

Osteocondroma. Estudio de cinco años

Osteochondroma. Five year study

Eugenio I. Rodríguez-Rodríguez MSc¹, Carlos Gafas-González PhD²,
Ramón A. Ferrera-Larramendi MD³

Introducción: Los tumores óseos benignos son los más frecuentes en la edad pediátrica, entre ellos, el osteocondroma es el principal. **Objetivo:** Determinar la frecuencia y la localización anatómica más habitual del osteocondroma en un grupo de pacientes menores de 19 años. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de cinco años con un diseño descriptivo y longitudinal, en el cual se revisaron los informes médicos contenidos en el libro de biopsias del Departamento de anatomía patológica del Hospital Pediátrico Universitario «Eduardo Agramonte Piña» de Camagüey, Cuba, correspondientes a todos aquellos casos con diagnóstico histopatológico de osteocondroma, en el período de enero 1 de 2008 a diciembre 31 de 2013. **Resultados:** El grupo de edad en el cual se observó mayor frecuencia de osteocondroma fue en el de 10 a 14 años. La localización más frecuente fue la metafisaria, siendo la metafisis distal del fémur la más encontrada, seguida de la proximal del húmero y la tibia. Los hallazgos anatomopatológicos reportados en los informes médicos estudiados son comparables con los ofrecidos por la literatura consultada en cuanto a los tumores óseos benignos se refiere. **Conclusiones:** Teniendo en cuenta que la localización anatómica del osteocondroma es a nivel de la metafisis de los huesos largos y, que las lesiones se pueden presentar de forma múltiple o solitaria, el estudio de la comorbilidad asociada a este tipo de tumor resulta de gran importancia tanto para el establecimiento del diagnóstico y la definición de la conducta a seguir, así como para la identificación precoz de las complicaciones que de esta enfermedad se puedan derivar.

Palabras clave: Osteocondroma, neoplasias óseas, hospitales pediátricos.

Introduction: The benign bone tumors are most frequent in pediatric age; osteochondroma is the major of them. **Objective:** To determine the osteochondroma frequency and the most common anatomic location on patients aged less than 19 years. **Materials and methods:** It was made a five years study with a descriptive and longitudinal design. To select the cases with histopathological diagnosis of osteochondroma between January 1 of 2008 and December 31 of 2013, were reviewed the clinical records included in the biopsies book of the Department of anatomy pathology of Hospital Pediatrico Universitario «Eduardo Agramonte Piña» of Camaguey, Cuba. **Results:** Children between 10 and 14 years are the most frequent group with osteochondroma. The most common location of osteochondroma was metaphyseal, principally in the metaphysis of the distal femur and proximal humerus and tibia. All pathological findings about benign bone tumors in the medical records were comparable to literature consulted. **Conclusion:** Given that the anatomic location of osteochondroma is the metaphysis of long bones, and the injuries can be multiple or solitary, the study of associated comorbidity it is important for establishing the diagnosis and follow of disease as well as for the early identification of possible complications of this benign tumor.

Key words: Osteochondroma, bone neoplasms, pediatric hospitals.

Rodríguez-Rodríguez EI, Gafas-González C, Ferrera-Larramendi RA. Osteocondroma. Estudio de cinco años. *Medicina & Laboratorio* 2014; 20: 433-440.

¹ Doctor en Medicina, Especialista de segundo grado en Ortopedia y Traumatología. MSc en Niños Discapacitados. Profesor auxiliar y consultante, Hospital Pediátrico Universitario Eduardo Agramonte Piña. Camagüey, Cuba.

² Licenciado en Enfermería, MSc en Atención Primaria de Salud, PhD en Ciencias de la Salud. Docente investigador, Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador. e-mail: carlos.gafas@yahoo.es

³ Doctor en Medicina, Especialista de primer grado en Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen conflicto de intereses. *Medicina & Laboratorio* 2014; 20: 433-440

Módulo 19 (Investigación), número 25. Editora Médica Colombiana S.A. 2014^o
Recibido el 25 de septiembre de 2014; aceptado el 26 de octubre de 2014

Las anomalías que afectan al sistema osteomioarticular provocan efectos dañinos para la salud humana, entre éstas se reporta la aparición de tumores producidos por el crecimiento de células anormales en los huesos que pueden ser no cancerosos o benignos, los cuales son relativamente frecuentes, o cancerosos o malignos, que son poco frecuentes. El tumor óseo no canceroso de mayor incidencia es el osteocondroma [1-4], descrito por primera vez en el año 1818 por Astley Cooper [5]. Esta entidad representa entre el 11,9% y el 63,9% de los tumores benignos [2, 5-9] y entre el 8,0% y el 35,0% de todos los tumores del hueso [5-7, 9]; puede ser solitario (90% de los casos) o múltiple [5, 10].

El osteocondroma se caracteriza por una osificación ectópica endocondral anormal alrededor de la fisis, debido a una proliferación osteocartilaginosa en la placa de crecimiento. Los osteocondromas pueden desarrollarse durante el crecimiento del sistema esquelético en la primera y segunda década de la vida, por lo que, por lo general, detienen su crecimiento cuando se cierra la placa de crecimiento [11]. El diagnóstico de osteocondroma se basa en la clínica, la imagenología y el estudio anatomopatológico; no obstante, en la mayoría de los casos los dos primeros permiten hacer un diagnóstico preciso [12, 13]. En general, el osteocondroma cursa de forma inadvertida, por tal razón el establecimiento del diagnóstico debe tener en cuenta las características del dolor, el cual, en relación con la localización del osteocondroma, se presenta de manera discreta, persistente y tolerable, sin alterar la capacidad funcional del individuo, lo que sugiere que se trata de una enfermedad benigna [14-16].

El aumento del tamaño del osteocondroma se da de forma lenta, por lo que su evolución puede durar varios años. Cuando el aumento del volumen del tumor causa compresión de los vasos y los nervios aparecen el edema y otros trastornos vasomotores que ceden con la extirpación del tumor [14-16]. Histológicamente se comporta como una extrusión de parte del cartílago metafisiario por defecto del periostio, donde el cartílago extruido sigue el proceso normal de osificación. Naturalmente se localiza en la metafisis, principalmente en la metafisis distal del fémur y en la proximal del húmero y la tibia [2, 6, 7, 12, 14-16], como una masa exóftica constituida por un eje óseo y un capuchón cartilaginoso hialino, de espesor menor a un centímetro y de aspecto normotípico [14-16].

En la mayoría de los casos de osteocondroma con lesión pequeña y asintomática se recomienda instaurar un tratamiento conservador [11, 12, 17], observando la evolución de la lesión hasta el cierre de la placa de crecimiento, momento en el que se torna estable. Si la lesión es extensa y sintomática se recomienda tratamiento quirúrgico con resección en bloque [11, 12, 14, 17], para remitir los síntomas y evitar la transformación a un condrosarcoma en la vida adulta. La recidiva del tratamiento quirúrgico se encuentra en aproximadamente el 5% de los pacientes [12, 14, 16] y por lo general obedece a una resección insuficiente [5, 11, 14, 18]. El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de osteocondroma y la localización anatómica más habitual en un grupo de pacientes menores de 19 años del Hospital Pediátrico Universitario «Eduardo Agramonte Piña» de Camagüey, Cuba.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo que consistió en la revisión de las historias clínicas con diagnóstico de osteocondroma en el Hospital Pediátrico Universitario «Eduardo

Agramonte Piña» de Camagüey, Cuba, durante el período comprendido entre enero 1 de 2008 y diciembre 31 de 2013. Para esto se tomó como fuente el libro de biopsias del archivo del servicio de anatomía patológica de la institución antes citada. El universo de estudio estuvo conformado por todos los pacientes menores de 19 años con diagnóstico de tumor óseo, atendidos en la institución y período de estudio. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que se incluyeron 102 pacientes que cumplieron los criterios de selección establecidos.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes menores de 19 años con un diagnóstico clínico, radiológico e histopatológico de osteocondroma. Los criterios de exclusión fueron: pacientes adultos con 20 o más años de edad, con o sin diagnóstico histopatológico de tumor de tejidos blandos con invasión secundaria a hueso. Los criterios de eliminación fueron: ausencia de laminillas o bloques de parafina en el archivo de anatomía patológica para confirmar el diagnóstico o datos clínicos incompletos.

Aquellos casos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron registrados en un formulario de trabajo en el que se anotó la edad, el sexo, el diagnóstico histopatológico del tumor y la localización. En los casos en los que a un mismo paciente se le tomó más de una biopsia o éste contaba con más de un estudio histopatológico fueron considerados como un solo caso.

La información se recolectó a partir del expediente clínico del paciente (historia clínica) y un formulario de trabajo diseñado para el efecto. El análisis estadístico se realizó con el paquete estándar profesional S.P.S.S versión 21, 2012 (IBM, Nueva York, Estados Unidos) y se creó un fichero de datos con las variables objeto de estudio, las cuales permitieron hacer el análisis estadístico descriptivo y de relación entre las mismas.

Resultados

En el período de estudio, entre enero 1 de 2008 y diciembre 31 de 2013, se encontró un total de 125 pacientes con tumores óseos benignos, de los cuales 102 (80,3%) tenían osteocondromas, 53 (52,0%) de ellos del sexo masculino y 49 (48,0%) del femenino. En cuanto a la edad de presentación se encontraron en cinco (4,9%) niños menores de cinco años (tres varones y dos niñas), 21 (20,6%) casos en un rango de edad de cinco a nueve años (15 niños y seis niñas), 53 (52,0%) casos en el grupo entre 10 y 14 años (25 niños y 28 niñas) y 23 (22,5%) casos en el de 15 a 18 años (10 niños y 13 niñas) (ver [tabla 1](#)).

Tabla 1. Frecuencia de osteocondroma por sexo y edad

Grupo de edad	Masculino	Femenino	Total	Porcentaje (%)
Menor de 5 años	3	2	5	4,9
De 5 a 9 años	15	6	21	20,6
De 10 a 14 años	25	28	53	52,0
De 15 a 18 años	10	13	23	22,5
Total	53	49	102	100,0

Fuente: Historia clínica

Tabla 2. Comportamiento por miembros (inferiores/superiores) de la lesión

Miembro	Número de casos	Porcentaje (%)
Miembro inferior	68	66,7
Miembro superior	34	33,3
Total	102	100,0

Fuente: Historia Clínica

En la [tabla 2](#) se especifica la ubicación de la enfermedad según el miembro afectado (inferior o superior). El miembro más afectado fue el inferior, correspondiente al 66,7% de los casos.

La mayoría de las lesiones se ubicaron en el tercio inferior del fémur, correspondiente a 38 (37,3%) casos, seguido en orden descendente por la tibia con 23 (22,5%) pacientes, el húmero con 15 (14,7%) y la escápula con 12 (11,8%). Las demás localizaciones se comportaron de la siguiente manera: en costillas

y pie cinco (4,9%) casos cada una y en radio, cubito, peroné y pelvis un único caso para un 1,0% cada una (ver [tabla 3](#)). Respecto a ambos hemisferios la enfermedad se comportó de forma simétrica sin predominar de forma específica en una de ellos.

Tabla 3. Distribución topográfica de la lesión

Localización	Número de casos	Porcentaje (%)
Fémur	38	37,3
Tibia	23	22,5
Humero	15	14,7
Escápula	12	11,8
Costilla	5	4,9
Pie	5	4,9
Cúbito	1	1,0
Radio	1	1,0
Peroné	1	1,0
Pelvis	1	1,0
Total	102	100,0

Fuente: Historia Clínica

Discusión

El osteocondroma es el tumor benigno más frecuentemente reportado [1-9, 19]. En este estudio representó el 80,3% de todos los tumores óseos benignos diagnosticados en el período de estudio. El grupo de edad más afectado fue el de 10 a 14 años (52,0%), sin diferencias importantes según el sexo, de forma similar a lo reportado en estudios anteriores [2, 7]. En cuanto a la topografía de la lesión, el miembro inferior predominó (66,7%) respecto al miembro superior (33,3%), lo que concuerda con estudios previamente reportados [2, 6, 7, 12].

El diagnóstico de osteocondroma se realiza mediante la clínica y la radiología. El cuadro clínico se caracteriza por encontrarse uno o varios tumores en los huesos largos, principalmente en la articulación femorotibial [2, 6, 7, 12, 14, 16, 19], de igual manera a lo encontrado en este estudio en el que la localización más frecuente del osteocondroma fue el fémur (37,3%) seguido de la tibia (22,5%). El osteocondroma se presenta principalmente durante la primera década de la vida, con una edad media de diagnóstico a los tres años [20]. La radiografía simple se utiliza en la evaluación inicial de la enfermedad, donde se encuentran lesiones típicas ovaladas, lobuladas, largas y bien delimitadas, generalmente en la diáfisis de los huesos afectados [20], como se vio en nuestros casos; también son utilizadas para el diagnóstico la tomografía axial computarizada (TAC), la ecografía y la gammagrafía [19].

El osteocondroma se clasifica según el número de lesiones en solitario o múltiple, siendo esta última parte del síndrome de exostosis múltiple congénita, el cual se reconoce como un trastorno genético autosómico dominante [21-23]. Existen otras variedades de los osteocondromas como son la exostosis subungueal [24], la displasia epifisaria hemimélica conocida como enfermedad de Trevor [25, 26], la proliferación osteocondromatosa paraostal o lesión de Nora [27, 28]. Las principales complicaciones corresponden a las deformidades óseas y las fracturas [15, 29, 30], los trastornos neurológicos [31-33] y vasculares [34, 35] y más raramente la transformación maligna [13, 16, 20, 36-39].

La transformación sarcomatosa en la exostosis solitaria se encuentra en el 1% y el 2,5% de los casos [12, 13, 15, 38, 40], mientras que en la forma múltiple hereditaria varía entre el 1% y el 25% [12, 13, 15, 38]. La malignización debe sospecharse cuando el osteocondroma se vuelva doloroso y el espesor del cartílago sea más grueso (superior a 2 cm en un paciente adulto o a 3 cm en un niño) [13, 15, 16]. La tomografía axial computarizada y la ecografía se utilizan para medir el grosor del cartílago; sin embargo, la prueba de elección es la resonancia magnética nuclear (RMN). En caso de observar focos calcificados en el cartílago, resulte indistinguible la interface osteocondral o exista una masa en las partes blandas, se debe sospechar malignidad [13, 15, 17].

En el presente estudio los pacientes fueron tratados mediante tratamiento quirúrgico consistente en resección en bloque de los osteocondromas que fueran dolorosos o de tamaño extenso. La recurrencia tras el tratamiento quirúrgico se estima en aproximadamente el 5% de los casos de osteocondroma [12, 14, 16], lo que por lo general obedece a una resección tumoral insuficiente [5, 11, 14, 18]; sin embargo, determinar la recurrencia no estuvo dentro de los alcances de este estudio.

Conclusiones

El grupo de edad en el cual se observó mayor frecuencia de osteocondroma fue el de 10 a 14 años. La localización de mayor frecuencia observada fue la metafisaria, con mayor número de casos con afección en la metafisis distal del fémur, proximal del húmero y la tibia. Los hallazgos anatomopatológicos reportados en los informes médicos del presente estudio son comparables con los ofrecidos por la literatura consultada en cuanto a los tumores óseos benignos se refiere.

Teniendo en cuenta que la localización anatómica del osteocondroma es a nivel de la metafisis de los huesos largos y, que las lesiones se pueden presentar de forma múltiple o solitaria, el estudio de la comorbilidad asociada a este tipo de tumor resulta de gran importancia tanto para el establecimiento del diagnóstico y la definición de la conducta a seguir, así como para la identificación precoz de las complicaciones que de esta enfermedad se puedan derivar.

Bibliografía

1. **Chillemi C, Franceschini V, Ippolito G, Pasquali R, Diotallevi R, Petrozza V, et al.** Osteochondroma as a cause of scapular winging in an adolescent: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep* 2013; 7: 220.
2. **Mora FG, Bustamante BB, Mejía LC, Díaz FA, López A, Beltrán C, et al.** Frecuencia de tumores óseos benignos en niños. *Rev Esp Méd Quir* 2012; 17: 179-185.
3. **Tachdjian MO.** The Foot and Leg. In: Tachdjian MO, ed. *Pediatric orthopaedics* (ed 4ta). Filadelfia, Estados Unidos: Saunders; 1990: 2810.
4. **Almeida R, Barros A, Varela E, Quintas J, Rodrigues L, Carvalho N.** Osteocondroma do astrágalo. *Rev Port Ortop Traum* 2013; 21: 45-49.
5. **Kumar M, Malgonde M, Jain P.** Osteochondroma arising from the proximal fibula: a rare presentation. *J Clin Diagn Res* 2014; 8: LD01-03.

6. **Solooki S, Vosoughi AR, Masoomi V.** Epidemiology of musculoskeletal tumors in Shiraz, south of Iran. *Indian J Med Paediatr Oncol* 2011; 32: 187-191.
7. **Baena-Ocampo Ldel C, Ramirez-Perez E, Linares-Gonzalez LM, Delgado-Chavez R.** Epidemiology of bone tumors in Mexico City: retrospective clinicopathologic study of 566 patients at a referral institution. *Ann Diagn Pathol* 2009; 13: 16-21.
8. **Estrada-Villasenor E, Delgado Cedillo EA, Rico Martinez G.** [Prevalence of bone neoplasms in adolescents and young adults]. *Acta Ortop Mex* 2008; 22: 316-320.
9. **Delgado EA, Rico G, Linares LM, Estrada E, Leon SR, Ble R.** [Epidemiology of bone and soft-part tumors of the foot and knee]. *Acta Ortop Mex* 2007; 21: 144-150.
10. **Beaty HJ.** Tumores. In: Canale ST, ed. *Campbell Cirugía Ortopédica*. Vol. 1 (ed 10a). Madrid, España: Elsevier España, Mosby; 2004: 723- 859.
11. **Gunay C, Atalar H, Yildiz Y, Saglik Y.** Spinal osteochondroma: a report on six patients and a review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130: 1459-1465.
12. **Saglik Y, Altay M, Unal VS, Basarir K, Yildiz Y.** Manifestations and management of osteochondromas: a retrospective analysis of 382 patients. *Acta Orthop Belg* 2006; 72: 748-755.
13. **Murphey MD, Choi JJ, Kransdorf MJ, Flemming DJ, Gannon FH.** Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2000; 20: 1407-1434.
14. **Bottner F, Rodl R, Kordish I, Winklemann W, Gosheger G, Lindner N.** Surgical treatment of symptomatic osteochondroma. A three- to eight-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85: 1161-1165.
15. **Carpintero P, del Fresno JA, Carpintero R, Galvez MJ, Marín MA.** Complicaciones de los osteocondromas. *Rev Esp Cir Osteoart* 2009; 44 22-29.
16. **Florez B, Monckeberg J, Castillo G, Beguiristain J.** Solitary osteochondroma long-term follow-up. *J Pediatr Orthop B* 2008; 17: 91-94.
17. **Parada R, Montano E, Lafraya AL, Rodríguez M.** Exostosis tibial: osteocondroma. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2010; 12 255-261.
18. **Olalde M , Viveros L, Milán J.** Tumores óseos benignos en pediatría. *Ortho-tips* 2008; 4: 103-110.
19. **Springfield DS, Gebhardt MC.** Bone and Soft Tissue Tumors. In: Morrissy RT, Weinstein SL, eds. *Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics* (ed 6a). Filadelfia, Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 493.
20. **Cañete M, Fontoira E, Gutiérrez San José B, Mancheva S.** Osteocondroma: diagnóstico radiológico, complicaciones y variantes. *Rev Chil Radiol* 2013; 19: 73-81.
21. **Gomes ER, Caçada FM, da Silva FJ.** Exostosis múltiple hereditaria. *Rev Col Med Fis Rehab* 2011; 21: 113-118.
22. **Bovee JV.** Multiple osteochondromas. *Orphanet J Rare Dis* 2008; 3: 3.
23. **Pierz KA, Stieber JR, Kusumi K, Dormans JP.** Hereditary multiple exostoses: one center's experience and review of etiology. *Clin Orthop Relat Res* 2002: 49-59.
24. **Rodríguez MA, Minjares LM, Hernández MM, Vélez E, Barba JA.** Osteocondroma y exostosis subungueal. Características clínicoepidemiológicas e histológicas en pacientes mexicanos. *Dermatol Rev Mex* 2012; 56: 236-240.
25. **García JD.** Enfermedad de Trevor: presentación de un caso. *Rev Méd Electrón* 2014; 36: 223-229.
26. **Arealis G, Nikolaou VS, Lacon A, Ashwood N, Hayward K, Karagkevrekis C.** Trevor's Disease: A Literature Review regarding Classification, Treatment, and Prognosis apropos of a Case. *Case Rep Orthop* 2014; 2014: 940360.
27. **Lynch DW, Jassim S, Donelan K, VanDemark R, Jr., Jassim AD.** Usual clinical presentation of bizarre parosteal osteochondromatous proliferation (BPOP) with unusual histology. *S D Med* 2013; 66: 221-225.
28. **Gursel E, Jarrahejad P, Arneja JS, Malamet M, Akinfolarin J, Chang YJ.** Nora's lesion: Case report and literature review of a bizarre parosteal osteochondromatous proliferation of a small finger. *Can J Plast Surg* 2008; 16: 232-235.
29. **Kanauchi T, Suganuma J, Kawasaki T, Mo-**

- chizuki R, Inoue Y, Uchikawa S, et al.** Fracture of an osteochondroma of the femoral neck caused by impingement against the ischium. *Orthopedics* 2012; 35: e1438-1441.
30. **Malhotra K, Nunn T, Chandramohan M, Shanker J.** Metatarsal stress fractures secondary to soft-tissue osteochondroma in the foot: case report and literature review. *Foot Ankle Surg* 2011; 17: e51-54.
 31. **Barra F, Silva P, Andrade R, Faleiro F, Silva RO, Azevedo D.** Osteocondroma solitário de ísqeio: uma causa não usual de ciatalgia: relato de caso. *Rev Bras Ortop* 2014; 49: 313-316.
 32. **Gocmen S, Topuz AK, Atabey C, Simsek H, Keklikci K, Rodop O.** Peripheral nerve injuries due to osteochondromas: analysis of 20 cases and review of the literature. *J Neurosurg* 2014; 120: 1105-1112.
 33. **Yu K, Meehan JP, Fritz A, Jamali AA.** Osteochondroma of the femoral neck: a rare cause of sciatic nerve compression. *Orthopedics* 2010; 33.
 34. **Gruber-Szydlo K, Poreba R, Belowska-Bien K, Derkacz A, Badowski R, Andrzejak R, et al.** Popliteal artery thrombosis secondary to a tibial osteochondroma. *Vasa* 2011; 40: 251-255.
 35. **Henry JC, Mouawad NJ, Phieffer L, Go MR.** Tibial osteochondroma inducing popliteal artery compression. *J Vasc Surg* 2013.
 36. **Ruivo C, Hopper MA.** Spinal chondrosarcoma arising from a solitary lumbar osteochondroma. *JBR-BTR* 2014; 97: 21-24.
 37. **Dekker AP, Grimer RJ.** Transformation of solitary osteochondroma to dedifferentiated chondrosarcoma arising in the distal radius: a case report. *Musculoskelet Surg* 2013; 97: 89-92.
 38. **Staals EL, Bacchini P, Mercuri M, Bertoni F.** Dedifferentiated chondrosarcomas arising in preexisting osteochondromas. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 987-993.
 39. **Ahmed AR, Tan TS, Unni KK, Collins MS, Wenger DE, Sim FH.** Secondary chondrosarcoma in osteochondroma: report of 107 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2003: 193-206.
 40. **Gille O, Pointillart V, Vital JM.** Course of spinal solitary osteochondromas. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: E13-19.



Puente de Brooklyn.

New York.

Carlos Alberto Lozano M. carlos.lozano@iatm.com.co