 1: separados entre sí por una pequeña ranura
 - 2: completamente fusionados entre sí (ausentes como estructuras distintas), formando una cresta trocantérica
- **Carácter 182:** Fémur, trocánter menor, forma en vista lateral:
 - 0: alariforme, se proyecta anteriormente como un reborde ancho que es anteroposteriormente más ancho que el trocánter mayor
 - 1: reducido a aproximadamente la misma anchura anteroposterior que el trocánter mayor, de sección cilíndrica
- **Carácter 183:** Fémur, cresta en la superficie lateral distal a los trocánteres menor y mayor (homóloga a la plataforma trocantérica):
 - 0: ausente o representado sólo por una tenue rugosidad o protuberancia
 - 1: se eleva claramente desde el eje como una cresta pronunciada, en forma de montículo
- **Carácter 184:** Fémur, cuarto trocánter:
 - 0: presente
 - 1: ausente (o reducido a un margen sutil y apenas distinguible)
 - 2: cuarto trocánter reducido, surco cicatrizal con márgenes poco profundos (**nuevo estado**)

Comentarios. Como indican Brissón Egli et al. (2017), Novas et al. (2018; 2021) el cuarto trocánter en unenlagiidos como *Austroraptor*, *Buitreraptor*, *Unenlagia*, y *Neuquenraptor* está representado por una estructura similar a una cicatriz. Además, Forster et al. (2020) encontraron una cresta baja en el fémur de *Rahonavis*. Siguiendo a estos autores, modificamos este carácter con la adición del estado "2".

- **Carácter 185:** Fémur, cresta trocantérica accesoria distal al trocánter menor:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en la observación personal del holotipo de *Unenlagia* y en Novas et al. (2021), se cambió la codificación de "0" a "1" en *Neuquenraptor/Unenlagia*.

- **Carácter 186:** Fémur, cresta mesiodistal, forma:
 - 0: ausente o presente como una estructura sutil
 - 1: presente como una cresta longitudinal pronunciada que se extiende proximalmente desde el cóndilo medial, que se ve que sobresale fuertemente del resto del margen medial del fémur en vista posterior (es decir, es visible como un reborde amplio en vista posterior)

Comentarios. Como se observa en el holotipo y en los especímenes referidos de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018; Gianechini et al., 2018), el extremo distal del fémur no muestra una cresta longitudinal a lo largo de la superficie medial. Se cambió la codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor*.

- **Carácter 187:** Fémur, surco flexor, morfología del extremo distal:
 - 0: abierto distalmente, suavemente confluyente con la superficie articular distal
 - 1: cerrado distalmente por el contacto entre los cóndilos distales, separado de la superficie articular distal

Comentario. El extremo distal del fémur en *Buitreraptor* muestra una fosa poplítea abierta distalmente (Novas et al., 2018), por lo que se cambió el estado del carácter de "?" a "0".

- **Carácter 188:** Fibula, extensión distal:
 - 0: alcanza los tarsos proximales
 - 1: corto, se estrecha distalmente y no está en contacto con los tarsos proximales
- **Carácter 189:** Fibula, margen medial del extremo proximal en vista proximal:
 - 0: cóncavo
 - 1: plano

Comentario. Sobre la base de Novas et al. (2018), la superficie medial del extremo proximal de la fibula es casi plana en *Buitreraptor*, por lo que se cambió la codificación de "?" a "1".

- **Carácter 190:** Fíbula, fosa ovalada profunda, con márgenes bien definidos, en la superficie medial cerca del extremo proximal:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Como se ha indicado anteriormente, la superficie medial del extremo proximal de la tibia en *Buitreraptor* es plana, por lo que se cambió la codificación de "?" a "0".

- **Carácter 191:** Astrágalo y calcáneo, morfología de los cóndilos distales:
 - 0: cóndilos separados por un surco poco profundo e indefinido
 - 1: cóndilos separados por un surco tendinoso prominente en la superficie anterior

- **Carácter 192:** Tibia, número de crestas cnemiales:
 - 0: cresta única pronunciada
 - 1: dos crestas (cresta principal con cresta anterior accesoria)

Comentarios. Como se observa en el holotipo y en los especímenes referidos de *Buitreraptor* (Makovicky et al., 2005; Gianechini; 2014; Novas et al., 2018; Gianechini et al., 2018), el extremo proximal de la tibia carece de una cresta cnemial anterior accesoria, por lo que se cambió la codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor*. Además, Forster et al. (2020) describieron una única cresta cnemial para *Rahonavis*, por lo que se cambió la codificación de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 193:** Astrágalo, proceso ascendente, forma: (DESORDENADA)
 - 0: alto y ancho, cubre la mayor parte de la superficie anterior del extremo distal de la tibia (70% o más de la anchura mediolateral de la superficie) y la altura dorsoventral es superior al doble de la altura del cuerpo principal del astrágalo
 - 1: proceso corto y delgado, que cubre sólo la mitad lateral de la superficie anterior de la tibia (incluye la condición derivada terizinosauroide en la que una extensión lateral del proceso ascendente contacta con el peroné) y una altura dorsoventral inferior al doble de la altura del cuerpo principal del astrágalo
 - 2: apófisis ascendente alta, pero con una muesca medial que la limita a la cara lateral de la cara anterior de la tibia distal
- **Carácter 194:** Astrágalo, proceso ascendente, articulación con los cóndilos distalmente:
 - 0: confluyente con la región condilar del astrágalo
 - 1: separado de la región condilar por un surco o fosa transversal en la base
- **Carácter 195:** Astrágalo y calcáneo, fusión: (ORDENADO)
 - 0: ausente, astrágalo y calcáneo no unidos entre sí o a la tibia en adultos
 - 1: presente, astrágalo y calcáneo fusionados entre sí, no fusionados con la tibia
 - 2: presente, astrágalo y calcáneo completamente fusionados entre sí y con la tibia

Comentario. En *Neuquenraptor/Unenlagia*, la superficie ventral del astragalocalcaneo está muy dañada y, por lo tanto, su estado es incierto, por lo que se cambió la codificación de "1" a "?".

- **Carácter 196:** Tarsos distales, fusión con los Metatarsianos:
 - 0: ausente, tarsos y Metatarsianos distales separados
 - 1: presente, tarsos y Metatarsianos distales fusionados en Tarsometatarso

Comentario. Se cambió la codificación de "1" a "0" en *Rahonavis*. Como se menciona en su descripción original, *Rahonavis* conserva sólo un tarso distal libre que no está fusionado a los Metatarsianos, como en algunos especímenes de *Archaeopteryx* (Forster et al., 1998; 2020).

- **Carácter 197:** Metatarsianos, fusión: (ORDENADO)
 - 0: ausente, Metatarsianos no coosificados

- 1: presente, Metatarsianos coosificados proximalmente
- 2: presente, Metatarsianos coosificados proximalmente y distalmente
- 3: presente, Metatarsianos coosificados proximalmente y distalmente, con fusión distal extrema y foramen vascular distal cerrado

Comentarios. Se cambió la codificación de este carácter de “?” a “0” en *Neuquenraptor/Unenlagia* basándose en Brissón Egli et al. (2017).

A su vez, Se cambió del estado “0/1” a “?” del *Graciliraptor* ya que no se encuentra completo el pie conservado de este taxón (Xu and Wang, 2004)

- **Carácter 198:** Metatarsiano II, morfología del extremo distal:
 - 0: liso, no ginglimoide
 - 1: con extremo ginglimoide que se prolonga en la superficie extensora, dando al extremo distal un perfil fuertemente cóncavo en vista extensora (anterior)

Comentario. Siguiendo a Currie y Paulina-Carabajal (2012) y Novas et al. (2018) se cambió este carácter de “?” a “1” en *Austroraptor* y *Buitreraptor*. También se cambió la codificación de *Sapeornis* (fotografías del espécimen IVPP V12698) de “?” a “1”.

- **Carácter 199:** Metatarsiano III, morfología del extremo distal:
 - 0: liso, no gingival
 - 1: con ginglymus desarrollado: la región articular lisa se extiende proximalmente a la superficie extensora y está ampliamente expuesta

Comentario. Siguiendo a Currie y Paulina-Carabajal (2012) se recodificó este carácter de “?” a “1” en *Austroraptor*. A su vez se cambió la codificación de *Bicentenaria* (MPCA 865) de “?” a “0”. Como describieron Novas et al. (2012), *Bicentenaria* carece de un extremo distal ginglimoide del Metatarsiano III.

- **Carácter 200:** Metatarsiano III, exposición del eje proximal en vista extensora: (ORDENADO (**modificación**))
 - 0: prominentemente expuesto entre el MT II y el MT IV a lo largo de todo el metapodio
 - 1: Fuste proximal del MT III constreñido y mucho más estrecho que el II o el IV, pero todavía expuesto a lo largo de la mayor parte del metapodio, subarctometatarsiano
 - 2: muy pinzado, no expuesto a lo largo de la sección proximal del metapodio, arctometatarsiano
 - 3: la parte proximal del MT III se ha perdido por completo

Comentarios. Pei et al. (2020) considera este carácter ordenado, ya que plantea la hipótesis de una homología anidada entre los estados perdidos subarctometatarsalarctometatarsal-mt III (es decir, estos forman una secuencia ordenada y progresiva de pinzamiento del metatarsiano III y pérdida eventual). Sin embargo, aquí se propone como estado de carácter no-ordenado, ya que no existe homología clara entre la condición subarctometatarsal y arctometatarsal ya que es dispar a lo largo de la filogenia de Theropoda.

Basándose en el holotipo (MML-195; Novas et al., 2009) y en el espécimen referido (Currie y Paulina-Carabajal 2012) se recodificó este carácter de "1/2" a "1" en *Austroraptor*. También se cambió la codificación de *Graciliraptor* de "1" a "?" porque los Metatarsianos conservados están incompletos y no se puede descartar la condición de arctometatarsiano.

- **Carácter 201:** Dígito pedal II, ungual y penúltima falange, morfología:
 - 0: similares a los de III
 - 1: penúltima falange muy modificada para la hiperextensión extrema, ungual más fuertemente curvada y significativamente mayor que la del dígito III
- **Carácter 202:** Metatarsiano II, lugar de la superficie articular del metatarsiano I: (NO ORDENADO)
 - 0: la mitad de la superficie medial del Metatarsiano II
 - 1: la superficie posterior del cuarto distal
 - 2: la superficie medial cerca del extremo proximal
 - 3: la superficie medial en o cerca del extremo distal

Comentario. Basándose en Forster et al. (2020), se codificó este carácter de "?" a "3" en *Rahonavis*.

- **Carácter 203:** Metatarsiano I, forma del extremo proximal:
 - 0: se atenúa proximalmente, la superficie articular del metatarsiano II es una simple articulación a tope que se apoya en el eje del metatarsiano II
 - 1: grandes y robustos, similares a los de los metatarsianos II-IV
- **Carácter 204:** Metatarsiano IV, grosor del eje:
 - 0: redondo o más grueso dorsoventralmente (dirección extensor-flexor) que ancho mediolateralmente en sección transversal
 - 1: ensanchado mediolateralmente y plano en sección transversal
- **Carácter 205:** Pie, simetría:
 - 0: simétrico
 - 1: asimétrico con MTII delgado y MT IV muy robusto, excluyendo el reborde
 - 2: asimétrico con MTIV delgado y MT II muy robusto. (**nuevo carácter añadido**).

Comentario. Se añadió el carácter "2" para *Pamparaptor* y *Neuquenraptor* donde el MT IV está notablemente comprimido transversalmente y es más delgado que el MT II que representa el Metatarsiano robusto.

- **Carácter 206:** Vértebras dorsales, espinas neurales en las dorsales posteriores, forma en vista lateral:
 - 0: rectangular o cuadrado
 - 1: en forma de abanico, longitud anteroposterior de la espina que se expande dorsalmente

Comentario. Como indican Novas et al. (2018) las espinas neurales de las vértebras dorsales posteriores de *Buitreraptor* son de contorno subrectangular, por lo que se codificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 207:** Falange manual I-1, diámetro del eje:

- 0: menor o aproximadamente igual al diámetro del eje del radio.
- 1: mayor que el diámetro del eje del radio.

Comentario. Sobre la base de los especímenes disponibles de *Buitreraptor* y *Austroraptor* (Currie y Paulina-Carabajal, 2012; Novas et al., 2018), se cambió la codificación de "?" a "0" en ambos taxones.

- **Carácter 208:** Angular, extensión en vista lateral:
 - 0: ampliamente expuesta, la sutura entre surangular y angular alcanza o casi alcanza el extremo posterior de la mandíbula
 - 1: reducido en la exposición, la sutura entre surangular y angular no llega al extremo posterior de la mandíbula
- **Carácter 209:** Reborde surangular, inclinado lateralmente a lo largo del borde dorsal del hueso para la articulación con el proceso lateral del cóndilo cuadrado lateral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 210:** Extremos articulares distales de los metacarpianos I + II: (SIN ORDENAR)
 - 0: gínglimoide
 - 1: redondeado, liso
 - 2: dígito II gínglimoide y MC I no gínglimoide

Comentario. Sobre la base de los ejemplares disponibles de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018) se codificó este carácter de "?" a "0" en dicho taxón.

- **Carácter 211:** Radio y ulna, articulación entre sí:
 - 0: bien separado
 - 1: con una adherencia o sindesmosis distintiva a nivel distal

Comentario. Sobre la base de los especímenes disponibles de *Austroraptor* (Currie y Paulina-Carabajal, 2012), se cambió este de "?" a "0" en dicho taxón.

- **Carácter 212:** Mandíbulas superior e inferior, oclusión:
 - 0: ocluir en toda su longitud
 - 1: divergen en sentido anterior debido a la curvatura y a la desviación hacia abajo de la dentaria (desviación pronunciada hacia abajo del margen bucal de la dentaria en sentido anterior)
- **Carácter 213:** Cuadrado, exposición de la cabeza en vista lateral:
 - 0: ausente, cubierto lateralmente por el escamoso
 - 1: presente, expuesto porque el cótilo cuadrado del escamoso se abre lateralmente debido a una amplia muesca entre los procesos ventrales y posteriores
- **Carácter 214:** Ilion, fosa brevis, orientación y exposición en vista lateral:
 - 0: se enfrenta principalmente a la parte ventral, pero es ampliamente visible en la vista lateral (especialmente en la parte anterior)
 - 1: se orienta principalmente en sentido ventral y medial, y está oculto en vista lateral en toda su longitud por una lámina lateral bien desarrollada de la apófisis postacetabular del Ilion
- **Carácter 215:** Trocánter menor, cresta vertical en la superficie lateral:
 - 0: presente

- 1: ausente
- **Carácter 216:** Fosa supratemporal, extensión en el escamoso:
 - 0: ausente, fenestra delimitada lateral y posteriormente por el escamoso, sin fosa distintiva presente en la superficie dorsal del escamoso
 - 1: presente, la fosa distinta se extiende a la superficie dorsal del escamoso
- **Carácter 217:** Dentario, dientes: (ORDENADO)
 - 0: presente en gran parte del hueso, dentario totalmente dentado
 - 1: presente pero sólo en el extremo anterior
 - 2: ausente, dentario desdentado

Comentario. Como señalaron Forster et al. (2020), el dentario de *Rahonavis* presenta dientes en gran parte del hueso preservado. Se cambió la codificación de este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 218:** Coracoides, margen ventral (=anterior) del hueso anterior (=ventral) a la glenoides, forma:
 - 0: recto o con una muesca poco profunda
 - 1: Profundamente indentado por una muesca pronunciada que separa la apófisis glenoidea y la postglenoidea, labio glenoideo evertido

Comentario. Como indica la morfología del coracoide de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (MPCN-Pv-598), se recodificó de "?" a "0" para dicho taxón.

- **Carácter 219:** Articular, proceso retroarticular, orientación:
 - 0: puntos posteriores
 - 1: se curva suavemente en sentido posterodorsal
- **Carácter 220:** Escápula, reborde en el borde supraglenoideo:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Como indica la escápula de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (MPCN-Pv-598), se recodificó de "?" a "0" para dicho taxón.

- **Carácter 221:** Laterosfenoide, depresión (posiblemente neumática) en la superficie ventral del proceso postorbital del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 222:** Basicráneo, tubérculos basales, ancho mediolateral de los tubérculos conjuntos en relación con el cóndilo occipital: (ORDENADO)
 - 0: tan ancho o más que el cóndilo occipital
 - 1: más estrecho que el cóndilo occipital, reducido a un conjunto de pequeñas apófisis directamente debajo del cóndilo y separadas por una estrecha muesca
 - 2: tubera ausente
- **Carácter 223:** Ilion, proceso postacetabular, morfología del borde dorsal:
 - 0: convexo o recto
 - 1: porción ventral profundamente cóncava de la apófisis postacetabular (que aloja medialmente la plataforma brevis) que se extiende

posteriormente a la porción dorsal de la apófisis postacetabular en forma de lengüeta

- **Carácter 224:** Ilion, extremo posterior del proceso postacetabular, morfología en vista dorsal:
 - 0: termina en un extremo redondeado o cuadrado, debido a un estante brevis que no se extiende más allá del margen posterior de la lámina lateral (superficie lateral) del proceso postacetabular
 - 1: con plataforma brevis lobada que sobresale del extremo posterior de la lámina lateral de la apófisis postacetabular
- **Carácter 225:** Falange pedal II-2, “talón” o proyección flexor, forma:
 - 0: pequeño y asimétricamente desarrollado sólo en el lado medial de la cresta vertical que subdivide la articulación proximal
 - 1: talón largo y lobulado, con prolongación de la cresta de la línea media que se extiende a su superficie dorsal

Comentarios. Basándose en el holotipo (Novas et al., 2009) y en el espécimen referido (Currie y Paulina-Carabajal, 2012) se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Austroraptor*. Además, siguiendo a Turner et al. (2011) se recodificó este carácter de "0" a "1" en *Mahakala* (a diferencia de *Buitreraptor gonzalezorum*, *Sinoovenator changii*, *Microraptor zhaoianus*, *Rahonavis ostromi* (UA 8656) y *Neuquenraptor argentinus* (MCF PVPH-77), que tienen un pequeño talón o proceso flexor asimétrico. *Mahakala omnogovae* posee un talón o proceso flexor simétricamente desarrollado más parecido al que se observa en troodontidos y dromaeosaurios más derivados).

- **Carácter 226:** Metatarsiano IV, reborde longitudinal grande a lo largo de la superficie posterior o lateral del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 227:** Isquion, proceso proximo dorsal (ORDENADO)
 - 0: ausente (**nuevo estado**)
 - 1: presente. Pequeño, con forma de pestaña o un proceso pequeño a lo largo del margen posterior del Isquion.
 - 2: presente. Grande, con forma de gancho, separado del pedúnculo isquiático por una hendidura. Fusionado o no al Ilion

Comentarios. Se agrega un nuevo estado (0) presente en la mayoría de los paravianos para separar claramente aquellos que poseen el proceso de aquellos que no. A su vez, se considera un carácter ordenado ya que se observa que en las aves derivadas que el proceso proximo dorsal es bien desarrollado y se fusiona al Ilion.

Se modificó notablemente los estados en varios taxones ya que este proceso se encuentra poco desarrollado en algunos paravianos (*Buitreraptor*, *Archaeopteryx*) o muy desarrollado (e.g. *Unenlagia*, *Rahonavis*, *Jeholornis*, *Sapeornis*). En el resto de paravianos basales no avianos corresponde el estado "0".

- **Carácter 228:** Pubis, tubérculo prominente en la superficie lateral del eje, aproximadamente en el punto medio del eje:
 - 0: ausente, eje liso

- 1: presente

Comentario. Basándose en el espécimen holotipo de *Austroraptor* (Novas et al., 2009), se recodificó de “?” a “0” para dicho taxón.

- **Carácter 229:** Isquion, proceso dorsal situado distalmente a lo largo del borde posterior del eje:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Este carácter tiene múltiples errores. Algunos terminales (por ejemplo, *Archaeopteryx*) están codificados como “2” siendo un carácter binario. Se recodificó en múltiples taxones.

- **Carácter 230:** Isquion, proceso obturador, forma:
 - 0: en forma de lengüeta, con el extremo distal separado del eje por una muesca discreta
 - 1: triangular, con extremo distal confluyente con el eje
- **Carácter 231:** Isquion, morfología del proceso obturador triangular (sólo en aquellos taxones con un proceso triangular como se define en el carácter 233):
 - 0: más largo proximodistalmente que ancho anteroposteriormente en el centro del proceso
 - 1: más corto proximodistalmente que ancho anteroposteriormente en el centro del proceso, se asemeja a un triángulo alargado que se extiende anteriormente
- **Carácter 232:** Metatarsiano II, tubérculo a lo largo de la superficie extensora (asociado a la inserción del tendón del *m. tibialis cranialis* en Aves): (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, aproximadamente en el centro de la superficie proximodorsal del metatarsiano II
 - 2: presente, desarrollado en la superficie lateral del metatarsiano II, en contacto con el metatarsiano III o en el borde lateral del metatarsiano III

Comentarios. Norell y Makovicky (1997) indicaron la presencia de un tubérculo en la superficie dorsolateral del MT II que se solapa con el MT III. Por ello, se cambió de “1” a “2” la codificación en *Velociraptor*. También, Forster et al. (2020) indicaron la misma condición en *Rahonavis* y se cambió de “1” a “2” la codificación en *Rahonavis*.

- **Carácter 233:** Relación entre la longitud del ulna y la del fémur:
 - 0: sustancialmente inferior a uno
 - 1: igual o mayor que uno
- **Carácter 234:** Maxilar, posición de la fenestra maxilar respecto al margen ventral de la fosa antorbital: (ORDENADO)
 - 0: colinda con el margen ventral
 - 1: margen dorsal a ventral, aproximadamente en el punto medio dorsoventral de la fosa antorbital
 - 2: muy dorsal al margen ventral, dorsal al punto medio dorsoventral de la fosa antorbital

Comentarios. Se cambió la codificación de "1" a "0" para *Austroraptor* basándose en el espécimen MML-195. Además, se cambió la codificación de "1" a "?" para *Buitreraptor* debido a la mala conservación del maxilar del holotipo (MPCA 435).

- **Carácter 235:** Maxilar, profundidad dorsoventral del cuerpo óseo principal (=proceso yugal) en el punto medio de la fenestra antorbital en comparación con la profundidad de todo el cráneo en este punto de medición: (ORDENADO)
 - 0: poco profundo, menos del 16% de la profundidad de todo el cráneo
 - 1: entre el 16-22% de la profundidad del cráneo
 - 2: profundo, más del 22% de la profundidad del cráneo
- **Carácter 236:** Maxilar, fenestra maxilar, empotrada dentro de una fosa poco profunda, abierta posterior o posterodorsalmente, que se encuentra a su vez dentro de la fosa antorbital del maxilar:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en el espécimen holotipo (Novas et al., 2009) de *Austroraptor*, se cambió la codificación de "?" a "0" en dicho taxón.

- **Carácter 237:** Maxilar, proceso ascendente (= rama dorsal o proceso nasal), forma:
 - 0: prominente, expuesta medial y lateralmente
 - 1: ausente o reducido a una apófisis con ligera exposición medial y sin exposición lateral
- **Carácter 238:** Maxilar, participación de la rama ventral del proceso nasal (=proceso ascendente) en el margen anterior de la fenestra antorbital (visto en vista lateral): (ORDENADO)
 - 0: presente ampliamente
 - 1: pequeña proyección dorsal del más de 25 participa en el margen anterior
 - 2: ninguna proyección dorsal del maxilar participa en el margen anterior
- **Carácter 239:** Fenestra antorbital, composición del borde dorsal (vista lateral):
 - 0: lacrimal y maxilar
 - 1: lacrimal y nasal
- **Carácter 240:** Fosa antorbital, composición del borde dorsal (vista lateral): (SIN ORDENAR)
 - 0: lacrimal y maxilar
 - 1: lacrimal y nasal
 - 2: maxilar, premaxilar y lacrimal
- **Carácter 241:** Maxilar, lámina lateral de la rama ascendente:
 - 0: presente y ampliamente expuesto en vista lateral
 - 1: presente pero reducido a una pequeña exposición triangular en vista lateral
- **Carácter 242:** Frontal, fosa supratemporal, longitud anteroposterior comparada con la longitud total de la porción expuesta del frontal en el techo del cráneo: (ORDENADO)
 - 0: menos del 30%.
 - 1: entre 30-60%.
 - 2: mayor del 60%

- **Carácter 243:** Yugal, contribución al margen de la fenestra antorbital (en vista lateral):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 244:** Dientes maxilares y dentarios, tamaño de los dentículos mesiales (=anteriores) y distales (=posteriores):
 - 0: no hay diferencias sustanciales de tamaño
 - 1: los dentículos mesiales, cuando están presentes, son sustancialmente más pequeños que los distales

Comentario. Debido a la ausencia de dentículos mesiales en los dientes, se cambió de “?” a “-” la codificación en *Buitreraptor* y *Austroraptor* (Gianechini et al., 2011).

- **Carácter 245:** Dientes maxilares, orientación relativa al eje largo del maxilar inferior:
 - 0: casi perpendicular al margen de la mandíbula
 - 1: inclinado fuertemente posteroventralmente

Comentario. Se cambió la puntuación de “?” a “0” en *Buitreraptor* siguiendo a Gianechini et al. (2011).

- **Carácter 246:** Dientes maxilares, altura apicobasal de los dientes a lo largo de la fila de dientes:
 - 0: muy variable con lagunas evidentes para la sustitución
 - 1: casi isodonto sin lagunas de sustitución
- **Carácter 247:** Esplénico, margen posterior (margen anterior de la fenestra mandibular interna):
 - 0: suave
 - 1: con una muesca distintiva
- **Carácter 248:** Dientes premaxilares, tamaño de la sección transversal de la corona del primer diente en comparación con las coronas de los dientes premaxilares 2 y 3: (SIN ORDENAR)
 - 0: ligeramente más pequeño o del mismo tamaño
 - 1: mucho más pequeño
 - 2: mucho más grande
- **Carácter 249:** Maxilar, fenestra premaxilar en adultos, visibilidad en vista lateral:
 - 0: visible (ya sea como fenestra completa o como porción de la fenestra)
 - 1: completamente oculto por la rama ascendente del maxilar
- **Carácter 250:** Nasal, forma de la superficie dorsal: (ORDENADA)
 - 0: plano o ligeramente convexo
 - 1: convexo (abovedado) anteriormente, por encima e inmediatamente posterior al naris externo
 - 2: abovedados en la mayor parte de su longitud
- **Carácter 251:** Nasal, fusión entre las nasales izquierda y derecha:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 252:** Cuadratoyugal y escamoso, constricción de la fenestra temporal lateral: (ORDENADO)

- 0: ausente, los márgenes anteriores de ambos huesos son aproximadamente verticales
- 1: presente, pliegue convexo a lo largo de la sutura entre los dos huesos que se proyecta en la fenestra, constriñéndola a aproximadamente la mitad o menos de su longitud máxima anteroposterior
- 2: presente, región dorsal del cuadratoyugal moderadamente expandida anteroposteriormente en relación con el resto del hueso, construyendo la fenestra a aproximadamente la mitad de su longitud máxima anteroposterior
- 3: presente, región dorsal del cuadratoyugal expandida anteroposteriormente por lo menos dos veces la dimensión anteroposterior mínima del hueso, formando un reborde que se une a la rama ventral del escamoso para casi dividir la fenestra
- **Carácter 253:** Supraoccipital, cresta mediana pronunciada y fuertemente demarcada en la superficie posterior (occipital):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 254:** Surangular, la extensión anteroventral divide la fenestra mandíbula externa debido al contacto angular anterior
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Sólo *Allosaurus* está codificado como estado "1", este carácter no es informativo.

- **Carácter 255:** Ilion, cresta vertical en la superficie lateral de la hoja ilíaca por encima del acetábulo: (ORDENADO)
 - 0: ausente o poco desarrollado
 - 1: se presenta como una estructura lineal bien desarrollada que se extiende vertical o anterodorsalmente
 - 2: se presenta como una estructura lineal bien desarrollada que se extiende posterodorsalmente

Comentario. Siguiendo a Forster et al. (2020), se cambió la codificación de este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 256:** Premaxila, cuerpo principal, profundidad dorsoventral comparada con la longitud anteroposterior: (ORDENADA)
 - 0: menor o igual a
 - 1: entre 1,0 y 1,9 veces mayor
 - 2: más de 2 veces mayor
- **Carácter 257:** Nasal, textura externa de la sección media del hueso:
 - 0: liso a ligeramente rugoso
 - 1: rugosidades pronunciadas y forámenes vasculares accesorios presentes
- **Carácter 258:** Yugal, forma de la apófisis anterior por debajo del lacrimal: (DESORDENADO)
 - 0: reducción
 - 1: cuadrado anterior contundente
 - 2: ampliado
 - 3: bifurcado
- **Carácter 259:** Vértebra cervical, espina neural, morfología en vista lateral:

- 0: extensa y anteroposteriormente alargada, en forma de hoja
- 1: anteroposteriormente reducido, con forma de vara
- **Carácter 260:** Vértabras cervicales, prezigapófisis en las cervicales anteriores postaxiales, orientación:
 - 0: en línea recta a lo largo de su longitud
 - 1: anteroposteriormente convexo, flexionado ventralmente hacia delante
- **Carácter 261:** Vértabras dorsales, extensión de la neumaticidad (forámenes neumáticos en las superficies laterales): (ORDENADO)
 - 0: foramina ausente
 - 1: forámenes presentes en las dorsales anteriores
 - 2: presente en todas las dorsales

Comentario. Siguiendo a Forster et al. (2020), se cambió la codificación de este carácter de "?" a "2" en *Rahonavis*.

- **Carácter 262:** Relación longitud fémur/húmero: (ORDENADO)
 - 0: más de 3,3
 - 1: entre 3,3-2,5
 - 2: entre 1,2 y 2,5
 - 3: menos de 1

Comentarios. Se recodificó a *Graciliraptor* de "2" a "?" debido a que carece de un fémur preservado (Xu and Wang, 2004).

- **Carácter 263:** Húmero, forma en vista lateral:
 - 0: sigmoidal
 - 1: recto

Comentario. Sobre la base de los especímenes disponibles, se recodificó este carácter de "0" a "1" en *Buitreraptor* y *Neuquenraptor/Unenlagia* (Novas y Puerta, 1997; Novas et al., 2018).

- **Carácter 264:** Radio, longitud comparada con la del húmero:
 - 0: más de la mitad de la longitud del húmero
 - 1: menos de la mitad de la longitud del húmero

Comentario. Basándose en el referido espécimen de *Austroraptor* (Currie y Paulina-Carabajal, 2012) se cambió la codificación de "?" a "0" en dicho taxón.

- **Carácter 265:** Premaxila, fusión de premaxilas opuestas en la sínfisis: (ORDENADA)
 - 0: sin fusionar en adultos
 - 1: fusionados anteriormente en los adultos, procesos nasales posteriores [frontales] no fusionados entre sí
 - 2: fusionado anteriormente y procesos frontales opuestos completamente fusionados
- **Carácter 266:** Dentario, forma de articulación entre los dentarios opuestos en la sínfisis:
 - 0: unidos proximalmente por ligamentos
 - 1: unidos por el hueso

Comentario. Siguiendo a Forster et al. (2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 267:** Dentario, región de la sínfisis, dos surcos fuertes formando una "v" de apertura anterior en vista ventral:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Siguiendo a Forster et al. (2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 268:** Cráneo, margen facial, composición: (ORDENADO)
 - 0: formado principalmente por el maxilar, con el proceso maxilar del premaxilar restringido a la punta anterior
 - 1: proceso maxilar de la premaxila que se extiende a lo largo de la mitad del margen facial
 - 2: proceso maxilar de la premaxila que se extiende más de la mitad del margen facial

Comentario. La premaxila es desconocida en todos los especímenes de *Austroraptor*, por lo que se cambió la codificación de este carácter de "0" a "?".

- **Carácter 269:** Premaxila, proceso nasal (frontal), longitud:
 - 0: corto
 - 1: largo y cercano frontal
- **Carácter 270:** Narina externa, tamaño comparado con la fenestra antorbital: (ORDENADO)
 - 0: bastante más pequeño
 - 1: eje largo de aproximadamente la misma longitud que el eje largo de la fenestra antorbital
 - 2: más grande
- **Carácter 271:** Ectopterigoide:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 272:** Vómer y pterigoide, forma de articulación entre los huesos: (SIN ORDENAR)
 - 0: presente, bien desarrollado
 - 1: proceso reducido y estrecho del pterigoideo pasa dorsalmente sobre el palatino para contactar con el vomer
 - 2: ausente, el pterigoide y el vómer no están en contacto
- **Carácter 273:** Palatino y pterigoideo, forma de articulación entre los huesos:
 - 0: contacto largo y superpuesto anteroposteriormente
 - 1: contacto corto, principalmente dorsoventral
- **Carácter 274:** Palatino, contactos con huesos de la región facial:
 - 0: contacto sólo con los maxilares
 - 1: contactos con premaxilar y maxilar
- **Carácter 275:** Vomer, contacto con la premaxila:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 276:** Basisfenoides, articulación proyectada con el pterigoides a través de procesos basipterigoides discretos:

- 0: presente
- 1: ausente
- **Carácter 277:** Basisphenoid, ubicación de la superficie articular del pterigóide:
 - 0: localizado basalmente en la base del fenoide
 - 1: Situado marcadamente anterior en la base del fenoide (rostrum paraesfenoidal) de manera que las articulaciones son subadyacentes en el rostrum estrecho
- **Carácter 278:** Articulación del basiesfenoide y del pterigoide, orientación del contacto: (DESORDENADO)
 - 0: anteroventral
 - 1: mediolateral
 - 2: totalmente dorsoventral
- **Carácter 279:** Pterigoides, superficie articular para el basofenoides, morfología: (ORDENADO)
 - 0: "cavidad" cóncava o surco corto delimitado por bridas dorsales y ventrales
 - 1: de plano a convexo
 - 2: faceta plana a convexa, pedunculada, de proyección variable
- **Carácter 280:** Pterigoide, forma del hueso:
 - 0: curvo, superficie de articulación base-fenoidea en gran ángulo con el eje de la apófisis palatina del pterigoides
 - 1: recto, articulación base-fenoidea en línea con el eje de la apófisis palatina
- **Carácter 281:** Tabique interorbital osificado, esfenetmoide:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 282:** Tabique interorbital osificado, mesetario:
 - 0: no osificado o pequeño, restringido a la superficie ventral del frontal o se extiende marginalmente hacia delante más allá del contacto premaxila/frontal pero no sobrepasa el borde posterior de las narinas externas
 - 1: grande, se extiende por delante de la extensión posterior de las apófisis frontales de los premaxilares y por delante del borde posterior de las narinas externas
- **Carácter 283:** Trompa de Eustaquio, morfología: (SIN ORDENAR)
 - 0: emparejado y lateral
 - 1: emparejado, cerca de la línea media craneal
 - 2: emparejados y adyacentes en la línea media o con una sola abertura anterior
- **Carácter 284:** Trompa de Eustaquio, osificación:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 285:** Proceso ventral (=cigomático) del escamoso, morfología:
 - 0: grande y alargado, rodea dorsalmente el proceso ótico del cuadrado y se extiende anteroventralmente a lo largo del eje del cuadrado, la cabeza dorsal del cuadrado no es visible en vista lateral
 - 1: corto, cabeza del cuadrado expuesta en vista lateral
- **Carácter 286:** Cuadrado, proceso orbital (=brida pterigoidea) del cuadrado, forma de articulación con el pterigoide:

- 0: el pterigoides se superpone ampliamente a la superficie medial de la apófisis orbitaria (es decir, la "rama pterigoidea" está presente)
- 1: el contacto pterigoideo se limita al borde anteromedial de la apófisis orbitaria
- **Carácter 287:** Cuadrado, forma de articulación del pterigoide con la apófisis orbitaria en aquellos taxones en los que el contacto se limita al borde anteromedial de la apófisis: (ORDENADO)
 - 0: el pterigoides se articula con la punta más anterior
 - 1: la articulación pterigoidea no llega a la punta
 - 2: articulación pterigoidea sin extensión hasta la apófisis orbitaria, restringida al cuerpo cuadrado
- **Carácter 288:** Contacto cuadrado/pterygoide, morfología en aquellos taxones en los que el contacto se limita al borde anteromedial del proceso orbital:
 - 0: como una faceta, variablemente con una ligera proyección anteromedial acunando la base
 - 1: condilar, con un tubérculo bien proyectado en el cuadrado
- **Carácter 289:** Cuadrado, tubérculo bien desarrollado en la superficie anterior del proceso dorsal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 290:** Cuadrado, forma de articulación con cuadratoyugal:
 - 0: solapados
 - 1: articulación de concavidad y convexidad
- **Carácter 291:** Cuadrado, proceso dorsal, articulación con otros huesos:
 - 0: sólo con el escamoso
 - 1: con escamosa y prootic
- **Carácter 292:** Cuadrado, proceso dorsal, desarrollo de la incisura intercotílea entre los cotilos proótico y escamoso: (ORDENADO)
 - 0: ausente, superficies articulares no diferenciadas (normalmente significa que el contacto proótico estaba ausente)
 - 1: dos facetas articulares distintas, incisura no desarrollada
 - 2: incisivo presente, 'doble cabeza'
- **Carácter 293:** Cuadrado, articulación mandibular, forma:
 - 0: dividido en dos condilos
 - 1: dividido en tres cóndilos, debido al cóndilo posterior adicional o a la superficie ancha
- **Carácter 294:** Cuadrado, neumaticidad:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 295:** Cuadrado, grupo de forámenes neumáticos en la superficie posterior de la punta del proceso dorsal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 296:** Cuadrado, forma de neumatización, gran foramen neumático único en la superficie posterior o posteromedial del asta:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 297:** Articular, neumaticidad:
 - 0: ausente
 - 1: presente

- **Carácter 298:** Dentario, morfología del extremo posterior:
 - 0: aproximadamente recto o con una separación poco desarrollada en horquillas dorsales y ventrales (es decir, rama dorsal pequeña)
 - 1: fuertemente bifurcada con las ramas dorsal y ventral aproximadamente iguales en su extensión posterior
- **Carácter 299:** Esplenial, extensión anterior: (ORDENADO)
 - 0: limitado, se detiene bien posterior a la sínfisis mandibular
 - 1: alargado, se extiende hasta la sínfisis mandibular pero no participa en la sínfisis
 - 2: alargada, se extiende hasta el extremo anterior de la mandíbula para contactar en la línea media y participar en la sínfisis
- **Carácter 300:** Sínfisis mandibular, anteroposteriormente extensa, plana a convexa, superficie dorsal:
 - 0: ausente, sínfisis cóncava
 - 1: presente
- **Carácter 301:** Sínfisis mandibular, forámenes sinfisarios:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 302:** Sínfisis mandibular, forámenes sinfisarios, número:
 - 0: simple
 - 1: emparejado
- **Carácter 303:** Sínfisis mandibular, forámenes sinfisarios, localización:
 - 0: apertura en el borde posterior de la sínfisis
 - 1: apertura en la superficie dorsal de la sínfisis
- **Carácter 304:** Dentario, surco de Meckel, exposición en vista medial:
 - 0: expuesto como un surco profundo y conspicuo, no cubierto completamente por el esplenio
 - 1: no expuesta, cubierta por el esplenial.

Comentario. Se cambió la codificación de *Austroraptor* de "?" a "0" basándose en la observación personal del espécimen del holotipo de *Austroraptor*, donde el surco Meckeliano está expuesto anteriormente más allá de la articulación esplenial. Una condición similar fue observada por Forter et al. (2020) para *Rahonavis*, por lo que se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 305:** Mandíbula inferior, fenestra mandibular externa anterior:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 306:** Yugal, contacto con postorbital:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 307:** Sutura frontal/parietal
 - 0: abierto
 - 1: fundido
- **Carácter 308:** Vértabras torácicas (con costillas articuladas con el esternón, o en la serie dorsal media-posterior de los terópodos sin esternón conservado), una o más con hipofisis prominente:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 309:** Vértabras torácicas, número: (ORDENADO)

- 0: 12 o más
- 1: 11
- 2: 10 o menos
- **Carácter 310:** Vértebras torácicas, forma de las superficies articulares:
 - 0: al menos una parte de la serie con superficies articulares redondas u ovoides (por ejemplo, anficóticas/opistocóreas) que carecen de la compresión dorsoventral que se observa en las vértebras heterocóreas
 - 1: serie completamente heterocelular
- **Carácter 311:** Vértebras torácicas, parapófisis, posición:
 - 0: anterior a la apófisis transversa
 - 1: directamente ventral a la apófisis transversa (cerca del punto medio de la vértebra)
- **Carácter 312:** Vértebras torácicas, centro, proporciones:
 - 0: aproximadamente igual en longitud anteroposterior y anchura mediolateral
 - 1: longitud notablemente mayor que la anchura del punto medio

Comentario. Las vértebras disponibles de *Austroraptor* muestran que los centros vertebrales son aproximadamente iguales en longitud y ancho del punto medio (un ancho aún mayor que el largo), y por lo tanto se cambió la codificación de "?" a "0" para dicho taxón.

- **Carácter 313:** Vértebras torácicas, morfología de las superficies laterales de los centros: (SIN ORDENAR)
 - 0: de plano a ligeramente deprimido
 - 1: fosas profundas y emarginadas
 - 2: foramen ovoide central
- **Carácter 314:** Vértebras torácicas con tejido conectivo osificado uniendo las apófisis transversas:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 315:** Notario:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 316:** Vértebras sacras, serie de vértebras cortas, con parapófisis dirigidas dorsalmente justo antes del acetábulo: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, tres de estas vértebras
 - 2: presente, cuatro de estas vértebras
- **Carácter 317:** Vértebras caudales, caudales libres anteriores antes del punto de transición, longitud de las apófisis transversas:
 - 0: subigual a la anchura del centro
 - 1: considerablemente más corto que la anchura del centro

Comentarios. Cambiado de "1" a "0,1" en *Buitreraptor* en base a la nueva información de Motta et al. (2018).

- **Carácter 318:** Vértebras caudales, fusión de las caudales distales:
 - 0: no están fusionados entre sí
 - 1: fusionados entre sí

- **Carácter 319:** Vértabras caudales, extensión de las caudales distales fusionadas: (ORDENADO)
 - 0: longitud del elemento fusionado igual o superior a 4 vértebras caudales libres
 - 1: longitud inferior a 4 vértebras caudales
 - 2: menos de 2 vértebras caudales de longitud
- **Carácter 320:** Gastralia:
 - 0: presente
 - 1: ausente

Comentario. Cambiado de “?” a “0” en *Buitreraptor* y *Neuquenraptor/Unenlagia* y *Austroraptor* (Gianechini, 2015; Novas et al., 2018; presente contribución).

- **Carácter 321:** Esternón, carina o cresta de la línea media, morfología: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: ligeramente elevado
 - 2: claramente proyectado
- **Carácter 322:** Esternón, posición de la carina o cresta de la línea media: (SIN ORDENAR)
 - 0: restringido a la mitad posterior del esternón
 - 1: se acerca al límite anterior del esternón
 - 2: se limita a la mitad anterior del esternón
- **Carácter 323:** Esternón, superficie dorsal, foramen neumático (o forámenes):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 324:** Esternón, forámenes neumáticos en las depresiones (loculi costalis) entre las articulaciones de las costillas (processi articularis sternocostalis):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 325:** Esternón, separación de los surcos coracoideos en el borde anterior: (DESORDENADO)
 - 0: muy separados mediolateralmente
 - 1: adyacente
 - 2: cruzado en la línea media
- **Carácter 326:** Esternón, número de procesos de articulación con las costillas del esternón: (ORDENADO)
 - 0: tres
 - 1: cuatro
 - 2: cinco
 - 3: seis
 - 4: siete o más
- **Carácter 327:** Esternón, crestas intermusculares elevadas y emparejadas (línea intermuscularis) paralelas a la línea media del esternón:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 328:** Esternón, margen posterior, procesos mediales y/o laterales claramente proyectados hacia atrás, morfología: (ORDENADO)

- 0: ausente
- 1: con procesos posteriores diferenciados
- 2: punto medio del margen posterior del esternón conectado a las apófisis posteriores mediales para encerrar fenestras pareadas
- **Carácter 329:** Clavículas, fusión:
 - 0: huesos izquierdo y derecho fusionados
 - 1: huesos izquierdo y derecho sin fusionar
- **Carácter 330:** Clavículas, ángulo interclavicular entre las clavículas izquierda y derecha:
 - 0: mayor o igual a 90 grados
 - 1: menos de 90 grados
- **Carácter 331:** Fúrcula, excavación lateral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 332:** Fúrcula, punta dorsal (omal), forma:
 - 0: plano o romo
 - 1: con una punta posterior pronunciada
- **Carácter 333:** Fúrcula, margen ventral de la apófisis, forma:
 - 0: curvado, en ángulo
 - 1: con base truncada o cuadrada
- **Carácter 334:** Escápula y coracoides, forma de articulación: (SIN ORDENAR)
 - 0: cotilos escapulares en forma de fosa desarrollados en la coracoides, y tubérculo coracoidal desarrollado en la escápula (articulación de "bola y cavidad")
 - 1: superficie articular escapular de la coracoides convexa
 - 2: plano
- **Carácter 335:** Coracoide, proceso procoracoide:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 336:** Coracoide, margen lateral, forma:
 - 0: recto a ligeramente cóncavo
 - 1: convexo
- **Carácter 337:** Coracoide, superficie dorsal (= superficie posterior de los taxones menos derivados que Paraves), forma:
 - 0: fuertemente cóncavo
 - 1: de plano a convexo

Comentario. Basado en Novas et al (2017) revalorizar este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 338:** Coracoide, neumaticidad:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 339:** Coracoide, posición del foramen neumático:
 - 0: proximal
 - 1: distal
- **Carácter 340:** Coracoide, proceso lateral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 341:** Coracoide, superficie ventral (=superficie anterior de los taxones menos derivados que Paraves), línea o cresta intermuscular lateral:

- 0: ausente
- 1: presente
- **Carácter 342:** Coracoide, posición de la faceta glenoidea:
 - 0: dorsal o aproximadamente al mismo nivel que la apófisis acrocoracoides/"tubérculo del bíceps" (o posición estimada del tubérculo del bíceps si no hay un tubérculo discreto)
 - 1: muy ventral a la apófisis acrocoracoides
- **Carácter 343:** Coracoide, proceso acrocoracoide, forma:
 - 0: recto
 - 1: enganchado medialmente
- **Carácter 344:** El coracoides, *m. supracoracoideus* pasa a través del coracoides (generalmente a través del foramen coracoide):
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 345:** Coracoides, superficie medial, área del foramen *m. supracoracoideus* (cuando está desarrollado)
 - 0: muy deprimido
 - 1: de plano a convexo
- **Carácter 346:** Coracoides y escápula, ángulo entre los huesos en la glenoide:
 - 0: más de 90 grados
 - 1: 90 grados o menos
- **Carácter 347:** Escápula, relación entre la profundidad dorsoventral del extremo distal y la profundidad mínima dorsoventral de la hoja: (ORDENADA)
 - 0: superior a 2,5
 - 1: ligeramente más alto o aproximadamente la misma profundidad que la anchura del eje dorsoventral proximal, relación entre 1,0 y 2,5
 - 2: se estrecha distalmente, relación inferior a 1,0

Comentario. Basándose en el espécimen recientemente descrito (MPCN-Pv-598) por Novas et al (2017), se recodificó este carácter de "?" a "1" para *Buitreraptor*.

- **Carácter 348:** Escápula, curvatura en vista lateral:
 - 0: ausente, hueso recto
 - 1: presente, hueso curvado dorsoventralmente
- **Carácter 349:** Escápula, posición de la apófisis del acromion:
 - 0: se extiende anteriormente hasta sobrepasar la superficie articular del coracoides (facies articularis coracoidea)
 - 1: no se extiende más allá de la superficie articular de la coracoides
- **Carácter 350:** Escápula, orientación de la apófisis del acromion:
 - 0: recto
 - 1: punta enganchada lateralmente
- **Carácter 351:** Húmero y ulna, comparación de longitudes: (ORDENADO)
 - 0: húmero más largo que el ulna
 - 1: el ulna y el húmero tienen aproximadamente la misma longitud (con una diferencia de ~10% entre ellos)
 - 2: ulna sustancialmente más largo que el húmero

Comentario. Sobre la base de los especímenes disponibles de *Austroraptor* (Novas et al., 2009; Currie y Paulina-Carabajal, 2012), se recodificó este carácter de "?" a "0" para *Austroraptor*.

- **Carácter 352:** Húmero, cabeza, forma en vista anterior o posterior
 - 0: en forma de correa, superficie articular plana o débilmente convexa, sin convexidad de la línea media proximal
 - 1: prominente y muy convexo (abovedado) proximalmente
- **Carácter 353:** Húmero, extremo proximal, forma de la proyección proximal:
 - 0: el borde dorsal se proyecta más lejos
 - 1: la línea media se proyecta más lejos
- **Carácter 354:** Húmero, tubérculo ventral e incisura capital:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 355:** Húmero, incisura capital, morfología:
 - 0: una ranura abierta
 - 1: cerrado por un tubérculo asociado a una inserción muscular justo distal a la cabeza del húmero
- **Carácter 356:** Húmero, superficie anterior, fosa bien desarrollada en la línea media que hace que la superficie articular proximal tenga forma de V en vista proximal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 357:** Húmero, "surco transversal":
 - 0: ausente
 - 1: presente, desarrollada como una cicatriz discreta y deprimida en la superficie proximal de la cresta bicipital o como un ligero surco transversal
- **Carácter 358:** Húmero, cresta deltopectoral, orientación:
 - 0: se proyecta lateralmente o dorsalmente, de manera que está en línea con el eje largo de la cabeza del húmero
 - 1: se proyecta en sentido anterior, de forma aproximadamente perpendicular al eje longitudinal de la cabeza

Comentarios. Se ha cambiado de "1" a "0" en *Buitreraptor* y *Neuquenraptor/Unenlagia* siguiendo a Novas et al. (2018) y Gianechini et al. (2018)

- **Carácter 359:** Húmero, cresta deltopectoral, espesor comparado con el espesor del eje: (ORDENADO)
 - 0: menos
 - 1: la misma anchura
 - 2: grosor dorsoventral mayor que el grosor del fuste
- **Carácter 360:** Húmero, cresta deltopectoral, superficie proximoposterior (=superficie proximolateral en la mayoría de los terópodos no avianos), forma:
 - 0: plano a convexo
 - 1: cóncavo
- **Carácter 361:** Húmero, cresta deltopectoral, gran fenestra:
 - 0: ausente, cresta no perforada
 - 1: presente, cresta perforada
- **Carácter 362:** Húmero, cresta bicipital, cicatriz/fosa de fijación muscular en la superficie anterodistal, distal o posterodistal de la cresta:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Como este carácter sólo está presente en las aves altamente derivadas, se cambió la puntuación de “?” a “0” en *Austroraptor*.

- **Carácter 363:** Húmero, cresta bicipital, posición de la fosa para la fijación muscular: (SIN ORDENAR)
 - 0: anterodistal en la cresta bicipital
 - 1: directamente ventrodistal en la punta de la cresta bicipital
 - 2: posterodistal, de desarrollo variable como fosa
- **Carácter 364:** Húmero, cresta bicipital, proyección anterior: (ORDENADO)
 - 0: ausente o sutil
 - 1: presente, desarrollado como una proyección anterior en relación con la superficie del eje en vista ventral
 - 2: se presenta como una tumescencia hipertrofiada y redondeada

Comentario. Sobre la base de los especímenes disponibles (Novas et al., 2009), se revaloriza este carácter de “?” a “0” en *Austroraptor*.

- **Carácter 365:** Húmero, extremo proximal, uno o más forámenes neumáticos:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 366:** Húmero, cóndilos articulares distales, posición:
 - 0: en la superficie distal del hueso
 - 1: en la superficie anterior del hueso

Comentario. Como se puede observar en Forster et al. (2020), los cóndilos distales del húmero de *Rahonavis* se limitan a la superficie craneal (anterior). se cambió la codificación de “?” a “1” en *Rahonavis*.

- **Carácter 367:** Húmero, eje largo del cóndilo distal dorsal (lateral), orientación:
 - 0: con poco ángulo respecto al eje del húmero, orientado proximodistalmente
 - 1: con un gran ángulo respecto al eje del húmero, orientado casi transversalmente

Comentario. Cambiado de “?” a “0” en *Buitreraptor*, basado en el extremo distal del húmero bien conservado descrito por Gianechini (2015). Por otro lado, debido a la preservación incompleta, en *Neuquenraptor/Unenlagia* este carácter se puntúa de “0” a “?”.

Como se puede observar en Forster et al. (2020), el eje largo del cóndilo dorsal del húmero de *Rahonavis* está orientado proximodistalmente como la mayoría de los paravianos. se cambió la codificación de “?” a “0” en *Rahonavis*.

- **Carácter 368:** Húmero, cóndilos distales, forma:
 - 0: prominente, subredondo y bulboso
 - 1: débilmente definido, tipo “correa”

Comentario. Debido a la mala conservación, se cambió la puntuación de “0” a “?” en *Neuquenraptor/Unenlagia*. Como fue mencionado por Forster et al. (2020), los cóndilos distales del húmero de *Rahonavis* son grandes y bulbosos. se cambió la codificación de “?” a “0” en *Rahonavis*.

- **Carácter 369:** Húmero, margen distal, orientación (ORDENADO (modificación)):
 - 0: aproximadamente perpendicular al eje largo del húmero
 - 1: oblicua (con una fuerte inclinación ventral) respecto al eje largo del húmero, margen ventrodiscal proyectado significativamente distal al margen dorsodistal (a veces descrito como un proceso flexor bien proyectado)

Comentario. Se modificó la codificación de la mayoría de las aves basales (de “0” a “1”) ya que poseen un proceso flexor bien desarrollado tal como indican gran cantidad de autores (Baumel, 1993; Chiappe, 1996; Chiappe et al., 1999) y cuya implicancia en la articulación húmero/ulna es fundamental para el vuelo batido (Vázquez, 2002; 2004). Para el caso de *Archaeopteryx*, no puede observarse claramente el desarrollo del proceso flexor debido a la preservación de sus especímenes. Por lo tanto se considera desconocido este carácter para *Archaeopteryx*.

A su vez, se considera un carácter ordenado, ya que es notable que esta característica es distintiva de aves basales y derivadas, y se encuentra ausente en los terópodos no-avianos a excepción de *Buitreraptor*.

Como mencionaron Forster et al. (2020) *Rahonavis* posee un proceso flexor bien desarrollado por lo que se cambió la codificación de “?” a “1” en *Rahonavis*. Además, *Buitreraptor* se cambió de “0” a “1” siguiendo a Novas et al. (2018) y Gianechini et al. (2018). Por último, se modificó la codificación de la mayoría de las aves basales ya que poseen un proceso flexor bien desarrollado tal como indican gran cantidad de autores (Baumel, 1993; Chiappe, 1996; Chiappe et al., 1999) y cuya implicancia en la articulación húmero/ulna es fundamental para el vuelo batido (Vázquez, 2002; 2004).

Para el caso de *Archaeopteryx*, no puede observarse claramente el desarrollo del proceso flexor debido a la preservación de sus especímenes. Por lo tanto se considera desconocido este carácter para *Archaeopteryx*.

- **Carácter 370:** Húmero, extremo distal, comprimido anteroposteriormente y ensanchado dorsoventralmente:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Como se puede observar en Forster et al. (2020), el extremo distal del húmero oh *Rahonavis* no está comprimido anteroposteriormente y está ensanchado dorsoventralmente. se cambió la codificación de “?” a “0” en *Rahonavis*.

- **Carácter 371:** Húmero, fosa braquial:
 - 0: ausente
 - 1: presente, desarrollada como una cicatriz plana o como una fosa con cicatriz

Comentario. Como observaron Forster et al. (2020), el extremo distal del húmero de *Rahonavis* carece de una fosa braquial distintiva. se cambió la

codificación de "?" a "0" en *Rahonavis*. En el caso de *Neuquenraptor/Unenlagia* y *Austroraptor* el húmero distal de estos taxones no se ha conservado lo suficiente como para permitir el reconocimiento de la ausencia o presencia de tales surcos. En consecuencia, se vuelven a puntuar de "0" a "?".

- **Carácter 372:** Húmero, cóndilo distal ventral (medial), longitud del eje largo:
 - 0: menos que el eje largo del cóndilo dorsal (lateral)
 - 1: igual o mayor que el eje largo del cóndilo dorsal (lateral)

Comentario. Los cóndilos distales en *Austroraptor* no se conservan lo suficiente, por lo que este carácter se vuelve a puntuar de "0" a "?". Como mencionaron Forster et al. (2020), el cóndilo ventral (medial) se extiende más distalmente que el cóndilo dorsal (lateral) en *Rahonavis*. Se cambió la codificación de "?" a "1" en *Rahonavis*.

La inspección personal del holotipo de *Buitreraptor* (MPCA 245) indica un surco bien desarrollado para el paso del m. scapulotriceps y el surco del m. *humeroicipitalis*, por lo que el carácter 372 se vuelve a puntuar de "0" a "1".

- **Carácter 373:** Húmero, demarcación de los orígenes musculares (por ejemplo, m. extensor metacarpi radialis en Aves) en el borde dorsal (=lateral en terópodos no avianos) del húmero distal:
 - 0: sin indicación de origen como una cicatriz, una fosa o un tubérculo
 - 1: indicación como cicatriz en forma de fosa o como tubérculo o faceta cicatrizal de proyección variable
- **Carácter 374:** Húmero, ranura para el paso del m. scapulotriceps en el extremo distal de la superficie posterior:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 375:** Húmero, surco del m. *humeroicipitalis*:
 - 0: ausente
 - 1: se presenta como una depresión ventral contigua a la fosa del olécranon
- **Carácter 376:** Ulna, cotilos, orientación de los cotilos dorsal (lateral) y ventral (medial):
 - 0: adyacente dorsoventralmente
 - 1: ampliamente separados por un surco profundo

Comentario. Siguiendo a Forster et al. (2020) se cambió esta codificación de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 377:** Ulna, cotila dorsal, forma: convexa
 - 0: plano o no diferenciado
 - 1: convexo
- **Carácter 378:** Ulna, extremo distal, cóndilo dorsal (lateral), superficie troclear dorsal, extensión a lo largo del margen posterior:
 - 0: menos de la medida transversal de la superficie troclear dorsal
 - 1: aproximadamente igual en extensión
- **Carácter 379:** Ulna, cicatriz bicipital: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, desarrollada como una cicatriz ligeramente elevada

- 2: presente, desarrollado como un tubérculo conspicuo
- **Carácter 380:** Ulna, cicatriz *m. brachialis*
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Como mencionan Forster et al. (2020), el ulna de *Rahonavis* muestra una cicatriz longitudinal para el *m. brachialis*. se cambió esta codificación de "0" a "1" en *Rahonavis*.

- **Carácter 381:** Radio, superficie posteroventral (=superficie posteromedial de los no avileños), textura: (NO ORDENADA)
 - 0: suave
 - 1: con impresión muscular en la mayor parte de la superficie
 - 2: ranura longitudinal profunda
- **Carácter 382:** Ulnare:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 383:** Ulnare, forma:
 - 0: circular, triangular o "en forma de corazón", sin diferenciación, o con una diferenciación mínima, en ramas dorsales y ventrales cortas
 - 1: Rama dorsal y ventral en forma de V, bien desarrollada
- **Carácter 384:** Ulnare, rama ventral (*crus longus*), longitud: (ORDENADA)
 - 0: más corto que la rama dorsal (*crus brevis*)
 - 1: la misma longitud que la rama dorsal
 - 2: más largo que la rama dorsal
- **Carácter 385:** Semilunar carpiano y metacarpiano, fusión: (ORDENADO)
 - 0: separados entre sí, sin fusión
 - 1: fusión proximal incompleta
 - 2: fusión proximal completa
 - 3: fusión completa proximal y distal
- **Carácter 386:** Metacarpiano III, diámetro anteroposterior (extensor-flexor) en el centro del cuerpo comparado con el diámetro anteroposterior del metacarpiano II:
 - 0: aproximadamente igual o superior al 50%
 - 1: menos del 50%

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), volvemos a puntuar este carácter de "?" a "1".

- **Carácter 387:** Metacarpiano I, proceso muscular proyectado anteroproximalmente, forma: (ORDENADA)
 - 0: ausente, no se ve ningún proceso distinto
 - 1: presente como una pequeña perilla en la punta anteroproximal del metacarpiano
 - 2: presente, la punta de la apófisis sobrepasa marginalmente la faceta articular distal de la falange 1 en extensión anterior
 - 3: presente, la punta de la apófisis sobrepasa visiblemente la faceta articular en aproximadamente la mitad de la anchura de la faceta, produciendo una perilla pronunciada

- 4: presente, la punta de la apófisis sobrepasa visiblemente la faceta articular en aproximadamente toda la anchura de la faceta, produciendo una perilla pronunciada
- **Carácter 388:** Metacarpiano I, superficie anterior (extensor), forma:
 - 0: con forma aproximada de reloj de arena en la parte proximal, al menos moderadamente expandida en la parte anteroposterior, y constreñida justo antes del ensanchamiento de la articulación de la falange 1
 - 1: superficie anterior ampliamente convexa

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se revaloriza este carácter de "?" a "0". Además, el espécimen recientemente descrito de *Austroraptor* (Currie y Paulina-Carabajal, 2012) permite rescatar este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 389:** Carpometacarpo, proceso pisiforme:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), volvemos a puntuar este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 390:** Carpometacarpo, superficie ventral, fosa supratroclear excavando profundamente la superficie proximal del proceso pisiforme o región adyacente:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 391:** Carpometacarpo, espacio intermetacarpiano (entre los metacarpianos II y III):
 - 0: llega en sentido proximal hasta el extremo distal del metacarpiano I
 - 1: termina distalmente al final del metacarpiano I

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se revaloriza este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 392:** Metacarpianos II y III, extremos distales, posición de las superficies articulares de los dedos:
 - 0: superficie articular del metacarpiano II situada al mismo nivel distal que la superficie articular del metacarpiano III, o la sobrepasa distalmente
 - 1: la superficie articular del metacarpiano III se extiende más distalmente que la superficie articular del metacarpiano II

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se revaloriza este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 393:** Metacarpianos, proceso o tubérculo intermetacarpiano: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como cicatriz
 - 2: presente como tubérculo o reborde

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se revaloriza este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 394:** Dígito manual II, falange 1, forma:
 - 0: sección transversal de subcilíndrica a subtriangular
 - 1: fuertemente comprimido dorsoventralmente, superficie posterior plana

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), volvemos a puntuar este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 395:** Dígito manual II, longitud de la falange II-1 comparada con la de la II-2:
 - 0: menor o igual a
 - 1: más largo
- **Carácter 396:** Dígito manual II, falange 2, proceso de índice interno en el borde posterodistal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
 - Comentario. Basándose en Novas et al (2017) se recodificó a *Buitreraptor* de "?" a "0".
- **Carácter 397:** Pelvis, Ilion, isquion y pubis, contacto proximal entre huesos en individuos adultos: (ORDENADO)
 - 0: no están fusionados entre sí
 - 1: parcialmente fusionado entre sí (pubis no anquilosado)
 - 2: completamente fusionados entre sí
- **Carácter 398:** Ilion/isquion, coosificación distal para encerrar completamente la fenestra ilioischíadica:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 399:** Isquion, proceso dorsal
 - 0: no entra en contacto con el Ilion
 - 1: contactos con el Ilion

Comentario. se cambió la codificación de "0" a "?" en *Velociraptor* porque no hay proceso dorsal en el isquion de estos taxones. Además, en el carácter 297 (Isquion, proceso proximodorsal, forma) codificado como "?" por Pei et al., 2020. Además, se cambió la codificación de "0" a "?" en *Zhenyuanlong* siguiendo el diagnóstico original de Lü y Brusatte (2015).

- **Carácter 400:** Ilium, antitrocánter, posición:
 - 0: directamente posterior al acetábulo
 - 1: posterodorsal al acetábulo

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), volvemos a puntuar este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 401:** Ilion, proceso pectíneo preacetabular: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como un pequeño reborde
 - 2: presentar una brida bien proyectada

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 402:** Ilion, procesos preacetabulares, orientación de los procesos izquierdo y derecho:
 - 0: se aproximan en la línea media pero no contactan (espacio abierto entre ellos, posiblemente una conexión cartilaginosa)
 - 1: hacen contacto entre sí en la línea media y se fusionan, cierre dorsal de los canales iliosacros

Comentario. Basándose en los especímenes disponibles de *Buitreraptor* y *Neuquenraptor/Unenlagia* (Makovicky et al., 2005; Novas et al., 2018; 2021) se recodificó este carácter de "?" a "0" en ambos taxones.

- **Carácter 403:** Ilium, proceso preacetabular, morfología del proceso cuando se extiende anterior a la primera vértebra sacra:
 - 0: no hay costillas libres superpuestas
 - 1: una o más costillas superpuestas

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 404:** Ilion, proceso postacetabular, orientación:
 - 0: orientado dorsoventralmente, de manera que la superficie externa ancha está orientada lateralmente
 - 1: orientado mediolateralmente, de manera que la superficie externa ancha está orientada hacia el dorso
- **Carácter 405:** Ilion, proceso postacetabular, superficie ventral, fosa renal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 406:** Ilium, fosa cuppedica, forma:
 - 0: superficie amplia, orientada mediolateralmente, directamente anteroventral al acetábulo
 - 1: fosa pequeña y totalmente orientada lateralmente anterior al acetábulo

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 407:** Pubis, sección transversal:
 - 0: subovalada
 - 1: comprimido mediolateralmente

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 408:** Pubis, contacto de los extremos distales del pubis izquierdo y derecho:
 - 0: presente, coosificado de forma variable en la sínfisis
 - 1: ausente, pubis sin contacto

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 409:** Fémur, trocánter posterior: (ORDENADO)
 - 0: presente, desarrollado como un tubérculo o reborde ligeramente proyectado
 - 1: presente, hipertrofiado en una conformación tipo estante (en combinación con el desarrollo del estante trocantérico)
 - 2: ausente
- **Carácter 410:** Fémur, surco rotuliano
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 411:** Fémur, tubérculo ectocondilar y cóndilo lateral, separación:
 - 0: presente, separado por una muesca profunda
 - 1: ausente, forma una sola superficie troclear
- **Carácter 412:** Fémur, proyección posterior del borde lateral del extremo distal, continua con el cóndilo lateral:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. En *Unenlagia*, *Buitreraptor* y *Rahonavis* se observa una proyección posterior inferior de la porción distal del fémur (Makovicky et al., 2005; Novas et al., 2018; 2021; Gianechini et al., 2018; Forster et al., 2020). se recodificó la codificación de estos taxones de "0" a "1".

- **Carácter 413:** Fémur, tróclea fibular proyectada lateralmente: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, desarrollado como una pequeña muesca
 - 2: presente, desarrollado como una proyección en forma de estante

Comentario. Basándose en el espécimen recientemente descrito de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018) se recodificó este carácter de "?" a "1" en *Buitreraptor*. Además, basándose en Brissón Egli et al (2017), se rescata a *Neuquenraptor/Unenlagia* de "?" a "1".

- **Carácter 414:** Tibia/ tarsos, cóndilos, extensión de los cóndilos medial y lateral:
 - 0: cóndilo medial que se proyecta más anteriormente que el lateral
 - 1: igual en proyección anterior
- **Carácter 415:** Tibia/ tarsos, cóndilos, canal extensor: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: se presenta como un surco emarginado
 - 2: se presenta como un surco puenteado por un puente supratendoneal osificado
- **Carácter 416:** Tibia/ tarsos, cóndilos, tuberositas retinaculi extensoris indicada por una cresta medial corta o tubérculo proximal a los cóndilos cerca de la línea media y una segunda cresta más proximal en el borde medial:
 - 0: ausente

- 1: presente
- **Carácter 417:** Tibia/ tarsos, cóndilos, anchura mediolateral de los cóndilos laterales y medial: (ORDENADO)
 - 0: cóndilo medial más ancho
 - 1: aproximadamente igual
 - 2: cóndilo lateral más ancho
- **Carácter 418:** Tibia/ tarsos, cóndilos, constricción medial de los cóndilos laterales y medial:
 - 0: presente, constricción medial gradual de los cóndilos
 - 1: ausente, sin estrechamiento medial de ninguno de los cóndilos
- **Carácter 419:** Tibia/ tarsos, cóndilos, surco intercondilar, anchura mediolateral:
 - 0: amplia, aproximadamente 1/3 de la anchura de la superficie anterior
 - 1: estrecho, menos de 1/3 de la anchura total de la superficie anterior
- **Carácter 420:** Tibia/tarsos, posición de la superficie articular para los tarsos distales/tarsometatarso: (ORDENADO)
 - 0: en la superficie distal o restringida al borde más distal de la superficie posterior, sin extensión amplia de la superficie troclear en la superficie posterior del hueso
 - 1: superficie articular bien desarrollada que se extiende por la superficie posterior del tibiotarsus (*sulcus cartilaginis tibialis* de Aves)
 - 2: superficie articular bien desarrollada que se extiende por la superficie posterior del tibiotarsus, con crestas medial y lateral bien desarrolladas y que se proyectan posteriormente
- **Carácter 421:** Tibia, anchura mediolateral del extremo distal:
 - 0: más ancho que el punto medio del eje, dando al perfil distal una forma triangular poco desarrollada
 - 1: Aproximadamente igual a la anchura del eje medio, sin expansión distal de todo el eje (aunque los cóndilos pueden estar separados mediolateralmente de forma variable)
- **Carácter 422:** Metatarsiano V:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 423:** Metatarsiano III, posición del extremo proximal:
 - 0: proximalmente en el mismo plano con II y IV
 - 1: Desplazamiento proximal plantar (hacia la superficie extensora), en relación con los metatarsianos II y IV
- **Carácter 424:** Tarsometatarso o metatarso, eminencia intercotílea:
 - 0: ausente
 - 1: bien desarrollado, globoso

Comentario. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 425:** Tarsometatarso o Metatarso, superficie proyectada o surcos en la superficie proximoposterior (asociados al paso de los tendones de los flexores del pie en Aves; hipotarsos): (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: desarrollado como proyección posterior con superficie posterior plana
 - 2: se desarrolla como una proyección posterior, con crestas y surcos distintivos

- 3: se desarrolla como un proyecto posterior con crestas y ranuras distintas, al menos una ranura encerrada por el hueso posteriormente
- **Carácter 426:** Tarsometatarso o Metatarso, forámenes vasculares proximales: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: un solo foramen presente, entre los metatarsianos III y IV
 - 2: dos forámenes presentes
- **Carácter 427:** Metatarsiano I, forma: (ORDENADA)
 - 0: recto
 - 1: curvado o desviado distalmente pero no retorcido, superficie ventral convexa ("en forma de J")
 - 2: desviado distalmente y torcido, de manera que la superficie ventromedial es cóncava proximal a la superficie troclear para la falange I
- **Carácter 428:** Metatarsiano II, superficie extensora distal, fosa para el metatarsiano I: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: se presenta como una muesca poco profunda
 - 2: se presenta como una fosa ovoidea conspicua
- **Carácter 429:** Metatarsiano IV, anchura mediolateral en el centro: (SIN ORDENAR)
 - 0: el Metatarsiano IV tiene aproximadamente la misma anchura que los Metatarsianos II y III
 - 1: el Metatarsiano IV es más estrecho que el MII y el MIII
 - 2: el Metatarsiano IV es más ancho que el II o el III

Comentarios. Basándose en el holotipo de *Neuquenraptor* (Brissón Egli et al., 2017) se recodica este carácter de "0" a "1".

- **Carácter 430:** Metatarsianos, anchura troclear comparativa (SIN ORDENAR):
 - 0: el II tiene aproximadamente el mismo tamaño que el III y/o el IV (esto incluye los taxones en los que el Metatarsiano III es ligeramente más ancho que los otros Metatarsianos distalmente)
 - 1: II marcadamente más ancho que III y/o IV
 - 2: II marcadamente más estrecho que III y/o IV
 - 3: IV marcadamente más estrecho.
- **Carácter 431:** Metatarsiano, foramen vascular distal, forma (ORDENADO (modificación)):
 - 0: ausente (**nuevo estado**).
 - 1: simple, con una salida.
 - 2: bifurcado, dos salidas (plantar y distal) entre los metatarsianos III y IV.

Comentarios: El foramen vascular distal se encuentra presente en aves actuales como así también aves basales (Baumel, 1993; Chiappe, 1996). A su vez, Forster et al. (2020) indican la presencia de un foramen vascular que en el extremo distal del Metatarsiano IV de *Rahonavis* que se considera aquí como homólogo al estado "1". Por último, se agrega el estado "0" para notar la ausencia de este foramen en los terópodos no-avianos.

Se considera a este carácter como ordenado ya que se observa una tendencia a la bifurcación del foramen en aves derivadas.

- **Carácter 432:** Metatarsiano III, tróclea distal en vista extensora, extensión proximal de los bordes lateral y medial:
 - 0: igualmente extendido en sentido proximal
 - 1: el borde lateral se extiende más proximalmente
- **Carácter 433:** Metatarsiano II, extensión distal del metatarsiano II respecto al metatarsiano IV: (ORDENADO)
 - 0: aproximadamente igual en extensión distal
 - 1: el metatarsiano II es más corto que el metatarsiano IV, pero llega más distalmente que la base de la tróclea del metatarsiano IV
 - 2: el metatarsiano II es más corto que el metatarsiano IV, llegando distalmente sólo hasta la base de la tróclea del metatarsiano IV
- **Carácter 434:** Vértebras caudales, caudales medias y posteriores, longitud anteroposterior: (ORDENADO)
 - 0: acortado, menos de 1,5 veces la longitud de las vértebras dorsales (cuando se conoce) y la longitud anteroposterior del centro menos del doble de su anchura mediolateral máxima
 - 1: 1,5x-2x o menos la longitud de las vértebras dorsales
 - 2: 3x-4x longitud de las vértebras dorsales
- **Carácter 435:** Coracoide, fenestra coracoide:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 436:** Metatarsiano V, alargado y arqueado
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 437:** Chevrones, grado de extensión posterior de los chevrones posteriores:
 - 0: no es sustancialmente alargado
 - 1: muy alargado
- **Carácter 438:** Radio, anchura en el centro:
 - 0: aproximadamente la mitad o más de la anchura del ulna
 - 1: menos de la mitad de la anchura del ulna

Comentario. Como fue indicado por Forster et al (2020) El diámetro máximo del radio de *Rahonavis* es 80% del del ulna. Revalorizamos este carácter de "1" a "0".

- **Carácter 439:** Mano, longitud combinada del Metacarpiano I y de la falange I-1:
 - 0: mayor que la longitud de MC II
 - 1: igual o menor que la longitud del MC II

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodifica este carácter de "?" a "1". A su vez, se modifica la codificación de *Microraptor*, *Sinornithosaurus* siguiendo a Xu, 2002 y Hwang et al., 2002

- **Carácter 440:** Metacarpiano III, forma:
 - 0: recto
 - 1: inclinado

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodica este carácter de "?" a "1".

- **Carácter 441:** Metatarsiano I, posición de la tróclea distal:
 - 0: situado proximalmente con respecto a las trócleas de los otros metatarsianos
 - 1: en línea distal con los demás

Comentarios. Basándose en el espécimen recientemente descrito de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Buitreraptor*. Además, Basándose en Brissón Egli et al (2017) y en el presente estudio, se recodificó *Neuquenraptor/Unenlagia* de "?" a "0". Además, Basándose en Forster et al. (2020) se recodica este carácter en *Rahonavis* de "?" a "0".

- **Carácter 442:** Metatarsiano I:
 - 0: presente
 - 1: ausente

Comentario. Sobre la base de un espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodica este carácter de "?" a "1".

- **Carácter 443:** Basicráneo, proceso preótico, forma: (PEDIDO)
 - 0: ausente
 - 1: presente pero pequeño
 - 2: presente y robusto
- **Carácter 444:** Basicráneo, proceso metótico, forma:
 - 0: corto y robusto
 - 1: largo y estrecho
- **Carácter 445:** Proótico, excavación neumática en la superficie lateral que desemboca en la cavidad timpánica anterior: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente y superficial
 - 2: presente y profundo
- **Carácter 446:** Basicráneo, receso timpánico anterior, manifestación en la superficie externa del basiesfenoide: (ORDENADO)
 - 0: sutil, la fosa externa no está profundamente impresa en la superficie lateral del basiesfenoides
 - 1: profundamente impreso en la superficie lateral del basifenoide en los jóvenes pero no en los adultos
 - 2: profundamente impreso en la superficie lateral del basiesfenoide en los adultos
- **Carácter 447:** Basicráneo, escotadura timpánica anterior y crista timpánica anterior (cresta que marca el borde posterior y dorsal del ATR), localización:
 - 0: por debajo del foramen de salida del nervio craneal VII y justo proximal al receso ótico
 - 1: en la parte anterior, con poco o ningún desarrollo de la escotadura posterior a los procesos basipterigoides
- **Carácter 448:** Basicráneo, receso timpánico anterior confluyente con el receso subótico:
 - 0: ausente
 - 1: presente, formando la Depresión Lateral

- **Carácter 449:** Basicráneo, abertura en forma de V entre las tuberas basales (o restos de tuberas):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 450:** Basicráneo, proceso pequeño medial a la tubera basal (o restos de tubera basal) y ventral al condilo occipital:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 451:** Falange pedal II-2, tamaño de la superficie articular distal en relación con la superficie articular proximal:
 - 0: aproximadamente igual en tamaño o superficie distal ligeramente menor que la superficie proximal
 - 1: la superficie distal es menos de la mitad de la superficie proximal
- **Carácter 452:** Esternón, osificación de las placas esternales:
 - 0: ausente, placas sin clasificar
 - 1: presente, placas osificadas
- **Carácter 453:** Ulna, tamaño de los cotilos proximales:
 - 0: tamaño desigual, cóndilo lateral (=dorsal en los avianos) más pequeño
 - 1: igual en tamaño

Comentario. Como indicaron Forster et al. (2020), en *Rahonavis*, como en muchas aves, el cotilo ventral es ligeramente más grande que el cotilo dorsal. Se recodica este carácter de "1" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 454:** Caja del cerebro, el oído medio reside dentro de la Depresión Lateral (formada por el receso timpánico anterior y el receso subótico fusionados):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 455:** Plumaz, estructuras tegumentarias filamentosas (plumaz del estadio 1):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 456:** Plumaz, plumaz esfumadas (plumaz de la etapa 4):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 457:** Cuadratoyugal, tamaño:
 - 0: grande
 - 1: muy reducido
- **Carácter 458:** Frontal, muesca para el contacto postorbital en el proceso postorbital del frontal:
 - 0: ausente, proceso liso o faceta pequeña
 - 1: presencia de una muesca grande
- **Carácter 459:** Frontal y parietal, posición de la sutura fronto-parietal en relación con los procesos postorbitales del frontal: (ORDENADO)
 - 0: bien posterior a los procesos postorbitales
 - 1: a nivel de los procesos postorbitales
 - 2: anterior a los procesos postorbitales

Comentario: Basado en el holotipo de *Austroraptor* (MML 195) se recodificó de “?” a “0”.

- **Carácter 460:** Vértabras cervicales, orientación de las superficies articulares entre las vértebras cervicales:
 - 0: superficies verticales a subverticales
 - 1: fuertemente inclinado anteroventralmente
- **Carácter 461:** Techo del cráneo, depresión accesoria en la fosa supratemporal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 462:** Ilion, extensión ventral relativa de los pedúnculos púbico e isquiático: (ORDENADO)
 - 0: igual
 - 1: el pedúnculo púbico se extiende más ventralmente
 - 2: pedúnculo púbico hiperallargado, aproximadamente 2,5-3 veces la longitud proximodistal del pedúnculo isquiático

Comentarios. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodifica este carácter de "?" a "1".

- **Carácter 463:** Parasfenoides, ala parasfenoidal:
 - 0: ausente
 - 1: presente, bien desarrollada y con forma de cresta que forma el borde anterior del receso neumático ampliado con el ala continua con la cresta timpánica anterior
- **Carácter 464:** Fúrcula, sección transversal:
 - 0: casi circular
 - 1: comprimido anteroposteriormente cerca de la sínfisis
- **Carácter 465:** Furcula, forma:
 - 0: En forma de V
 - 1: En forma de U
- **Carácter 466:** Fúrcula, procesos epiclediales, forma:
 - 0: sin expandir
 - 1: ampliado
- **Carácter 467:** Fúrcula, expansión lateral de las ramas entre el hipocleidio y el proceso epicledial:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 468:** (Nesbitt et al., 2009) Fúrcula, hipocleidum, forma:
 - 0: redondeado
 - 1: con forma de quilla

Comparación. Basándose en el espécimen de *Buitreraptor* recientemente descrito (Novas et al., 2018), se recodifica este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 469:** Fúrcula, simetría:
 - 0: asimétrico
 - 1: casi simétrico

Comentarios. En base al nuevo ejemplar de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018) se cambió la codificación de "0" a "1".

- **Carácter 470:** Fúrcula, grosor de las ramas:
 - 0: fino

- 1: grueso
- **Carácter 471:** Metatarsiano III, superficie extensora (=anterior o dorsal), forma:
 - 0: relativamente estrecho y plano
 - 1: expandido transversalmente y ligeramente cóncavo

Comentario: Basandose en el holotipo de *Austroraptor* y de *Neuquenraptor* (Novas et al., 2009; Brissón Egli et al., 2017) se recodificó este carácter de “?” a “0”.

- **Carácter 472:** Metatarsiano IV, cresta longitudinal accesoria en el lado anterolateral del extremo distal del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 473:** Metacarpiano I, anchura de la superficie articular proximal comparada con la longitud proximodistal de todo el Metacarpiano :
 - 0: más corto
 - 1: más amplio
- **Carácter 474:** Falanges ungueales manuales:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 475:** Falanges ungueales manuales, forma del tubérculo flexor: (ORDENADO)
 - 0: estructura grande, robusta, rugosa y cónica
 - 1: se reduce a una pequeña convexidad
 - 2: ausente
- **Carácter 476:** Cráneo, región occipital, orientación:
 - 0: posteriormente
 - 1: posteroventralmente
- **Carácter 477:** Cráneo, forma general:
 - 0: largo y bajo, relación longitud/altura superior a 3,2
 - 1: profundo, relación longitud/altura inferior a 3,2
- **Carácter 478:** Cráneo, longitud anteroposterior:
 - 0: menos del 40% de la longitud del tronco
 - 1: más del 40% de la longitud del tronco
- **Carácter 479:** Fenestra temporal lateral, orientación del eje largo respecto al eje largo de la órbita:
 - 0: posterodorsal
 - 1: Aproximadamente paralelo
- **Carácter 480:** Premaxila, proceso nasal de premaxilas opuestas, orientación:
 - 0: divergentes entre sí, con un pequeño proceso de nasales encajadas entre ellas
 - 1: estrechamente unidos entre sí
- **Carácter 481:** Premaxila, foramen o fosa profunda en la superficie lateral de la base del proceso nasal, dentro de la esquina anteroventral de la fosa narial:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 482:** Premaxila, orientación del proceso maxilar: (ORDENADO)
 - 0: mayoritariamente lateral (y en consecuencia ampliamente visible en vista lateral)
 - 1: dorsolateralmente (orientado casi por igual dorsal y lateralmente)

- 2: dorsalmente (y en consecuencia, mayormente oculto en la vista lateral)
- **Carácter 483:** Premaxila, forma de la fosa narial ventral al naris externo:
 - 0: excavación poco profunda
 - 1: profundamente excavado, margen anterior invaginado como un surco profundo
- **Carácter 484:** Premaxila, extensión de la fosa narial:
 - 0: limitado a la región inmediatamente ventral al naris externo
 - 1: extensa, cubre la mayor parte del cuerpo principal de la premaxila
- **Carácter 485:** Premaxila, orientación y forma del margen anterior: (ORDENADO)
 - 0: suavemente curvada y proyectada posterodorsalmente, el ángulo entre el margen ventral de la premaxila y el margen anterior es inferior a 90 grados;
 - 1: suavemente curvado y proyectándose verticalmente o ligeramente anterodorsalmente, el ángulo entre el margen ventral de la premaxila y el margen anterior es igual o mayor a 90 grados
 - 2: que se proyecta verticalmente o ligeramente anterodorsal, con un punto de inflexión discreto entre una porción ventral más vertical y una porción dorsal más horizontal
- **Carácter 486:** Premaxila, posición de la apófisis palatina:
 - 0: inmediatamente por encima de las placas interdentes
 - 1: separado de las placas interdentes por la superficie lingual profunda del premaxilar
- **Carácter 487:** Maxilar, fenestra promaxilar, posición:
 - 0: margen anterior de la fosa antorbitaria
 - 1: extremo anteroventral de la fosa antorbitaria
- **Carácter 488:** Maxilar, fenestra maxilar, longitud anteroposterior comparada con la distancia entre los márgenes anteriores de la fosa antorbital y la fenestra: (ORDENADO)
 - 0: menos de la mitad
 - 1: más de la mitad
 - 2: mayor que la mitad y también mayor que la mitad de la longitud de la porción de la órbita que soporta el globo ocular
- **Carácter 489:** Maxilar, fenestra maxilar, posición dentro del antro maxilar:
 - 0: no colinda con el borde dorsal del antro en vista medial
 - 1: colinda con el borde dorsal del antro en vista medial
- **Carácter 490:** Maxilar, fosa antorbital, extensión:
 - 0: llega a la sutura nasal
 - 1: no llega a la sutura nasal
- **Carácter 491:** Maxilar, puntal interfenestral, longitud anteroposterior:
 - 0: mayor del 50% del eje largo de la fenestra maxilar
 - 1: menos del 50% del eje largo de la fenestra maxilar
- **Carácter 492:** Maxilar, fosa antorbital, tendencia de profundidad dorsoventral a través del cuerpo principal:
 - 0: uniforme
 - 1: disminuye
- **Carácter 493:** Maxilar, reborde subcutáneo que bordea lateralmente la fosa antorbitaria en el extremo posterior del cuerpo principal, lo que hace que la fosa forme un canal entre el reborde y el cuerpo principal:
 - 0: ausente

- 1: presente
- **Carácter 494:** Maxilar, proceso dorsolateral, cobertura de la fosa antorbital: (ORDENADO)
 - 0: proceso ausente
 - 1: proceso cubierto sólo por la superficie subcutánea
 - 2: mitad ventral del proceso cubierta por la fosa antorbital
 - 3: fosa antorbital completamente excluida
- **Carácter 495:** Maxilar, región estrecha de textura superficial lisa entre el margen anterior de la fosa antorbital y la superficie subcutánea:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 496:** Maxilar, margen ventral de la región anterior del hueso, de perfil:
 - 0: recto
 - 1: convexo
- **Carácter 497:** Maxilar, superficie de unión para el palatino, profundidad:
 - 0: poco profundo, no oculta las protuberancias de la raíz del diente a la vista
 - 1: profundo, oculta las protuberancias de la raíz del diente a la vista
- **Carácter 498:** Maxilar, rama anterior (demarcada por un escalón cóncavo en el margen anterior del maxilar):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 499:** Maxilar, forma de contacto con el nasal en ejemplares subadultos a adultos: (ORDENADO)
 - 0: suave
 - 1: débilmente festoneado
 - 2: profundamente festoneado con crestas transversales entrelazadas en ambos elementos
- **Carácter 500:** Maxilar, forma de textura de la superficie subcutánea externa:
 - 0: forámenes aleatorios y surcos y crestas poco profundos
 - 1: surcos y crestas profundos, prominentes y con tendencia dorsoventral
- **Carácter 501:** Maxilar, borde hinchado que separa la fosa antorbital y la superficie subcutánea:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 502:** Maxilar, tamaño de la rama ascendente, cuerda anteroposterior directamente por encima de la fenestra maxilar comparada con la profundidad dorsoventral del maxilar por debajo del borde anterior de la fenestra antorbital:
 - 0: más de 1,75 veces (rama ascendente grande)
 - 1: menos de 1,60 veces (rama ascendente pequeña)
- **Carácter 503:** Maxilar, región posterior del cuerpo principal (porción que incluye los 3-5 dientes finales y anterior a la apófisis yugal), forma:
 - 0: mantiene una profundidad dorsoventral relativamente constante
 - 1: se estrecha en profundidad hacia atrás
- **Carácter 504:** Maxilar, fila primaria de forámenes neurovasculares, forma:
 - 0: continúa como una fila posterior
 - 1: transiciones posteriores en un surco agudo, paralelo al borde de la fosa antorbitaria
- **Carácter 505:** Maxilar, fosa antorbital, extensión en el cuerpo principal:

- 0: cubre más de la mitad de la profundidad del cuerpo principal por debajo del margión anterior de la fenestra antorbital
- 1: cubre menos de la mitad de esta profundidad
- **Carácter 506:** Nasal, cresta de la línea media en la superficie dorsal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 507:** Nasal, forma en vista dorsal: (DESORDENADO)
 - 0: se expande en anchura posteriormente
 - 1: anchura relativamente contenida en toda la longitud del hueso, debido a las caras laterales subparalelas
 - 2: se estrecha en anchura posteriormente
- **Carácter 508:** Nasal, proceso frontal, ancho mediolateral:
 - 0: sin restricciones
 - 1: estrecho, menos de ½ anchura del punto más ancho de la nariz
- **Carácter 509:** Nasal, proceso posterolateral que se superpone a la superficie lateral del lacrimal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 510:** Nasal, extensión de la fosa narial en el proceso premaxilar:
 - 0: limitado al margen ventral del proceso
 - 1: cubre toda la apófisis, por lo que se une a la fosa opuesta en la línea media dorsal
- **Carácter 511:** Nasal, procesos mediales de la articulación frontal, forma: (DESORDENADA)
 - 0: procesos ausentes o muy sutiles
 - 1: lanceolada
 - 2: cónico
- **Carácter 512:** Cresta nasal, fina, baja y que sobresale lateralmente en la esquina donde se unen las superficies lateral y dorsal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 513:** Lacrimal, ángulo entre las ramas anterior y ventral
 - 0: 90 grados (=forma de L invertida) o más
 - 1: aproximadamente 70-80 grados (=7 en forma)

Comentario. La rama ventral del lacrimal de los miembros de Troodontidae muestra un eje distal curvado anteriormente. Esto da el aspecto de la forma de "7", con el eje de la rama ventral en un ángulo de menos de 90 grados respecto a la rama anterior. De esta manera, la codificación de varios troodontidos incluyendo *Almas*, *Gobivenator*, *Mei*, *Jianihuanlong*, *Papilovenator*, *Saurornithoides*, *Sinovenator*, *Sinuosnasus*, *Sinornithoides*, y *Xixiasaurus* fueron cambiados de "0" a "1" siguiendo las descripciones proporcionadas en Gao et al., 2012; Yi et al., 2018; Xu y Wang, 2004; Norell et al., 2009; Lu et al., 2010; Tsuihiji et al., 2014; Xu et al., 2017; Pei et al., 2022. La codificación de *Zanabazar* y *Byronnosaurus* se cambió de "0" a "?" porque el lacrimal no está completo.

También se cambió de "0" a "1" la codificación de los especímenes *Archaeopteryx* de Eichstatt y Thermopolis siguiendo a Rauhut, 2014.

- **Carácter 514:** Lacrimal, proceso cornual en la superficie dorsal, forma: (NO ORDENADA)
 - 0: cresta apenas perceptible en toda la longitud de la rama anterior (equivalente al estado "proceso cornual ausente" en los conjuntos de datos específicos de tiranosaurios)
 - 1: hinchazón amplia, poco profunda, convexa dorsalmente y que sobresale lateralmente en la mayor parte de la longitud de la rama anterior
 - 2: proyección cónica discreta
 - 3: proyección pequeña, cónica y lisa que se eleva 2-3 milímetros desde el techo del cráneo
- **Carácter 515:** Lacrimal, proceso cornual, forma:
 - 0: suavemente redondeado
 - 1: vértice discreto presente
- **Carácter 516:** Lacrimal, proceso cornual, posición del ápice:
 - 0: rama dorsal a ventral
 - 1: anterior a la rama ventral
- **Carácter 517:** Lacrimal, rama anterior, neumaticidad:
 - 0: no inflado
 - 1: inflado por receso neumático

Comentario. Se cambió la codificación de *Austroraptor* de "?" a "0" tras la observación del lacrimal del espécimen MMI-195.

- **Carácter 518:** Lacrimal, tamaño de la abertura externa primaria para el hueco lacrimal:
 - 0: pequeño, extremo anterior situado aproximadamente al mismo nivel que el extremo anterior de la rama ventral
 - 1: grande, extremo anterior situado muy por delante de la rama ventral
- **Carácter 519:** Lacrimal, interacción de la apertura externa primaria para el receso lacrimal y la fosa antorbital:
 - 0: separado
 - 1: unidos
- **Carácter 520:** Lacrimal, aberturas externas accesorias para el receso lacrimal en la rama anterior: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente y localizado proximalmente (es decir, cerca del receso primario)
 - 2: presente y situado distalmente
- **Carácter 521:** Lacrimal, receso neumático que se abre internamente en la superficie medial del hueso como una fenestra neumática discreta (neumatoporo):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 522:** Lacrimal, punta dorsal de la rama anterior para la articulación con el maxilar ("proceso anterodorsal"), tamaño:
 - 0: ausente o pequeño
 - 1: presente y alargada
- **Carácter 523:** Lacrimal, rama ventral, extensión de la lámina medial:
 - 0: mayor que la mitad de la profundidad dorsoventral de la rama

- 1: la mitad o menos de la profundidad dorsoventral de la rama
- **Carácter 524:** Lacrimal, cresta orbitonasal en la superficie medial, posición:
 - 0: margen anterior a posterior de la rama ventral
 - 1: adyacente o en contacto con el margen posterior de la rama ventral
- **Carácter 525:** Lacrimal, articulación con frontal, forma:
 - 0: escamoso
 - 1: apófisis lacrimal cónica encajada en una fosa profunda en el frontal
- **Carácter 526:** Lacrimal, proceso posterior de articulación con el frontal, inflado por receso neumático:
 - 0: no
 - 1: sí
- **Carácter 527:** Lacrimal, extensión de la fosa antorbital en la rama ventral:
 - 0: cubre más del 60% de la longitud anteroposterior a lo largo del contacto con la yugal
 - 1: cubre menos que esta medida
- **Carácter 528:** Lacrimal, proceso maxilar de la rama anterior, visibilidad en vista lateral:
 - 0: márgenes dorsal y ventral visibles
 - 1: margen dorsal oculto por la superficie subcutánea alrededor de la fosa antorbitaria y sólo se ve el margen ventral
- **Carácter 529:** Yugal, rama maxilar, profundidad:
 - 0: poco profundo, no expandido con respecto a la porción suborbital del hueso
 - 1: profundo, expandido respecto a la porción suborbital del hueso
- **Carácter 530:** Yugal, fosa antorbital, extensión en rama maxilar:
 - 0: el borde de la fosa está rebajado y continúa posterodorsalmente hasta la escotadura yugal
 - 1: el borde de la fosa no sobrepasa la escotadura yugal
- **Carácter 531:** Yugal, receso neumático, ubicación relativa a la rama ventral del lacrimal:
 - 0: ventral
 - 1: anterior
- **Carácter 532:** Yugal, receso neumático, orientación del eje largo:
 - 0: aproximadamente horizontal
 - 1: inclinación de aproximadamente 45 grados con respecto al margen ventral del cráneo
- **Carácter 533:** Yugal, fosa secundaria para receso neumático, posición relativa al receso:
 - 0: ventral
 - 1: dorsal
- **Carácter 534:** Yugal, sutura con lacrimal, ángulo de la mitad posterior del contacto
 - 0: poco inclinado
 - 1: agudo
- **Carácter 535:** Yugal, fosa en la superficie lateral de la rama postorbital, profundidad inscrita en el hueso:
 - 0: superficial
 - 1: profundo
- **Carácter 536:** Yugal, articulación con postorbital, forma de la extremidad ventral de la sutura:

- 0: unión en forma de bufanda cónica
- 1: muesca de enclavamiento para postorbital
- **Carácter 537:** Yugal, articulación con postorbital, extensión de la articulación de la bufanda en la superficie lateral de la rama postorbital:
 - 0: limitado, ocupa menos del 50% de la longitud anteroposterior del proceso
 - 1: extensa, ocupa aproximadamente el 50-75% de la longitud anteroposterior de la apófisis
- **Carácter 538:** Yugal, articulación con el postorbital, arriostrado por una cresta pronunciada en la superficie lateral de la rama postorbital, que limita el postorbital posteriormente:
 - 0: no
 - 1: sí
- **Carácter 539:** Yugal, rama postorbital, orientación relativa al margen ventral de la yugal:
 - 0: aproximadamente perpendicular
 - 1: posterodorsal (ángulo obtuso entre el eje largo de la apófisis y el margen ventral)
- **Carácter 540:** Yugal, proceso cornual: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente
 - 2: presente y distintivo (mediolateralmente ancho y muy rugoso)
- **Carácter 541:** Yugal, punta dorsal de la rama cuadrangular, pendiente en vista lateral:
 - 0: horizontal
 - 1: posterodorsal
- **Carácter 542:** Yugal, punta ventral de la rama cuadrangular, pendiente de la superficie articular en vista lateral:
 - 0: orientación aproximadamente anteroposterior, con un ángulo inferior a 45 grados respecto a la horizontal
 - 1: con un ángulo anterodorsal superior a 45 grados respecto a la horizontal
- **Carácter 543:** Yugal, forma del margen orbital:
 - 0: débilmente cóncavo, aproximadamente a nivel de la sutura lacrimal-yugal
 - 1: En forma de U, se extiende ventralmente a la sutura lacrimal-yugal
- **Carácter 544:** Yugal, borde elevado en la superficie lateral, paralelo al margen ventral del hueso y confluyente anteriormente con el borde de la fosa antorbital del maxilar:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 545:** Postorbital, proceso cornual: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: limitado al borde rugoso del ángulo posterodorsal de la órbita
 - 2: se presenta como un jefe rugoso y convexo
- **Carácter 546:** Postorbital, proceso cornual, posición:
 - 0: separada del margen dorsal del postorbital por una región lisa y convexa
 - 1: se acerca o sobrepasa el margen dorsal del hueso
- **Carácter 547:** Postorbital, proceso cornual, posición:

- 0: situado en el margen orbital
- 1: situado posterodorsalmente al margen orbital
- **Carácter 548:** Postorbital, rama escamosa, forma del margen posterodorsal:
 - 0: arco convexo ininterrumpido
 - 1: emarginado por el escamoso (muesca cóncava discreta dentro del margen)
- **Carácter 549:** Ramo postorbital, escamoso, extensión relativa al margen posterior de la fenestra temporal lateral:
 - 0: alcanza o se extiende posteriormente a
 - 1: termina antes de
- **Carácter 550:** Proceso postorbital, suborbital, posición:
 - 0: en el extremo ventral del proceso ventral
 - 1: con forma de reborde, separado del extremo ventral del proceso ventral por una muesca
- **Carácter 551:** Postorbital, rama anterior, forma:
 - 0: corto y robusto, el eje largo es aproximadamente la mitad de la longitud de la rama ventral y el grosor en la base es aproximadamente el mismo que el grosor del punto medio de la rama ventral
 - 1: largo y delgado, el eje largo es superior al 60% de la longitud de la rama ventral y el grosor en la base es aproximadamente la mitad del punto medio de la rama ventral
- **Carácter 552:** Rama postorbital, ventral, anchura anteroposterior en el punto medio: (SIN ORDENAR)
 - 0: aproximadamente la misma anchura que la rama ventral del lacrimal
 - 1: considerablemente más ancha que la rama ventral del lacrimal
 - 2: considerablemente más estrecho que la rama ventral del lacrimal
- **Carácter 553:** Escamoso, cresta lateral que delimita la fosa supratemporal, forma:
 - 0: cresta no pronunciada o no dividida
 - 1: dividido
- **Carácter 554:** Escamoso, fosa supratemporal, morfología superficial:
 - 0: plano o cóncavo
 - 1: convexo
- **Carácter 555:** Escamoso, proceso cuadrangular, morfología de la punta anterior en aquellos taxones con procesos horizontales:
 - 0: punta cónica
 - 1: cuadrado
- **Carácter 556:** Escamoso, proceso cuadrangular, reborde que está cubierto lateralmente por el cuadrangular, profundidad dorsoventral de todo el proceso comparado con la porción del proceso que está expuesto en vista lateral cuando está en articulación con el cuadrangular: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: delgado
 - 2: sustancialmente más grueso
- **Carácter 557:** Escamoso, neumaticidad: proceso posterior, inflado por la escotadura del escamoso: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: se presenta como una depresión profunda y cóncava en la superficie ventral del cuerpo principal

- 2: se presenta como una depresión profunda y cóncava en la superficie ventral del cuerpo principal, y se extiende posteriormente para inflar el proceso posterior del escamoso
- **Carácter 558:** Escamoso, proceso posterior, longitud del eje largo:
 - 0: largo, aproximadamente 1/3-1/2 de la longitud de la apófisis cuadrangular
 - 1: corto, aproximadamente 1/6 de la longitud de la apófisis cuadrangular
- **Carácter 559:** Escamoso, proceso anterior, reborde que se extiende dorsalmente al proceso posterior postorbital:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 560:** Cuadratoyugal, proceso dorsal, cresta a lo largo del margen anterior de la superficie lateral: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente, sutil y se desvanece en la fuerza dorsal
 - 2: presente, robusto y se extiende hasta el margen dorsal del hueso
- **Carácter 561:** Cuadratoyugal, forma de articulación del yugal, la punta dorsal del proceso posterior del yugal se acerca a la base del cuadratoyugal (la esquina donde los procesos anterior y dorsal del cuadratoyugal se encuentran):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 562:** Cuadratoyugal, proceso anterior para la articulación con el yugal, forma de la región anterior: (SIN ORDENAR)
 - 0: cónico
 - 1: redondeado
 - 2: cuadrado o de doble punta
- **Carácter 563:** Cuadratoyugal, proceso anterior, extensión relacionada con el margen anterior de la fenestra temporal lateral:
 - 0: termina en la parte posterior del margen de la fenestra
 - 1: a nivel o anterior al margen de la fenestra

Comentario. Muchos taxones provenientes del Jurásico y Cretácico de Mongolia y China se conservaron en 2d. Sin embargo este carácter necesita un alto grado de articulación e integridad del fósil. se cambió la codificación de muchos paravianos como sigue:

Los cráneos de *Aurornis*, *Microraptor*, *Sinornithosaurus* y *Zhenyuanlong* están desarticulados (Godefroit et al, 2013; Xu et al., 1999; Xu et al., 2003, Hwang et al., 2002; Gong et al., 2012; Lu y Brusatte, 2015). Por esta razón, se cambió la codificación de "0" a "?" en *Aurornis* y de "1" a "?" en *Microraptor*, *Sinornithosaurus* y *Zhenyuanlong*.

Se han encontrado muchos ejemplares de *Anchiornis*. Sin embargo, en los ejemplares publicados se puede observar un cráneo integral con los elementos en orden. La morfología del cuadratoyugal cambia según diferentes autores (por ejemplo, Xu et al., 2008; Hu et al., 2008; Pei et al., 2017). Además, Pei et al. (2017) indican que el proceso cuadrangular del yugal carece de una muesca para la articulación. Por estas razones se cambió la codificación en *Anchiornis* de "0" a "?"

Los dos ejemplares de *Mei* carecen de integridad en la conservación del cráneo (Xu et al., 2004; Gao et al., 2012). se cambió la codificación de "1" a "?" para este taxón.

- **Carácter 563:** Cuadratoyugal, proceso anterior, extensión relacionada con el margen anterior de la fenestra temporal lateral:
 - 0: termina en la parte posterior del margen de la fenestra
 - 1: a nivel o anterior al margen de la fenestra
- **Carácter 564:** Cuadratoyugal, curvatura del hueso:
 - 0: comprimido mediolateralmente y plano
 - 1: región posterior flexionada de manera que se curva posteriormente, delimitando así el borde lateral de una bolsa profunda que bordea lateralmente el agujero cuadrado en vista posterior
- **Carácter 565:** Cuadratoyugal, proceso posterior, longitud y orientación:
 - 0: corto, orientado sobre todo lateralmente
 - 1: alargado, se envuelve en la superficie posterior de los cótilos del cuadrado
- **Carácter 566:** Foramen cuadrado, tamaño:
 - 0: pequeño, eje largo de aproximadamente el 10% de la profundidad dorsoventral del eje del cuadrado
 - 1: grande, eje largo superior al 20% de la profundidad dorsoventral del eje del cuadrado
- **Carácter 567:** Cuadrado, forma de neumatización, hendidura profunda en la superficie anterior donde se unen el ala pterigótica y los cóndilos:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 568:** Cuadrado, cóndilos, posición relativa al cóndilo occipital cuando el cráneo está en articulación:
 - 0: alineado (es decir, los cóndilos cuadrangulares aproximadamente ventrales al cóndilo occipital, o ligeramente anteriores al cóndilo)
 - 1: completamente posterior
- **Carácter 569:** Cuadrado, articulación cuadratoyugal, extensión en la superficie lateral del cóndilo lateral:
 - 0: limitado, ocupa sólo una parte de la superficie
 - 1: extensa, cubre toda la superficie lateral y se extiende dorsalmente para encerrar parcialmente el foramen cuadrado lateralmente
- **Carácter 570:** Cuadrado, superficie articular para el cuadratoyugal en el cóndilo lateral del cuadrado, orientación del margen medial como se ve en la vista posterior donde el cuadratoyugal envuelve el cuadrado:
 - 0: vertical o dorsomedial
 - 1: dorsolateral
- **Carácter 571:** Prefrontal, contactos nasales:
 - 0: sí
 - 1: no, excluido por el contacto frontal-lacrimal
- **Carácter 572:** Prefrontal, proceso ventral, extensión:
 - 0: grande, se extiende 1/2-1/4 de la rama ventral del lacrimal para contribuir ampliamente a la barra preorbital
 - 1: reducido o ausente, el proceso ventral es un reborde delgado que se continúa con la crista cranii del frontal, y no se extiende más de aproximadamente 1/4 de la longitud de la barra preorbital

- **Carácter 573:** Frontal, forma (en aquellos taxones con frontales que se estrechan anteriormente como una cuña entre los nasales):
 - 0: triangular
 - 1: extremo posterior expandido en forma rectangular, con un pequeño triángulo anterior
- **Carácter 574:** Frontal, tamaño del frontal único, relación entre la longitud anteroposterior de la porción expuesta en el techo del cráneo y la anchura mediolateral en el punto medio:
 - 0: superior a 2,0 (normalmente superior a 2,5)
 - 1: menos de 2,0
- **Carácter 575:** Frontal, fosa supratemporal, extensión medial:
 - 0: fosa restringida al ángulo posterolateral del frontal
 - 1: se encuentra con la fosa opuesta en la línea media
- **Carácter 576:** Frontal, cresta sagital: (DESORDENADO)
 - 0: ausente o sutil, sólo perceptible como una ligera protuberancia en la línea media
 - 1: presente y pronunciado (dorsoventralmente alto), estructura única
 - 2: presente y pronunciado (dorsoventralmente alto), estructura pareada
- **Carácter 577:** Frontal, cresta sagital, longitud anteroposterior:
 - 0: corto, menos del 15% de la longitud del frontal
 - 1: extenso, aproximadamente el 25% de la longitud del frontal
- **Carácter 578:** Frontal, sutura postorbital: (ORDENADO)
 - 0: poco profundo e indiferenciado a nivel dorsoventral
 - 1: de poca profundidad dorsoventral (aproximadamente 6 veces más larga que la profunda) y diferenciada en una región vertical anterior y otra horizontal posterior
 - 2: dorsoventralmente profundo (aproximadamente el doble de largo que de profundidad) y sutilmente diferenciado en regiones verticales y horizontales
- **Carácter 579:** Frontal, contribución al borde orbital: (ORDENADO)
 - 0: extenso
 - 1: presente pero limitado a una pequeña muesca
 - 2: se excluye por el contacto postorbital-lacrimonasal en especímenes grandes
 - 3: excluido por la articulación postorbital-lacrimonasal y la osificación "palpebral" ovalada
- **Carácter 580:** Sutura parietal-frontal, forma:
 - 0: transversalmente suave
 - 1: la cuña en forma de lengüeta del parietal se extiende anteriormente para sobreponerse al frontal en la línea mental
- **Carácter 581:** Parietal, cresta sagital, forma (ORDENADO (**modificación**)):
 - 0: ausente (**nuevo estado**)
 - 1: compuesto por dos crestas paralelas
 - 2: compuesto por una sola cresta en la línea media

Comentarios: Aquí se agrega un nuevo estado "0" para referirse a la ausencia de cresta sagital. Por lo tanto aquellos taxones codificados con "0" se cambian a "1" y aquellos codificados como "1" se modifican a "2". A su vez se propone este estado como ordenado.

A su vez, se recodificó de “?” a “0” a *Allosaurus*, *Sinraptor*, *Buitreraptor* y numerosas aves basales como por ejemplo *Archaeopteryx*, *Jeholornis*, *Confusiusornis* siguiendo al carácter 45 que indica la ausencia de cresta sagital en numerosos taxones de la matriz.

- **Carácter 582:** Parietal, tabla craneal entre fosas supratemporales, ancho:
 - 0: amplia, más del 10% de la anchura mediolateral de la fosa
 - 1: extremadamente reducida, cresta o crestas sagitales (si están presentes) pellizcadas entre fosas opuestas
- **Carácter 583:** Parietal, cresta sagital, profundidad dorsoventral (ORDENADO, modificación):
 - 0: ausente (**nuevo estado**)
 - 1: constante a lo largo de la cresta
 - 2: pico anteriormente en la sutura frontal-parietal

Comentarios: Tal como se comentó para el carácter 581, aquí se agrega un nuevo estado “0” para referirse a la ausencia de cresta sagital. Por lo tanto aquellos taxones codificados con “0” se cambian a “1” y aquellos codificados como “1” se modifican a “2”. A su vez se propone este estado como ordenado.

A su vez, se recodificó de “?” a “0” a *Allosaurus*, *Sinraptor*, *Buitreraptor* y numerosas aves basales como por ejemplo *Archaeopteryx*, *Jeholornis*, *Confusiusornis* siguiendo al carácter 45 que indica la ausencia de cresta sagital en numerosos taxones de la matriz.

- **Carácter 584:** Parietal, cresta nugal, profundidad dorsoventral:
 - 0: tan bajo o más bajo que la superficie dorsal de la región interorbital
 - 1: se extiende por encima de la superficie dorsal de la región interorbital

Comentario. Siguiendo la descripción y las figuras publicadas de *Zanabazar* y *Sinovenator* (Norell et al., 2009. Fig. 24; Yin et al. (2018)), se cambió de "1" a "0" la codificación de este carácter en estos taxones.

- **Carácter 585:** Vómer, forma del extremo anterior:
 - 0: lanceolada (márgenes laterales paralelos)
 - 1: expandido en forma de diamante
- **Carácter 586:** Ectopterigoide, extensión del receso interno:
 - 0: no infla el cuerpo del hueso y la apófisis pterigoidea
 - 1: infla el cuerpo del hueso y la apófisis pterigoidea
- **Carácter 587:** Ectopterigoide, proceso yugal, foramen neumático externo que desemboca en la cavidad ectopterigoidea:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 588:** Ectopterigoide, proceso yugal, neumaticidad:
 - 0: no se infla por el hueco interno
 - 1: se infla visiblemente por el hueco interno
- **Carácter 589:** Ectopterigoide, apertura externa del receso neumático, forma:
 - 0: ranura ovoide fina
 - 1: grande, redondo o triangular
- **Carácter 590:** Ectopterigoide, superficie posterior adyacente a la abertura externa del hueco neumático, forma:

- 0: plano, grado de receso suavemente en el piso de la fenestra temporal lateral (=fenestra subtemporal)
 - 1: labio, receso separado de la fenestra temporal lateral (=fenestra subtemporal)
- **Carácter 591:** Palatino, proceso vomeroptergoideo, relación entre la longitud anteroposterior del margen dorsal y la longitud de la mayor constricción del cuello del proceso:
 - 0: superior a 2,0
 - 1: menos de 2,0
- **Carácter 592:** Palatino, proceso vomeroptergoideo, orientación del cuello:
 - 0: inclinación anterodorsal
 - 1: vertical
- **Carácter 593:** Palatino, neumático:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 594:** Palatino, hueco neumático, número de aberturas neumáticas externas:
 - 0: uno
 - 1: dos
- **Carácter 595:** Palatino, abertura externa primaria del receso palatino, ubicación del margen posterior:
 - 0: a nivel de o se extiende posterior al margen posterior del cuello de la apófisis vomeroptergoidea
 - 1: situado muy por delante del margen posterior del cuello de la apófisis vomeroptergoidea
- **Carácter 596:** Palatino, apertura primaria de la cavidad palatina, ubicación del margen anterior:
 - 0: a nivel de o se extiende posterior al margen anterior del cuello de la apófisis vomeroptergoidea
 - 1: situado muy por delante del margen anterior del cuello de la apófisis vomeroptergoidea
- **Carácter 597:** Palatino, proceso yugal, ubicación de la superficie de contacto para el lacrimal:
 - 0: posterior ("distal"), separada de la apertura de la cavidad palatina por un amplio margen
 - 1: anterior ("proximal"), se acerca a la abertura del hueco palatino
- **Carácter 598:** Palatino, proceso maxilar, forma de articulación maxilar:
 - 0: plano
 - 1: profundamente excavada como una ranura, demarcada dorsalmente por un labio pronunciado de hueso
- **Carácter 599:** Palatino, prolongación de la escotadura neumática en la apófisis yugal:
 - 0: no
 - 1: sí, proceso visiblemente inflado
- **Carácter 600:** Palatino, articulación maxilar, forma:
 - 0: el maxilar linda con la superficie lateral del proceso maxilar y la región anterior del proceso yugal
 - 1: contacto reforzado por una "corsé" en la esquina anteroventral del proceso yugal, que se asienta dentro de la fosa anorbital interna
- **Carácter 601:** Palatino, morfología de la ortesis de articulación maxilar:

- 0: se proyecta ventralmente debido a un proceso yugal que se extiende más ventralmente que el proceso maxilar, de modo que hay una esquina discreta entre los dos procesos en la vista lateral
- 1: se proyecta lateralmente, sin una esquina discreta entre los procesos yugal y maxilar confluentes suaves en vista lateral
- **Carácter 602:** Coana interna, forma:
 - 0: oval anteroposteriormente alargado
 - 1: casi circular
- **Carácter 603:** Ventana suborbital, forma:
 - 0: oval anteroposteriormente alargado
 - 1: casi circular
- **Carácter 604:** Basicráneo, orientación de la superficie occipital:
 - 0: caras posteriores
 - 1: caras posteroventralmente
- **Carácter 605:** Supraoccipital, contribución al borde dorsal del foramen magnum (ORDENADO)
 - 0: forma todo el borde
 - 1: hace una contribución limitada al borde a través del proceso ventral triangular
 - 2: completamente excluido del borde
- **Carácter 606:** Supraoccipital, forma de margen dorsal
 - 0: suavemente convexo e indiviso
 - 1: dividido en dos procesos ("bifurcado")
- **Carácter 607:** Exoccipital-opistótico, proceso paroccipital, reborde ventral en el extremo distal:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 608:** Exoccipital-opistótico, procesos paroccipital, fosa profunda en la superficie posterior dorsolateral al foramen magnum:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 609:** Exoccipital-opistótico, crista tuberalis (= puntal metótico), extensión en vista posterior:
 - 0: ancho mediolateral limitado a través de las crestas opuestas menos de la mitad de la profundidad dorsoventral de la caja craneana desde la punta dorsal del supraoccipital hasta la punta ventral de la tubera basal
 - 1: extenso, ancho mayor que la mitad de la profundidad del cráneo
- **Carácter 610:** Basioccipital, tubera basal, profundidad dorsoventral:
 - 0: menor que la profundidad del cóndilo occipital
 - 1: mayor que la profundidad del cóndilo occipital
- **Carácter 611:** Basioccipital, tubera basal, muesca cóncava ventralmente entre tubera opuesta, profundidad dorsoventral:
 - 0: poco profundo, menos del 40% de profundidad de la tubera
 - 1: profundo, aproximadamente 50% profundidad de tubera
- **Carácter 612:** Basioccipital, receso subcondíleo, profundidad de las fosas neumáticas en la superficie posterior de la tubera basal:
 - 0: ausente o superficial
 - 1: profundo
- **Carácter 613:** Basisfenoides, receso de basifonoides, orientación del eje central: (ORDENADO)

- 0: vertical, receso oscurecido en vista posterior
- 1: posteroventral, receso parcialmente visible en vista posterior
- 2: extremadamente posteroventral, receso comprimido anteroposteriormente y ampliamente visible en vista posterior, y procesos basipterigoideos ubicados debajo de la tubera basal
- **Carácter 614:** Basisfenoide, receso de basiesfenoide, inflación del techo del receso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 615:** Basisfenoides, receso de basefenoides, forma en vista ventral:
 - 0: en forma de embudo, se expande en el ancho mediolateral posteriormente
 - 1: ovoide o circular, sin expansión posterior
- **Carácter 616:** Basisfenoide, forma de basicráneo (rectángulo definido por las posiciones de la tubera basal y los dos procesos basipterigoideos):
 - 0: anteroposteriormente más largo que mediolateralmente ancho
 - 1: más ancho que largo
- **Carácter 617:** Parasfenoides, forma de tribuna:
 - 0: expansión anteroposterior, el margen ventral es un arco cóncavo liso
 - 1: expandido dorsoventralmente, el margen ventral es casi vertical en la parte posterior y luego cambia abruptamente a una tendencia horizontal en la parte anterior
- **Carácter 618:** Lateroesfenoides, cresta antótica que separa la pared lateral de la caja craneana de los espacios orbitario y temporal:
 - 0: ausente o indistinto
 - 1: presente, robusta y rugosa
- **Carácter 619:** Laterosfenoides, cresta antótica, forma:
 - 0: estructura única
 - 1: se bifurca ventralmente
- **Carácter 620:** Lateroesfenoides, fosa en la superficie lateral que alberga la cabeza del epipterigoides:
 - 0: ausente o superficial
 - 1: presente, profundo y rugoso
- **Carácter 621:** Rama mandibular, profundidad dorsoventral del dentario al nivel del contacto dentario-surangular en el margen dorsal de la mandíbula inferior:
 - 0: menos del 18% de la longitud anteroposterior total de la mandíbula inferior
 - 1: más del 18% de la longitud anteroposterior total de la mandíbula inferior
- **Carácter 622:** fenestra mandibular externa, profundidad dorsoventral relativa a la profundidad de la mandíbula en el punto medio de la fenestra: (PEDIDO)
 - 0: más del 25% de profundidad de la mandíbula
 - 1: menos del 25% de profundidad de la mandíbula
 - 2: ausente
- **Carácter 623:** Mandíbula inferior, articulación, posición glenoidea relativa al nivel del margen alveolar del dentario: (SIN ORDENAR)
 - 0: aproximadamente al nivel del margen
 - 1: dorsal a margen
 - 2: fuertemente ventral a margen

- **Carácter 624:** Dentario, posición del punto de transición entre los márgenes ventral y anterior del hueso en vista lateral:
 - 0: por debajo de los alvéolos 1-3, margen anterior del hueso redondeado (o en algunos casos casi recto)
 - 1: por debajo del alvéolo 4 (o más posteriormente), margen anterior casi recto y se proyecta posteroventralmente

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 625:** Dentaria, proceso rugoso que sobresale ventralmente ("barbilla") donde se unen los márgenes anterior y ventral de la dentaria:
 - 0: ausente
 - 1: presente, visible como una proyección puntiaguda en la vista lateral y convexa en la vista medial, refuerza la sínfisis dentaria

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 626:** Dentario, sínfisis, textura:
 - 0: generalmente suave
 - 1: fuertemente rugoso y biselado, con crestas y convexidades entrelazadas para la articulación con la sínfisis opuesta

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 627:** Dentario, superficie articular del esplenial a lo largo de la región ventral de la rama del dentario debajo de la fosa de Meckeliana, forma:
 - 0: dorsoventralmente superficial y suave
 - 1: dorsoventralmente profunda (casi tan profunda como la profundidad anterior de la fosa) y rugosa
- **Carácter 628:** Dentario, alvéolos anteriores, tamaño en comparación con los alvéolos de la mitad de la fila de dientes: (**NO ORDENADO**)
 - 0: aproximadamente el mismo tamaño
 - 1: los dos primeros alvéolos son sustancialmente más pequeños
 - 2: el primer alvéolo es considerablemente más pequeño
 - 3: primer alvéolo sustancialmente más grande (**nuevo estado**)

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "2" en *Rahonavis*. Además, eliminamos la condición de Ordenado de este carácter.

- **Carácter 629:** Dentario, margen dorsal del hueso en vista lateral, de perfil: (**DESORDENADO**)
 - 0: recto
 - 1: fuertemente cóncavo
 - 2: fuertemente convexo

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "1" en *Rahonavis*.

- **Carácter 630:** Dentaria, surco Meckeliano, forma:
 - 0: profundo dorsoventralmente y poco profundo en la superficie medial del hueso
 - 1: poco profundo y profundamente insertado en el hueso, el surco aparece como una estructura fina y afilada

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 631:** Surangular, estante surangular en superficie lateral, forma: (PEDIDO)
 - 0: cresta baja o ausente
 - 1: cresta prominente que se desplaza lateralmente del hueso pero dorsoventralmente delgada
 - 2: estante prominente que es dorsoventralmente profundo
- **Carácter 632:** Surangular, estante surangular en superficie lateral, posición y forma: (ORDENADO)
 - 0: colocado muy dorsal al agujero surangular posterior
 - 1: el foramen se apoya en la repisa pero la repisa se proyecta lateralmente y no sobresale del foramen
 - 2: la plataforma se proyecta ventrolateralmente para sobresalir por el foramen
- **Carácter 633:** Surangular, estante surangular en la superficie lateral, orientación relativa al eje largo de la mandíbula inferior: (SIN ORDENAR)
 - 0: anterodorsal
 - 1: anteroventral
 - 2: recto anteroposteriormente
- **Carácter 634:** Fosa surangular, neumática posterodorsal al foramen surangular posterior:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en los nuevos datos disponibles de *Austroraptor* y *Buitreraptor*, se cambió este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 635:** Surangular, sitio de fijación del músculo aductor dorsal a la plataforma surangular, orientación: (ORDENADO)
 - 0: caras principalmente dorsales
 - 1: se enfrenta casi por igual a nivel dorsal y lateral
 - 2: se orienta principalmente hacia los lados

Comentario. Basándose en los nuevos datos disponibles de *Austroraptor*, se cambió este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 636:** Surangular, fosa triangular en la superficie lateral de la plataforma surangular inmediatamente anteroventral a la cavidad glenoidea:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 637:** Surangular, fosa en la superficie lateral del hueso inmediatamente ventral y separada de la glenoide:
 - 0: ausente

- 1: presente

Comentario. Basándose en los nuevos datos disponibles de *Austroraptor*, se cambió este carácter de "?" a "0".

- **Carácter 638:** Surangular, longitud anteroposterior del reborde anterior (región anterior al margen anterior de la fenestra mandibular externa) en comparación con la longitud total de surangular:
 - 0: menos del 30%
 - 1: superior al 30%
- **Carácter 639:** Angular, margen ventral, forma:
 - 0: suavemente convexo
 - 1: región anterior “flexionada” con respecto a la región posterior, de modo que hay un paso discreto entre ellos
- **Carácter 640:** ancho mediolateral articular del sitio de inserción del músculo de la mandíbula:
 - 0: menor que el ancho de la cavidad glenoidea para articulación con cuadrado
 - 1: aproximadamente igual al ancho de la cavidad glenoidea
- **Carácter 641:** región no articular articular y lisa entre la cavidad glenoidea y el sitio de inserción de los músculos mandibulares depresores:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 642:** Esplenial, foramen miloideo anterior, forma y tamaño: (ORDENADO)
 - 0: pequeña abertura circular u ovoide, o ausente
 - 1: grande, de forma anteroposteriormente ovoidea
 - 2: extremadamente grande, aproximadamente tan profundo dorsoventralmente como la apófisis anterior del esplenio

Comentario. Basándose en el espécimen holotipo de *Buitreraptor* y en Gianechini et al. (2017), se cambió la codificación de "?" a "0". Además, se cambió la codificación de *Saurornitholestes*, *Sinornithosaurus*, *Byronnosaurus*, *Anchiornis* y *Archaeopteryx* de "?" a "0" varios taxones siguiendo la bibliografía (Xu et al., 1999; Norell et al., 2003; Pei et al., 2017; Rahut et al., 2019; Currie y Evans, 2020)

- **Carácter 643:** Esplenial, región dorsal superpuesta medialmente por prearticular:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 644:** Prearticular, barra ventral, serie de crestas en la superficie lateral para fortalecer la articulación con angular:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 645:** Osificación supradentaria, forma:
 - 0: tira alargada y poco profunda
 - 1: forma de media luna profunda
- **Carácter 646:** Osificaciones supradentarias y coronoides, forma de contacto en su zona de fusión:
 - 0: osificaciones suavemente confluentes

- 1: osificaciones desplazadas por una muesca cóncava
- **Carácter 647:** Corona del diente premaxilar 4, altura apicobasal en relación con la corona maxilar más grande:
 - 0: subigual
 - 1: aproximadamente 50%
- **Carácter 648:** Dientes premaxilares, cresta vertical mediana en la superficie lingual: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: presente como una estructura sutil en los dientes premaxilares anteriores (mesiales)
 - 2: presente como estructura pronunciada en todos los dientes premaxilares
- **Carácter 649:** Dientes premaxilares, curvatura de dientes distales (posteriores):
 - 0: recurvado
 - 1: recto
- **Carácter 650:** Dientes maxilares, número:
 - 0: (**modificado**) 13 a 20.
 - 1: menos de 13 (en los ejemplares adultos más grandes cuando se conocen las series de crecimiento)
 - 2: (**nuevo estado de carácter**) más de 20.

Comentario. Se añadió el estado "2" para diferenciar a los unenlágidos y algunos troodontidos (e.g. *Byronosaurus*) de los demás paravianos. La codificación de *Austroraptor* y *Buitreraptor* se cambió de "0" a "2".

- **Carácter 651:** Dientes maxilares y dentarios, forma: (PEDIDO)
 - 0: zifodonte, anchura transversal de la base inferior al 60 % de la longitud mesiodistal
 - 1: incrasado, ancho superior al 60% del largo
 - 2: incrasado, ancho casi igual a largo
- **Carácter 652:** Axis y cervicales postaxiales, longitud anteroposterior del centro en comparación con la altura dorsoventral de la cara posterior del centro:
 - 0: mayor
 - 1: menor o igual que
- **Carácter 653:** Axis, forámen neumático (pleurocelo), posición:
 - 0: cerca de la mitad de la altura de la entrada
 - 1: ubicado dorsalmente, directamente debajo de la sutura neurocentral y directamente posterior a la diapófisis
- **Carácter 654:** Axis, forámen neumático (pleurocelo), extensión de la fosa circundante:
 - 0: limitado a los márgenes del foramen
 - 1: extenso, ocupa la mayor parte de la superficie lateral del centro
- **Carácter 655:** Axis, cresta en la superficie ventral del centro:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 656:** Axis, agujeros neumáticos y fosas a cada lado de la cresta anterior de la espina neural:
 - 0: ausente
 - 1: presente

- **Carácter 657:** Axis, espina neural, textura de la región dorsal de la superficie anterior:
 - 0: generalmente suave o con textura sutil
 - 1: muy rugoso, con una serie de surcos, crestas y eminencias
- **Carácter 658:** Axis, región dorsal de la espina neural, número de proyecciones en la región “coronilla”:
 - 0: dos proyecciones laterales, superficie dorsal de la columna suavemente cóncava
 - 1: dos proyecciones laterales y una proyección dorsal en la línea media
- **Carácter 659:** Axis, fosa supradiapofisaria (fosa posterodorsal a diapófisis), forma:
 - 0: ausente o superficial
 - 1: profundamente excavado y en forma de embudo
- **Carácter 660:** Vértebras cervicales, espinas neurales en cervicales medio-posteriores, altura dorsoventral:
 - 0: sustancialmente más corto que la altura de la cara central posterior
 - 1: aproximadamente la misma longitud o más que la altura de la cara central posterior

Comentarios: Se modificó notablemente la codificación de distintos paravianos en este carácter ya que la mayoría poseían el estado “0”. Sin embargo, es notable la reducción de la espina neural presente en algunos paravianos no avianos como *Austroraptor*, *Buitreraptor*, y avianos como *Archaeopteryx*, *Anchiornis* (Wellnhofer, 2006; Novas et al., 2009; 2018; Pei et al., 2017). En aves actuales la espina neural de las vértebras cervicales prácticamente desaparecen (Baumel, 1993). En contraste, los troodontidos (e.g. *Gobivenator*) y dromaeosaurios (e.g. *Achillobator*, *Deinonychus*, *Velociraptor*) poseen espinas neurales relativamente altas que alcanzan el alto del margen posterior articular del centro. En otros animales como microraptores esta condición es difícil de observar debido a su preservación en dos dimensiones.

- **Carácter 661:** Vértebras cervicales, morfología de las láminas centrodiapofisarias posteriores en cervicales medias anteriores:
 - 0: ausente o presente como una cresta débil
 - 1: presente como una lámina gruesa desplazada lateralmente que delimita una fosa infradiapofisaria profunda anteriormente
- **Carácter 662:** vértebras cervicales, hipófisis en la región anterior de la superficie ventral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 663:** Vértebras cervicales, posición de la prezigapófisis en las cervicales medias:
 - 0: ligeramente sobresale del centro lateralmente
 - 1: sobresale fuertemente del centro lateralmente, toda la faceta prezigapofisaria colocada lateral al centro
- **Carácter 664:** Vértebras cervicales, orientación de la lámina centrodiapofisaria posterior en cervicales medias anteriores:
 - 0: se proyecta posteroventralmente, fosa infrapostzigapofisaria ubicada principalmente posterior a la lámina
 - 1: casi horizontal, fosa ubicada principalmente dorsal a la lámina

- **Carácter 665:** Vértebras cervicales y dorsales, cicatrices de inserción de ligamentos rugosos en fosas pre y posespinales: (ORDENADO)
 - 0: ausente o débilmente desarrollado
 - 1: presente como pestañas rectangulares prominentes que se extienden fuera de las fosas y son visibles en una vista posterior, pero solo en las vértebras dorsales
 - 2: prominente en dorsales y cervicales
- **Carácter 666:** Vértebras dorsales, espina neural, nivel de terminación posterior:
 - 0: aproximadamente al mismo nivel que la cara central posterior
 - 1: muy posterior a la cara central posterior
- **Carácter 667:** Vértebras dorsales, longitud anteroposterior del centro dorsal medio-posterior en comparación con la altura dorsoventral de la cara del centro posterior:
 - 0: mayor
 - 1: menor o igual
- **Carácter 668:** Vértebras dorsales, dorsales medio-posteriores, posición de la postzigapófisis en relación con la prezigapófisis:
 - 0: al mismo nivel
 - 1: elevado dorsalmente
- **Carácter 669:** Vértebras dorsales, dorsales medio-posteriores, forma de láminas centrodiapofisarias anterior y posterior: (ORDENADO)
 - 0: láminas discretas ausentes, o láminas presentes pero no delimitan una fosa infradiapofisaria profunda entre ellas
 - 1: presente y haga contacto en la superficie ventral del proceso transversal, demarcando una fosa infradiapofisaria triangular
 - 2: presentes y no hacen contacto pero son aproximadamente paralelos entre sí, fosa infraprezigapofisaria e infradiapofisaria fusionadas en una sola fosa
- **Carácter 670:** Vértebras sacras, fenestras entre espinas neurales fusionadas: (ORDENADO)
 - 0: espinas neurales no fusionadas
 - 1: espinas fusionadas pero fenestras ausentes
 - 2: espinas fusionadas y fenestras presentes
- **Carácter 671:** Costillas sacras, posición de las costillas centrales sobre el sacro:
 - 0: abarcan dos sacros
 - 1: limitado a un solo sacro
- **Carácter 672:** Costillas sacras, posición de inserción de costillas para costillas centrales en sacras individuales:
 - 0: abarcan el centro y el arco neural
 - 1: limitado solo al arco neural
- **Carácter 673:** Vértebra sacra cinco, posición del margen ventral de la cara articular posterior en vista lateral:
 - 0: al mismo nivel que el margen ventral de la cara articular anterior
 - 1: posicionado de ventral al margen ventral de la cara articular anterior
- **Carácter 674:** Vértebras sacras, forma de hiposfeno en el sacro posterior:
 - 0: ausente o presente como una sola estructura de línea media
 - 1: presente y compuesto por dos hojas de lados paralelos
- **Carácter 675:** Vértebras caudales, caudales anteriores, posición de la base de la espina neural:
 - 0: superficie anterior a posterior del centro

- 1: nivel con o posterior a la superficie posterior del centro
- **Carácter 676:** Vértebras caudales, caudales anteriores, forma de los procesos transversales en vista dorsal:
 - 0: rectangular, con lados anteriores y posteriores paralelos, o ligeramente ovoide con una expansión gradual en la anchura distal
 - 1: extremo distal expandido en un bulbo espatulado

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 677:** Vértebras caudales, caudales anteriores, dos láminas que unen la prezigapófisis y la apófisis transversa, entre las cuales hay una fosa profunda y triangular:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 678:** Escápula, ángulo entre el margen posterior de la cavidad glenoidea y el margen dorsal del omóplato:
 - 0: más de 90 grados
 - 1: aproximadamente 90 grados
- **Carácter 679:** Escápula, acromion, profundidad dorsoventral:
 - 0: menos de 3,0 veces la profundidad dorsoventral mínima de la hoja
 - 1: más de 3,0 veces la profundidad dorsoventral mínima de la hoja
- **Carácter 680:** Escápula, relación entre la longitud anteroposterior del hueso y la profundidad dorsoventral mínima de la hoja:
 - 0: menos de 10,0
 - 1: mayor que 10,0
- **Carácter 681:** Escápula y coracoides, glenoides, posición relativa al margen posteroventral de la hoja:
 - 0: desplazado posteroventralmente (en una distancia equivalente al ancho del cuello de la hoja a la mitad del ancho del cuello de la hoja)
 - 1: desplazado solo ligeramente posteroventralmente (menos del 50% del ancho del cuello de la hoja)
- **Carácter 682:** Coracoides, longitud anteroposterior en el punto medio:
 - 0: aproximadamente 100-150% de la longitud del acromion escapular a media altura
 - 1: 200% o más que la longitud del acromion escapular a media altura
- **Carácter 683:** Coracoides, agujero coracoides:
 - 0: presente
 - 1: ausente o extremadamente pequeño
- **Carácter 684:** Húmero, vértice de la cresta deltopectoral, ubicación desde el extremo proximal: (ORDENADO)
 - 0: 35-50% de la longitud del húmero
 - 1: 25-35% de la longitud del húmero
 - 2: menos del 25% de la longitud del húmero
- **Carácter 685:** Húmero, unión muscular adicional tubera en la esquina de las superficies anterior y lateral distal a la cresta deltopectoral:
 - 0: ausente

- 1: presente
- **Carácter 686:** Húmero, muesca cóncava entre la tuberosidad externa y la cresta deltopectoral:
 - 0: presente, dos estructuras claramente separadas
 - 1: ausente, dos estructuras suavemente confluentes
- **Carácter 687:** Húmero, forma de los cóndilos distales:
 - 0: los cóndilos lateral y medial se expanden por igual (el desplazamiento desde el eje en la vista anterior o posterior es aproximadamente igual)
 - 1: el cóndilo medial se expande más medialmente que el cóndilo lateral

Comentario. Sobre la base de los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* (Forster et al., 2020), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis*.

- **Carácter 688:** Ulna, eje, forma:
 - 0: inclinado
 - 1: recto
- **Carácter 689:** Carpo distal principal, forma:
 - 0: semilunar en vista lateral con superficie proximal troclear
 - 1: con forma de disco y con la superficie proximal plana
- **Carácter 690:** Metacarpiano I, cóndilo distal medial, forma:
 - 0: bien formado y grande
 - 1: reducido
- **Carácter 691:** Metacarpiano I, margen medial, forma en vista proximal:
 - 0: cóncavo
 - 1: suavemente convexo o recto
- **Carácter 692:** Metacarpianos, metacarpiano II, anchura mediolateral en el punto medio en comparación con la anchura del punto medio del metacarpiano I:
 - 0: igual o más estrecho
 - 1: más robusto
- **Carácter 693:** Falange manual II-1, longitud comparada con la del metacarpiano 1:
 - 0: más largo
 - 1: subigual
- **Carácter 694:** Ilion, longitud anteroposterior en comparación con la longitud del fémur: (ORDENADO)
 - 0: 70-85%
 - 1: 95-105%
 - 2: 105-115% (o mayor, en algunas aves)
- **Carácter 695:** Ilion, margen dorsal de la hoja, posición relativa a las espinas neurales sacras: (SIN ORDENAR)
 - 0: separados por un espacio
 - 1: se encuentra contra las espinas neurales y los brazos ilíacos opuestos pueden hacer contacto por encima de las espinas neurales en algunos individuos
 - 2: separados por un amplio espacio
- **Carácter 696:** Ilion, cresta supraacetabular, máxima proyección lateral en relación con el pedúnculo isquiático:
 - 0: significativamente mayor
 - 1: subigual
- **Carácter 697:** Ilion, cresta supraacetabular, extensión en el pedúnculo púbico:

- 0: extenso, se extiende a lo largo de la mayor parte o todo el borde del pedúnculo
- 1: limitada, discretamente desplazada desde el borde acetabular del pedúnculo púbico
- **Carácter 698:** pedúnculo ilíaco, púbico e isquiático, longitudes anteroposteriores en la base dorsal: (ORDENADO)
 - 0: pedúnculo púbico sustancialmente más largo que el pedúnculo isquiático
 - 1: ambos pedúnculos aproximadamente de la misma longitud
 - 2: pedúnculo isquiático más largo que el pedúnculo púbico
- **Carácter 699:** Ilion, margen ventral del proceso postacetabular, forma:
 - 0: recto a ligeramente convexo
 - 1: muy convexo, formando un discreto reborde similar a un "lóbulo"
- **Carácter 700:** Ilion, margen dorsal, forma:
 - 0: suavemente convexo o recto en toda su longitud
 - 1: convexo anteriormente y volviéndose horizontal posteriormente
- **Carácter 701:** Ilion, relación entre la longitud anteroposterior y la profundidad dorsoventral por encima del acetábulo:
 - 0: mayor que 3,0, el Ilion es largo y bajo
 - 1: menos de 2,8, el Ilion tiene forma subovoide
- **Carácter 702:** Pubis, tubérculo púbico: (ORDENADO)
 - 0: ausente
 - 1: se presenta como una convexidad en el margen anterior del pubis
 - 2: se presenta como un reborde rugoso discretamente desplazado del margen anterior del pubis y bordeado posteriormente por fuertes rugosidades en la superficie lateral en la región obturadora del pubis.

Comentario. Basándose en los nuevos datos disponibles de *Rahonavis* y *Buitreraptor* (Forster et al., 2020, Novas et al., 2018, Gianechini et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis* y *Buitreraptor*.

- **Carácter 703:** Pubis, tubérculo púbico, posición:
 - 0: posicionado distalmente, ubicado ventral al nivel de la muesca del obturador
 - 1: posicionado proximalmente, ubicado a nivel o dorsal a la muesca del obturador
- **Carácter 704:** Pubis, bota del pubis, longitud anteroposterior relativa a la longitud total del eje largo del pubis:
 - 0: menos del 60%
 - 1: mayor del 60%

Comentarios. En base a los nuevos datos disponibles de *Buitreraptor* (Novas et al., 2018), se recodificó este carácter de "?" a "0" en *Rahonavis* y *Buitreraptor*.

- **Carácter 705:** Pubis, bota púbica, posición del proceso anterior en relación con el proceso posterior:
 - 0: desplazado dorsalmente, lo que da como resultado un margen ventral de la bota muy convexo
 - 1: colocado al mismo nivel, margen ventral de la bota esencialmente recto

- **Carácter 706:** Pubis, expansión anteroposterior de la región de la placa obturadora proximal en relación con el borde anterior de la diáfisis del pubis en su punto medio:
 - 0: menos del doble del grosor anteroposterior de la diáfisis en su punto medio
 - 1: mayor que el doble del grosor anteroposterior de la diáfisis en su punto medio
- **Carácter 707:** Pubis, foramen obturador, forma:
 - 0: estructura discreta, delimitada ventralmente por una extensa pestaña del obturador
 - 1: esencialmente ausente, sin reborde ventral
- **Carácter 708:** Isquion, posición del delantal medial:
 - 0: a lo largo del margen posterior del eje
 - 1: a lo largo del margen anterior del eje
- **Carácter 709:** Fémur, cicatriz circular en la superficie posterior del eje distal al cuarto trocánter, posición:
 - 0: ausente, bajo, o situado aproximadamente en el centro del eje
 - 1: colinda con el borde medial del eje

Comentario. Basándose en la inspección personal del fémur de *Austroraptor* (MML-195), se cambió esta codificación de "?" a "0".

- **Carácter 710:** Fémur, trocánter menor, altura relativa al trocánter mayor:
 - 0: más corto, termina más distalmente
 - 1: subiguales o ligeramente más altas, las dos estructuras se extienden hasta aproximadamente el mismo nivel proximalmente
- **Carácter 711:** Fémur, margen proximal en vista anterior: (ORDENADO)
 - 0: aproximadamente recto y perpendicular al eje longitudinal del eje
 - 1: aproximadamente recto y orientado en un ángulo obtuso con respecto al eje longitudinal de la diáfisis (=cabeza inclinada dorsal o proximalmente)
 - 2: cóncavo y orientado en un ángulo obtuso con respecto al eje longitudinal de la diáfisis, debido a la cabeza que está inclinada proximalmente y un trocánter mayor que está sustancialmente elevado en relación con la porción central de la superficie proximal del fémur
- **Carácter 712:** Fémur, fosa trocánterica en la superficie posterior de la cabeza, lateral al surco del ligamento (para el ligamento capital), forma: (ORDENADO)
 - 0: ausente o superficial
 - 1: fosa profunda
 - 2: depresión triangular extensa y profunda que cubre la mayor parte de la superficie posterior del fémur proximalmente y está delimitada medial y ventralmente por una cresta pronunciada, curva e hinchada
- **Carácter 713:** Fémur, cuarto trocánter, posición, medida desde el margen proximal de la cabeza hasta la terminación distal del trocánter en relación con la longitud total del fémur:
 - 0: 40% o menos
 - 1: superior al 40%.

Comentario. Basándose en Forster et al., 2020, se cambió la codificación de *Rahonavis* de "?" a "0".

- **Carácter 714:** Fémur, cóndilo lateral, forma en vista distal:
 - 0: circular u ovoide
 - 1: ovoide, pero con una protuberancia anterior ligeramente separada del resto del cóndilo

Comentario. Basado en Forster et al., 2020 se cambió la codificación de *Rahonavis* de "?" a "0"

- **Carácter 715:** Fémur, surco extensor en la superficie anterior del extremo distal, forma: (ORDENADA)
 - 0: ausente o extremadamente superficial, superficie anterior plana entre los cóndilos en vista distal (el surco extensor puede estar presente pero no se manifiesta como un surco en el margen anterior en vista distal)
 - 1: surco presente pero poco profundo, expresado como un amplio margen cóncavo en vista distal pero presente como una extensa depresión en la superficie anterior del fémur
 - 2: surco presente y profundo, expresado como una hendidura profunda en forma de U en vista distal y presente como una depresión extensa en la superficie anterior del fémur

Comentarios. Basándose en Gianechini et al, 2018, se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "?" a "0".

- **Carácter 716:** Fémur, cresta mesiodistal, forma:
 - 0: estructura única
 - 1: se bifurca distalmente para encerrar la fosa en la superficie medial del cóndilo medial
- **Carácter 717:** Tibia, longitud relativa al fémur:
 - 0: 1,05 o mayor
 - 1: menos de 1,00
- **Carácter 718:** Tibia, cóndilo lateral del extremo proximal, proceso anterior:
 - 0: ausente
 - 1: presente

Comentario. Basándose en una inspección personal de MML-195, se cambió la codificación de *Austroraptor* de "0" a "?" debido a la falta de conservación del extremo proximal de la tibia.

- **Carácter 719:** Tibia, maléolo lateral, extensión lateral:
 - 0: la medida mediolateral limitada es inferior al 40% del ancho mediolateral del eje adyacente
 - 1: extenso, medida mediolateral superior al 40% del ancho mediolateral del eje adyacente
- **Carácter 720:** Tibia, maléolo lateral, posición relativa al maléolo medial:
 - 0: extensión hasta aproximadamente el mismo nivel distalmente
 - 1: el maléolo lateral se extiende mucho más distalmente que el maléolo medial
- **Carácter 721:** Fíbula, tubérculo iliofibularis, forma:
 - 0: cresta única
 - 1: grande, rugosa y formada por dos crestas separadas por una fosa deprimida (condición "bipartita")

- **Carácter 722:** Astrágalo, fosa en la superficie anterior del proceso ascendente, forma:
 - 0: concavidad poco profunda que cubre la mayor parte de la región ventral del proceso ascendente
 - 1: fosa profunda, triangular u ovoide inmediatamente por encima del punto medio de los cóndilos, ubicada dentro de una fosa ancha que cubre la mayor parte de la región ventral del proceso ascendente
- **Carácter 723:** Metatarsiano III, forma de la superficie medial en vista anterior o posterior:
 - 0: recto o sutilmente convexo.
 - 1: con expansión convexa medial formando una protuberancia a lo largo de la parte distal del eje

Comentario. Este rasgo es equivalente a la proyección medial del metatarsiano III, similar a una "lengua", observada en MTII de paravianos del sur, incluyendo *Austroraptor*, *Neuquenraptor*, *Buitreraptor*, *Pamparaptor*, *Overoraptor* y *Rahonavis*. se cambió la codificación de estos taxones a "1". *Mahakala* también tiene esta condición y su codificación se cambió de "0" a "1" basándose en Turner et al., 2011. Este rasgo es diferente de la expansión dorsal y lateral del mt III de los troodontidos porque en este último grupo la expansión no está separada con los cóndilos distales por una constricción.

- **Carácter 724:** Pie, metatarsiano III, superficie no articular ventral (en la superficie flexora) inmediatamente proximal a los cóndilos distales, forma:
 - 0: cóncavo
 - 1: plataforma subtriangular elevada
- **Carácter 725:** Pie, metatarsianos II-IV, separación distal cuando en articulación:
 - 0: metatarsianos muy pegados y la distancia entre II-III y III-IV es aproximadamente igual
 - 1: los extremos distales de II y IV divergen de III, y la distancia entre III-IV es mayor que entre II-III
- **Carácter 726:** Pie, metatarsiano II, cicatriz articular del metatarsiano III en la porción distal de la superficie lateral de la diáfisis, forma:
 - 0: sutil o ausente
 - 1: agrandada como una fosa rugosa que ocupa más de la mitad de la longitud proximodistal del eje y se expande en el ancho anteroposterior distalmente
- **Carácter 727:** Pie, metatarsiano II, superficie lateral en vista proximal, forma: (ORDENADA)
 - 0: plano o débilmente cóncavo
 - 1: moderadamente cóncavo
 - 2: fuertemente cóncavo (hay una muesca cóncava profunda)

Comentario. Basándose en Novas et al, 2018 y Forster et al, 2020, se cambió esta codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor* y *Rahonavis*.

- **Carácter 728:** Pie, metatarsiano IV, extremo distal, relación entre el eje largo anteroposterior (medido desde el punto medio de los cóndilos posteriormente a la superficie anterior del hueso) y la anchura mediolateral (medida en el punto medio: (ORDENADO)
 - 0: mayor de 1,40, la superficie distal es alargada anteroposteriormente

- 1: entre 1,40 y 1,20
- 2: menos de 1,20, superficie distal casi cuadrada con superficie anterior casi plana

Comentario. Basándose en Novas et al, 2018 y Forster et al, 2020, se cambió esta codificación de "?" a "0" en *Buitreraptor* y *Rahonavis*.

- **Carácter 729:** Pie, falanges pedales proximales de los dígitos II y III, relación entre la longitud y la anchura media:
 - 0: superior a 3,0
 - 1: menos de 3,0

Comentario. Basándose en el espécimen MML-220 de *Austroraptor* se cambió la codificación de este taxón de "0" a "1".

- **Carácter 730:** Pie, pedales ungues, labio sobresaliendo dorsalmente la superficie articular proximal (en la superficie extensora):
 - 0: presente
 - 1: ausente o reducido a un sutil tubérculo

Comentario. Basándose en Lü y Brusatte 2015, se cambió la codificación de *Zhenyuanlong* de "1" a "0" porque es similar a la condición de otros paravianos.

- **Carácter 731:** Maxilar, serie de forámenes discretos a lo largo del borde ventral de la superficie lateral:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 732:** Lacrimal, prominencia en la superficie lateral del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 733:** Dentario, morfología del borde dorsal en sección transversal:
 - 0: redondeado y sin "filo cortante"
 - 1: afilado con un "filo cortante"
- **Carácter 734:** Surangular, foramen en el borde dorsal del hueso dorsal a la fenestra mandibular (foramen surangular anterior):
 - 0: presente
 - 1: ausente

Comentario. Basándose en el surangular del espécimen MML-195 de *Austroraptor*, se cambió la codificación de "?" a "1".

- **Carácter 735:** Cuello, longitud comparada con la del cráneo:
 - 0: menos del doble de la longitud del cráneo
 - 1: mayor que el doble de la longitud del cráneo
- **Carácter 736:** Coracoide, tubérculo del bíceps, posición:
 - 0: ubicado cerca de la base del proceso posterior (más cerca de la sutura coracoides-escápula que del borde anterior de la coracoides)
 - 1: ubicado más anterior que la base del proceso posterior (más cerca del borde anterior de la coracoides que de la sutura coracoides-escápula)
- **Carácter 737:** Coracoide, posición del contrafuerte infraglenoideo en relación con el proceso posterior cuando el hueso se ve en vista dorsal:

- 0: dos estructuras se extienden lateralmente al mismo nivel
- 1: contrafuerte desplazado lateralmente desde la apófisis posterior

Comentario. Basándose en Xu et al., 1999, se cambió la codificación de *Sinornithosaurus* de "1" a "0" porque tiene una morfología similar de su contrafuerte infraglenoideo a la de otros paravianos.

- **Carácter 738:** Metacarpiano II, longitud comparada con el Metacarpiano III:
 - 0: más corto
 - 1: igual o más largo

Comentario. Basándose en Novas et al., 2018, se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "?" a "1".

- **Carácter 739:** Dígito manual I, longitud de la falange I-1 comparada con el metacarpiano II:
 - 0: más corto
 - 1: más largo

Comentarios. Basándose en Novas et al., 2018, se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "?" a "0".

- **Carácter 740:** Falanges ungueales manuales, tubérculos flexores, posición:
 - 0: cerca del extremo proximal
 - 1: extremo distal a proximal

Comentarios. Basándose en Novas et al., 2018 y en el ejemplar MML-220 de *Austroraptor* se cambió la codificación de *Buitreraptor* y *Austroraptor* de "?" a "0".

- **Carácter 741:** Pubis, forma del margen ventral de la bota del pubis:
 - 0: recto o ligeramente convexo
 - 1: fuertemente convexo con expansión ventral

Comentarios. Basándose en Novas et al., 2018 se cambió la codificación de *Buitreraptor* de "?" a "0".

- **Carácter 742:** Pie, dígito pedal I:
 - 0: presente
 - 1: ausente

Comentarios. Basándose en Novas et al., 2018 y Currie y Paulina-Carabajal, 2012, se recodificó la codificación de *Buitreraptor* y *Austroraptor* de "?" a "0".

- **Carácter 743:** Pie, falange II-2, longitud:
 - 0: más del 60% de la longitud de la falange pedal II-1
 - 1: menos del 60% de la longitud de la falange pedal II-1
 - 2: más del 60% de la longitud de la falange pedal II-1, y falange pedal con cóndilos y talón ventral claramente agrandados

Comentarios. Se cambió la codificación de *Buitreraptor* basada en nueva información sobre nuevos materiales (Novas et al., 2018; Gianechini et al.,

2018) de "?" a "2". También se cambió la codificación de *Austroraptor* basada en nuevo espécimen publicado por Currie y Paulina-Carabajal (2012) de "?" a "2".

- **Carácter 744:** Pubis, ángulo entre el proceso anterior de la bota púbica y el eje:
 - 0: más de 90 grados
 - 1: aproximadamente 90 grados
- **Carácter 745:** Pubis, posición del borde anterior del proceso anterior de la bota púbica:
 - 0: aproximadamente al mismo nivel que el margen anterior del eje púbico
 - 1: marcadamente anterior al margen anterior del eje púbico
- **Carácter 746:** Pie, falanges ungueales pedales, forma:
 - 0: curvo en vista lateral
 - 1: recto
- **Carácter 747:** Dientes premaxilares, tamaño en comparación con los dientes maxilares mesiales (anteriores):
 - 0: aproximadamente del mismo tamaño, un poco más pequeño o más grande
 - 1: considerablemente más pequeño
- **Carácter 748:** Isquion, forma de articulación con el Ilion en la superficie proximal del pedúnculo ilíaco:
 - 0: aproximadamente plano o ligeramente cóncavo
 - 1: profundamente cóncavo como una cavidad profunda para recibir un pedúnculo isquiático en forma de clavija del Ilion
- **Carácter 749:** Escápula, acromion, forma:
 - 0: mucho más profundo dorsoventralmente que largo anteroposteriormente, generalmente de forma cónica o triangular
 - 1: aproximadamente tan largo o más anteroposteriormente que dorsoventralmente profundo, con un alcance corto más allá de la hoja escapular y perfil cuadrado
- **Carácter 750:** Basisfenoides, cicatrices musculares pronunciadas que flanquean el receso del basisfenoides:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 751:** Ilion, forma de la superficie articular distal del pedúnculo púbico:
 - 0: convexo
 - 1: plana o cóncava (con muescas)
- **Carácter 752:** Lacrimal, orientación de la rama ventral en relación con el eje largo del margen alveolar de la mandíbula superior cuando se ve el cráneo articulado en vista lateral
 - 0: aproximadamente vertical o ligeramente inclinado anteroventralmente
 - 1: fuertemente inclinado posteroventralmente
- **Carácter 753:** Exoccipital-opistoso, posición del borde ventral de la base del proceso paroccipital:
 - 0: a nivel o dorsal al borde dorsal del cóndilo occipital
 - 1: situado a media altura del cóndilo occipital o más ventralmente
 - Comentario. Siguiendo a Xu y Norell 2004 y Yin et al. (2018), se cambió la codificación de *Mei* y *Sinovenator* de "?" a "1".
- **Carácter 754:** Dientes maxilares, forma: (SIN ORDENAR)

- 0: mediolateralmente delgado y recurvado
- 1: lanceolada (como en los terizinosauroides)
- 2: cónico (como en alvarezsauroids)
- **Carácter 755:** Vértebras dorsales, forma de opistoceles en taxones con dorsales opistocelicas:
 - 0: algunas vértebras dorsales opistoceleas
 - 1: la mayoría o todas las vértebras dorsales opistoceleas
- **Carácter 756:** Vértebras dorsales, forma de espina neural en dorsales posteriores:
 - 0: forma aproximadamente cuadrada o ligeramente rectangular, con una altura dorsoventral igual o ligeramente mayor que la longitud anteroposterior en la base
 - 1: rectangular, mucho más alta dorsoventralmente que larga anteroposteriormente en la base
- **Carácter 757:** Vértebras dorsales, posición de parapófisis en dorsales posteriores:
 - 0: proceso claramente ventral a transversal
 - 1: aproximadamente al mismo nivel dorsoventral que el proceso transversal
- **Carácter 758:** Vértebras caudales, morfología de las caudales anteriores:
 - 0: anfiplano
 - 1: procelico
- **Carácter 759:** Vértebras caudales, posición del proceso transversal en las caudales anteriores:
 - 0: aproximadamente centrado (en la dimensión anteroposterior) en el centro
 - 1: desplazado anteriormente
- **Carácter 760:** Coracoides, tubérculo del bíceps:
 - 0: ausente o sutil
 - 1: presente como una estructura discreta similar a un montículo
- **Carácter 761:** Coracoide, cresta lateral fuerte en la superficie lateral, que se extiende posteriormente desde el tubérculo del bíceps a lo largo del proceso posteroventral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 762:** Escápula, tubérculo en la superficie posterior del hueso dorsal a la cavidad glenoidea:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 763:** Húmero, forma de tuberosidad interna en vista anterior: (ORDENADO)
 - 0: triangular o redondeada, no discretamente separada del resto del húmero
 - 1: rectangular, separada de la cabeza humeral por una muesca pequeña pero distinta
 - 2: rectangular e hipertrofiada, separada de la cabeza humeral por una gran muesca
- **Carácter 764:** Ulna, forma del proceso del olécranon:
 - 0: transversalmente ancho
 - 1: mediolateralmente delgado y en forma de cuchilla

- **Carácter 765:** Ulna, posición de la superficie articular distal:
 - 0: limitado al extremo distal
 - 1: la superficie articular troclear se extiende sobre la superficie dorsal de la Ulna, de forma bulbosa
- **Carácter 766:** Metacarpiano III, forma de superficie articular proximal:
 - 0: plano o ligeramente convexo
 - 1: profundamente cóncavo y en forma de copa
- **Carácter 767:** Metacarpiano III, longitud:
 - 0: considerablemente más largo que la longitud del metacarpiano I
 - 1: aproximadamente de la misma longitud o un poco más largo que el metacarpiano I
- **Carácter 768:** Dígitos manuales, procesos flexores emparejados en la porción proximal de las superficies ventrales de las falanges más proximales:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 769:** Mano, forma de la superficie articular proximal de la ungual del primer dedo:
 - 0: ovoide, dorsoventralmente más alto que mediolateralmente ancho
 - 1: aproximadamente de forma cuadrada, tan mediolateralmente ancho como dorsoventralmente alto
- **Carácter 770:** Mano, forma de surco lateral en ungual del primer dedo:
 - 0: no cerrado o parcialmente cerrado proximalmente por un pequeño reborde
 - 1: el extremo proximal de los surcos pasa a través del agujero en la superficie ventral de la ungual
- **Carácter 771:** Fémur, interacción de cabeza y trocánter mayor:
 - 0: confluyente
 - 1: separados por una hendidura
- **Carácter 772:** Fémur, forma de cóndilo distal lateral:
 - 0: distalmente redondeado
 - 1: distalmente cónico, proyectándose sustancialmente más distalmente que el cóndilo medial
- **Carácter 773:** Tibia, forma del cóndilo posterior medial del extremo proximal en vista proximal:
 - 0: redondeado posteriormente
 - 1: cónico posteriormente, proyectándose sustancialmente más atrás que el cóndilo lateral
- **Carácter 774:** Fíbula, orientación del margen proximal (como se ve en la vista lateral):
 - 0: horizontal o casi horizontal
 - 1: la porción anterior del margen proximal se extiende sustancialmente más proximalmente que la porción posterior
- **Carácter 775:** Fíbula, forma de la superficie proximal en vista proximal:
 - 0: porciones anterior y posterior de la superficie con anchos mediolaterales casi iguales
 - 1: porción anterior marcadamente más ancha mediolateralmente que la porción posterior
- **Carácter 776:** Astrágalo, fosa en la superficie anterior de la porción lateral de la base del proceso ascendente, a veces con fenestraciones accesorias:
 - 0: ausente

- 1: presente
- **Carácter 777:** Astrágalo, surco horizontal en la porción proximal de la superficie anterior de los cóndilos, separando los cóndilos del proceso ascendente:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 778:** Pie, falanges del dígito IV del pedal, forma:
 - 0: superficies articulares proximal y distal anteroposteriormente largas, bien separadas
 - 1: anteroposteriormente corto, con las superficies articulares proximal y distal muy juntas, particularmente en los elementos distales
- **Carácter 779:** Basisfenoides, bulla basisfenoidal inflada:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 780:** Basicráneo, foramen magnum, tamaño (área): (PEDIDO)
 - 0: más pequeño que el tamaño del cóndilo occipital
 - 1: aproximadamente del mismo tamaño que el cóndilo occipital
 - 2: más grande que el tamaño del cóndilo occipital
- **Carácter 781:** Ectopterigoide, posición:
 - 0: posterior al palatino
 - 1: lateral a palatino
- **Carácter 782:** Dentario, anchura mediolateral de la región sinfisaria de los dentarios unidos:
 - 0: más estrecho que el ancho de la región postsinfisaria
 - 1: más ancho que el ancho de la región postsinfisaria
- **Carácter 783:** Dientes premaxilares, serraciones:
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 784:** Dientes dentarios, forma de los dientes mesiales (anteriores):
 - 0: no cónico (es decir, zipodonte o lanceolado)
 - 1: cónico
- **Carácter 785:** Dentario, extensión de la fila de dientes:
 - 0: dientes presentes en la punta anterior (mesial) del dentario
 - 1: dientes ausentes en el dentario anterior pero presentes más atrás (distalmente)
- **Carácter 786:** Vértabras cervicales, longitud del centro anterior:
 - 0: hasta tres veces más largo anteroposteriormente que la anchura transversal mínima del centro en vista ventral (o la altura de la superficie articular anterior en vista lateral, si el centro no se puede ver ventralmente)
 - 1: hiperalargada, aproximadamente cinco veces más larga que ancha
- **Carácter 787:** Vértabras cervicales, morfología de la superficie ventral del centro:
 - 0: suavemente plano o convexo
 - 1: con marcada depresión anteriormente (al nivel de las parapófisis)
- **Carácter 788:** Vértabras cervicales, márgenes posterolaterales de la superficie ventral del centro, forma:
 - 0: sin pronunciar
 - 1: desarrollado en crestas prominentes ("aletas" que se proyectan ventralmente)

- **Carácter 789:** Vértabras dorsales, dorsales anteriores, profundidad dorsoventral del arco neural en comparación con la del centro:
 - 0: profundidad de la región entre la lámina prezigadiaapofisaria y la base de la espina neural menor o igual que la profundidad de la superficie articular anterior y/o posterior del centro
 - 1: profundidad de la región entre la lámina prezigadiapofisaria y la base de la espina neural mayor que la profundidad de la superficie articular anterior y/o posterior del centro (arco neural inflado hipaxialmente en relación con el centro)
- **Carácter 790:** Vértabras dorsales, tamaño de parapófisis en dorsales anteriores:
 - 0: de tamaño moderado, faceta articular de la parapófisis inferior a la mitad de la profundidad dorsoventral de la superficie articular anterior del centro
 - 1: faceta articular hipertrofiada mayor de dos tercios de la profundidad dorsoventral de la superficie articular anterior del centro
- **Carácter 791:** Vértabras caudales, agujeros neumáticos en el centro de las caudales anteriores:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 792:** Escápula, reborde dorsal en el margen dorsal de la hoja escapular:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 793:** Húmero, cresta en la superficie posteromedial de la diáfisis humeral:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 794:** Húmero, tuberosidad en la superficie anterior del húmero distal, proximal al entepicóndilo:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 795:** Húmero, entepicóndilo:
 - 0: presente y prominente como una estructura esférica, cónica o similar a una cresta en una vista craneal
 - 1: extremadamente reducido o ausente
- **Carácter 796:** Húmero, anchura mediolateral del extremo distal:
 - 0: mayor que 2x ancho mínimo del eje
 - 1: menos de 2x ancho mínimo del eje
- **Carácter 797:** Húmero, morfología del húmero distal en vista anterior:
 - 0: cara medial del húmero distal no expandido, entepicóndilo situado proximal al cóndilo cubital
 - 1: cara medial del húmero distal expandido y subtriangular en vista anterior, entepicóndilo ubicado bien medial al cóndilo cubital
- **Carácter 798:** Metacarpiano I, contrafuerte rectangular en la cara ventrolateral de la superficie proximal que subyace a la superficie ventromedial del metacarpiano II:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 799:** Mano, relación entre la longitud proximodistal del metacarpiano II y la longitud proximodistal combinada de las falanges II-1 y II-2:

- 0: menor o igual a 1.0
- 1: mayor que 1,0 (es decir, metacarpiano II más largo que las longitudes combinadas de las falanges II-1 y II-2)
- **Carácter 800:** Mano, fosas de ligamentos en falanges manuales:
 - 0: fuertemente desarrollado
 - 1: débilmente desarrollado o ausente
- **Carácter 801:** Mano, falanges ungueales manuales, longitud proximodistal:
 - 0: más corto, igual o ligeramente más largo que la longitud de la penúltima falange
 - 1: alargada, el doble o más larga que la penúltima falange
- **Carácter 802:** Ilion, orientación de la porción ventral del proceso preacetabular:
 - 0: parasagital, en línea con la porción dorsal del proceso
 - 1: desviado lateralmente, se extiende casi perpendicular desde el plano sagital del Ilion
- **Carácter 803:** Ilion, tamaño del proceso preacetabular:
 - 0: moderadamente desarrollado, longitud anteroposterior del proceso inferior a la altura dorsoventral del Ilion directamente dorsal al centro del acetábulo
 - 1: hiperallargada, longitud del proceso al menos el doble de la altura del Ilion por encima del acetábulo
- **Carácter 804:** Ilion, orientación de la hoja:
 - 0: paralelo o ligeramente inclinado en relación con el plano dorsoventral que pasa a través de los pedúnculos púbico e isquiático (la porción ventral del Ilion)
 - 1: angulado lateralmente en relación con la porción ventral del Ilion, elevándose abruptamente en un ángulo de al menos 30 grados desde el plano dorsoventral pasando a través de los pedúnculos
- **Carácter 805:** Ilion, morfología de la superficie dorsal del proceso postacetabular en vista dorsal: (ORDENADO)
 - 0: liso y no rugoso
 - 1: con rugosidad provocando expansión transversal del margen dorsal posterior
 - 2: hiperrugosa, con tuberosidad posterior hipertrofiada
- **Carácter 806:** Ilion, orientación del pedúnculo púbico: (ORDENADO)
 - 0: directo
 - 1: recurvado posteriormente, cara articular dirigida posteroventralmente
 - 2: recurvado posteriormente, cara articular dirigida posteriormente
- **Carácter 807:** Ilion, morfología del antitrocánter: (ORDENADO)
 - 0: separado del pedúnculo isquiático
 - 1: fusionada con el pedúnculo isquiático, ambas estructuras juntas forman una protuberancia aplanada ventrolateralmente agrandada
 - 2: fusionado con el pedúnculo isquiático a modo de protuberancia, hipertrofiado y esférico
- **Carácter 808:** Isquion, posición del proceso dorsal colocado distalmente a lo largo del borde posterior del eje: (SIN ORDENAR)
 - 0: totalmente proximal al proceso obturador
 - 1: proceso obturador opuesto
 - 2: se extiende distal al proceso obturador
- **Carácter 809:** Isquion, forma del proceso obturador en aquellos taxones en los que el proceso contacta con el pubis:

- 0: aproximadamente de forma cuadrada
- 1: alargado anteroposteriormente, aproximadamente el doble de largo que dorsoventralmente profundo
- **Carácter 810:** Isquion y pubis, morfología de las superficies de contacto entre los dos huesos:
 - 0: plano
 - 1: marcadamente sinuoso
- **Carácter 811:** Pubis, forma del eje:
 - 0: en forma de varilla
 - 1: mediolateralmente aplanado
- **Carácter 812:** Pubis, morfología del eje distal:
 - 0: porción distal de la diáfisis aproximadamente igual (o menor que) en longitud anteroposterior a la porción proximal de la diáfisis
 - 1: porción distal de la diáfisis muy agrandada, más del doble de la longitud anteroposterior de la porción proximal de la diáfisis
- **Carácter 813:** Fémur, anchura anteroposterior de la región que une la cabeza femoral y el trocánter mayor en vista proximal:
 - 0: suavemente confluyente con la cabeza y el trocánter mayor
 - 1: anteroposteriormente constreñido en relación con la cabeza y el trocánter mayor
- **Carácter 814:** Fémur, proceso en forma de gancho en el borde distal de la cabeza femoral, que marca una muesca entre la cabeza y el eje
 - 0: presente
 - 1: ausente, eje y cabeza suavemente confluentes
- **Carácter 815:** Tibia, morfología de la incisura tibial (fosa lateral de la tibia en vista proximal):
 - 0: profundamente insertado
 - 1: ancho y poco profundo, casi ausente
- **Carácter 816:** Tibia, forma de tibia en vista proximal:
 - 0: anteroposteriormente más largo que mediolateralmente ancho (medidas tomadas a través del punto medio de la superficie proximal)
 - 1: mediolateralmente más ancho que anteroposteriormente largo
- **Carácter 817:** Tibia, longitud de la cresta de la fibula:
 - 0: corto y de posición proximal, se extiende hasta aproximadamente 1/3 de la longitud de la tibia
 - 1: largo y distalmente extenso, se extiende aproximadamente hasta la mitad del eje de la tibia
- **Carácter 818:** Tibia, exposición y morfología de la región anteromedial de la tibia distal: (ORDENADO)
 - 0: cubierto anteriormente por el astrágalo
 - 1: no cubierto anteriormente por el astrágalo, expuesto
 - 2: expuesto y desarrollado en una tuberosidad anterior
- **Carácter 819:** Fibula, tubérculo iliofibularis, posición:
 - 0: proximal a la diáfisis media de la fibula
 - 1: aproximadamente en el eje medio de la fibula
- **Carácter 820:** Astrágalo, posición de proceso ascendente:
 - 0: el borde lateral termina aproximadamente en el borde lateral de la tibia, o medial al borde lateral de la tibia
 - 1: el borde lateral se extiende lateral a la diáfisis tibial para contactar y superponerse con el peroné

- **Carácter 821:** Astrágalo, cóndilo lateral del extremo distal, morfología:
 - 0: bien desarrollado
 - 1: tibia lateral fuertemente reducida expuesta en las superficies distal y anterior de la región tibiotarsiana cuando la tibia y el astrágalo están articulados
- **Carácter 822:** Metatarso, forma general:
 - 0: alargado, unidad compuesta por los metatarsianos II-IV mucho más largos proximalmente que mediolateralmente anchos
 - 1: corto y ancho, unidad compuesta por metatarsianos II-IV menos del doble de largo que de ancho
- **Carácter 823:** Metatarso, longitud proximodistal: (ORDENADO)
 - 0: más del 45% de la longitud de la tibia
 - 1: entre 44-38% longitud de la tibia
 - 2: menos del 36% de la longitud de la tibia
- **Carácter 824:** Metatarso, orientación de los metatarsianos individuales II-IV:
 - 0: no estrechamente adprimidos, divergentes entre sí
 - 1: adpreso en la mayor parte del Metatarsiano
- **Carácter 825:** Pie, ungueales pedales de dígitos III-IV, longitud proximodistal:
 - 0: aproximadamente la misma longitud que la penúltima falange (la ungueal puede ser ligeramente más corta o más larga que la penúltima falange)
 - 1: dos veces más largo o más que la penúltima falange
- **Carácter 826:** Premaxilar, longitud anteroposterior en comparación con la del maxilar:
 - 0: longitud del margen ventral (alveolar) superior al 10 % de la longitud anteroposterior total del maxilar
 - 1: longitud del margen ventral (alveolar) inferior al 10 % de la longitud anteroposterior total del maxilar
- **Carácter 827:** Supraoccipital, procesos en forma de pestaña en los lados izquierdo y derecho del margen dorsal del hueso:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 828:** Nasal, procesos premaxilares (=procesos supranariales), extensión de su aposición entre sí en la línea media en vista dorsal:
 - 0: opuestos en casi toda su longitud (pueden separarse abruptamente en sus puntas)
 - 1: no yuxtapuestos en la mayor parte de su longitud y, por lo tanto, no se separan bruscamente en sus puntas
- **Carácter 829:** Dentario, surco Meckeliano, posición:
 - 0: aproximadamente centrado en la mitad de la altura dorsoventral del dentario
 - 1: posicionado ventralmente, ubicado más cerca del margen ventral que del margen dorsal
- **Carácter 830:** Dentario, fila de forámenes en la superficie lateral paralela al margen ventral:
 - 0: ausente o limitado a una pequeña serie de forámenes en el extremo anterior del dentario (al nivel de los primeros 1-4 alvéolos)
 - 1: presente como una fila distinta que se extiende a lo largo de la mayor parte de la superficie lateral del dentario (a lo largo de toda la fila de dientes como mínimo)

- **Carácter 831:** Esplénico, muesca a lo largo del margen dorsal del proceso anterior, donde el esplénico contacta con el supradentario (si está presente):
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 832:** Vértebras cervicales, posición de las prezigapófisis en las cervicales medias anteriores:
 - 0: faceta prezigapofisaria aproximadamente al nivel de la cara anterior del centro
 - 1: faceta prezigapofisaria completamente anterior a la cara anterior del centro
- **Carácter 833:** Vértebras caudales, morfología de la porción dorsal de las espinas neurales de las caudales anteriores:
 - 0: sin expandir
 - 1: expandido anteroposteriormente en relación con el resto de la espina neural (y a menudo también mediolateralmente)
- **Carácter 834:** Ulna, morfología del extremo distal:
 - 0: expandido mediolateralmente al menos 1,5x en relación con el ancho mediolateral del eje medio
 - 1: expandido menos de 1,5 veces el ancho mediolateral del eje medio
- **Carácter 835:** Ilion, superficie medial del proceso preacetabular, saliente horizontal pronunciado que continúa desde el margen anterior del pedúnculo púbico para demarcar la fosa cuppedicus dorsalmente:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 836:** Metatarsiano III, ancho mediolateral del extremo distal en comparación con el ancho mediolateral de los extremos distales de los metatarsianos II o IV (el que sea mayor):
 - 0: menos de 1,3 veces más ancho
 - 1: más de 1,3 veces más ancho
- **Carácter 837:** Lacrimal, extensión de la fosa anteorbitaria en la región donde se encuentran las ramas anterior y ventral:
 - 0: extensa, la fosa excava casi toda la región y casi se extiende hasta la esquina posterodorsal del lacrimal (el ángulo lacrimal), dejando solo una región delgada de hueso en la esquina posterodorsal del lacrimal
 - 1: reducida, la fosa se detiene muy por debajo de la esquina posterodorsal del lacrimal
- **Carácter 838:** Escápula y coracoides, fosa profunda en las superficies laterales de ambos huesos en la región de su sutura (cubriendo la mitad posterior de la coracoides y la porción anterior de la región de la placa del acromion de la escápula):
 - 0: presente
 - 1: ausente
- **Carácter 839:** Escápula y coracoides, contribución de cada hueso a la glenoides: (SIN ORDENAR)
 - 0: ambos huesos contribuyen aproximadamente por igual en la dimensión anteroposterior
 - 1: contribución de la escápula marcadamente anteroposteriormente más larga que la contribución de la coracoides
 - 2: contribución coracoides marcadamente anteroposteriormente más larga que la contribución de la escápula

- **Carácter 840:** Fémur, forma del margen anterior en vista proximal:
 - 0: fuertemente convexo, debido a un tubérculo en la línea media
 - 1: esencialmente recto o ligeramente cóncavo
- **Carácter 841:** Fémur, cresta horizontal en la superficie anterior de la cabeza y el cuello, delimitando una fosa profunda ventralmente:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 842:** Fémur, extensión de la cresta tibiofibularis en vista distal: (ORDENADO)
 - 0: se proyecta más atrás que el cóndilo medial
 - 1: se extiende hasta el mismo nivel posterior aproximado que el cóndilo medial
 - 2: termina muy por debajo del nivel posterior del cóndilo medial (el cóndilo medial se proyecta sustancialmente más atrás)
- **Carácter 843:** Tibia, posición de la cresta medial en la superficie posterior del extremo distal: (ORDENADO)
 - 0: desplazado lateralmente, posicionado lateral al borde medial de la tibia distal en aproximadamente 25-33% del ancho mediolateral de la tibia distal
 - 1: posicionado lateral al borde medial de la tibia distal aproximadamente 10-20% del ancho mediolateral de la tibia distal
 - 2: colocado medialmente, colocado aproximadamente en la esquina posteromedial de la tibia distal en vista distal
- **Carácter 844:** Escápula, fosa en la superficie lateral del hueso inmediatamente por encima de la cavidad glenoidea, que está demarcada dorsalmente por una protuberancia o cresta convexa que se extiende a lo largo de la sutura de la escápula y la coracoides:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 845:** Húmero, cresta deltopectoral, orientación relativa al eje largo mediolateral del extremo proximal del húmero en vista proximal:
 - 0: recto, aproximadamente perpendicular al eje longitudinal del extremo proximal del húmero
 - 1: se curva fuertemente medialmente a medida que continúa anteriormente, de modo que el extremo anterior de la cresta es oblicuo al eje largo del extremo proximal del húmero
- **Carácter 846:** Fémur, posición del cuarto trocánter: (SIN ORDENAR)
 - 0: a lo largo de la esquina posteromedial del eje en toda su longitud
 - 1: colocado cerca del centro de la superficie posterior de la diáfisis distalmente y extendiéndose proximomedialmente para confluir con la esquina posteromedial de la diáfisis proximalmente
 - 2: posicionado cerca del centro de la superficie posterior de la diáfisis distalmente y extendiéndose proximalmente para volverse confluyente con el trocánter mayor
- **Carácter 847:** Fíbula, ancho anteroposterior del punto mínimo del eje medio en comparación con el ancho anteroposterior máximo del extremo proximal:
 - 0: 20% o más
 - 1: menos del 18%, eje del peroné excepcionalmente grácil
- **Carácter 848:** Dientes maxilares, extensión posterior (distal) de la fila de dientes:

- 0: extenso, se extiende posterior al nivel de la rama ascendente del maxilar y por debajo de la fenestra anteorbital (si está presente)
- 1: limitado, termina posteriormente al nivel de la rama ascendente maxilar
- **Carácter 849:** Dentario, forma del margen ventral en vista lateral:
 - 0: aproximadamente recto o ligeramente convexo
 - 1: ampliamente cóncavo
- **Carácter 850:** Maxilar, extensión posterior de la rama ascendente en relación con la del cuerpo principal (rama yugal):
 - 0: las dos ramas se extienden hasta aproximadamente el mismo nivel posteriormente, la distancia entre la punta posterior de la rama ascendente y la punta posterior del cuerpo principal no supera 1/3 de la longitud anteroposterior de todo el maxilar
 - 1: el cuerpo principal se extiende considerablemente más hacia atrás en relación con la rama ascendente, la distancia entre las puntas posteriores de las dos ramas es mayor que 1/3 de la longitud del maxilar
- **Carácter 851:** Tibia, superficie proximal, extensión proximal de la cresta cnemial en relación con la extensión proximal de los cóndilos posteriores:
 - 0: la cresta cnemial se extiende más proximalmente que los cóndilos
 - 1: la cresta cnemial y los cóndilos se extienden hasta el mismo nivel aproximado proximalmente
- **Carácter 852:** Fosa proótica prominente en la superficie lateral del hueso, anterior al receso ótico y posterior al colgante preótico, que alberga los agujeros externos de los nervios trigémino y facial y las aberturas neumáticas:
 - 0: ausente
 - 1: presente
- **Carácter 853:** Palatino, forma de neumática en aquellos taxones con palatinos neumáticos:
 - 0: fosa neumática en la superficie externa del hueso
 - 1: gran cámara interna que se abre al exterior a través de una abertura neumática en forma de ventana