

## Artículo original

## Experiencia con el sistema de placas bloqueadas (LCP) en el Hospital Susana López de Valencia – Popayán, Colombia

Juan Manuel Concha Sandoval\*

Universidad del Cauca, Facultad de Medicina – Departamento de Ciencias Quirúrgicas.

**RESUMEN.** El sistema LCP (Locking compresión plate) es un nuevo tipo de fijación extramedular para el manejo de fracturas. Un diseño especial permite al cirujano su uso como placa convencional o como fijador interno. El agujero combinado permite tanto el uso de tornillos convencionales como el de tornillos “bloqueados” que producen estabilidad angular. Se presenta la experiencia con el implante en el Hospital Susana López de Valencia en Popayán, Colombia, durante el período entre noviembre del año 2003 y agosto de 2005. El sistema LCP se utilizó en diferentes tipos de fracturas, acorde a la clasificación de la Asociación de Trauma Ortopédico (OTA). Un total de 68 pacientes (54 hombres y 14 mujeres) fueron incluidos en el estudio. Para el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva. Los resultados indican que 63 (93%) fracturas consolidaron dentro del tiempo esperado. Se presentaron complicaciones en 11 (16%) pacientes, siendo la infección, el aflojamiento, la ruptura del implante y la no unión las más importantes, algunas de ellas asociadas a problemas técnicos y a violación de los principios de la fijación interna. En conclusión, el sistema LCP es una excelente alternativa en osteosíntesis que brinda nuevas posibilidades de estabilización en lesiones simples y complejas pero que al igual que la osteosíntesis convencional es susceptible de complicaciones.

**Palabras clave:** placa, fijador interno, estabilidad absoluta, estabilidad relativa, Colombia.

**SUMMARY.** The LCP (locking compression plate) system is a new type of extramedullary fixation for the management of fractures. A special design allows the surgeon to use it as a standard plate or as an internal fixator. The combined hole permits the use of standard screws, such as «locking» screws, that produce angular stability. We present the experience with this implant at Hospital Susana López de Valencia in Popayán, Colombia, from November 2003 to August 2005. The LCP system was used to treat different types of fractures, according to the Orthopedic Trauma Association (OTA) classification. A total of 68 patients (54 males and 14 females) were enrolled in the study. Descriptive statistics was used for data analysis. The results show that 63 fractures (93%) healed within the expected time frame. Complications occurred in 11 patients (16%), with the major ones being infection, loosening, implant rupture, and non-union. Some of them were associated with technical problems and non-observance of the internal fixation principles. In conclusion, the LCP system is an excellent alternative for osteosynthesis which provides new possibilities for the stabilization of simple and complex lesions. However, same as standard osteosynthesis, it is not free of complications.

**Key words:** plate, internal fixator, absolute stability, relative stability, Colombia.

\* Universidad del Cauca, Facultad de Medicina – Departamento de Ciencias Quirúrgicas.

Dirección para correspondencia:

Juan Manuel Concha Sandoval

Universidad del Cauca, Facultad de Medicina – Departamento de Ciencias Quirúrgicas.

Carrera 6 N 10N142 Piso 3 Tel.: (57) 28399797 Popayán – Cel.: (57) 310 4275562

E-mail: juan.conchasandoval@aoalumni.org

## Introducción

Los principios tradicionales de fijación interna incluyen la reducción anatómica (generalmente abierta de la fractura), la fijación estable y un cuidadoso manejo de partes blandas, aunque en realidad no se había hecho mayor énfasis en este último aspecto hasta hace relativamente poco tiempo, cuando se estableció como un principio fundamental.<sup>1</sup>

A pesar de haberse dado gran importancia a los sistemas de fijación es realmente el adecuado manejo de partes blandas uno de los principales factores ligados al éxito en la consolidación de la fractura.

Asociado a lo anterior, ha existido un importante avance en los implantes, buscando menor agresión al hueso y preservación de las condiciones biológicas que faciliten el proceso de consolidación, es así como los clavos endomedulares han sido considerados la mejor opción para el manejo de la mayor parte de las fracturas diafisarias, desplazando a las placas, las cuales presentan mayor índice de complicaciones asociadas a amplios abordajes, desperiorización, etc.<sup>2,3</sup> Sin embargo, los clavos no son la mejor alternativa para fracturas proximales o distales donde presentan altas tasas de mala alineación en varo o valgo y requieren de suplementación adicional, que generalmente no es fácil de realizar.

Por otra parte, huesos con canales estrechos y pacientes con marcada osteoporosis constituyen otros problemas para la fijación de las fracturas.<sup>4,5</sup>

Los estudios experimentales del grupo Suizo de la AO, han permitido el desarrollo progresivo de implantes con un claro objetivo biológico y a la vez que permita una razonable estabilidad, hasta llegar al sistema LCP (locking compression plate por su nombre en inglés), el cual está formado por un conjunto de placas y tornillos en el que los tornillos pueden –a discreción del cirujano– quedar fijos a la placa generando un implante angularmente estable. Esta fijación disminuye las fuerzas de compresión del implante contra el hueso e incluso permite que el implante no esté en contacto con el hueso, evitando el daño de la circulación perióstica, lo que supone una ventaja especialmente en técnicas de mínima invasión.<sup>6,7</sup> Gracias a este tipo de fijación no se requiere de un predoblado exacto del implante, puesto que éste no requiere ser presionado contra el hueso a fin de conseguir estabilidad, esto evita la *pérdida primaria de la reducción* de la fractura debido a un incorrecto doblado o moldeado de la placa. Del mismo modo dicho bloqueo permite una mejor fijación en hueso osteoporótico impidiendo el aflojamiento de la rosca en el hueso, al igual que en fragmentos epi-metafisarios cortos como la tibia proximal, el húmero proximal, etc. evitando *pérdidas secundarias de la reducción* (aquéllas de las que nos percatamos varios días o semanas después), tan frecuentes en estas áreas con implantes convencionales y que obligan en muchos casos a la colocación de implantes a ambos lados de la fractura para evitar el colapso angular,

pero con un alto precio biológico y mayores posibilidades de complicaciones.<sup>8</sup>

La técnica de fijación interna de placa con bloqueo tiene como objetivo la fijación elástica y flexible para fomentar el inicio de la consolidación espontánea, generalmente bajo las normas de consolidación indirecta o secundaria.

Las placas bloqueadas se han venido utilizando en nuestro medio acorde a los parámetros establecidos en la literatura como opción de manejo en fracturas complejas, hueso osteoporótico, etc. por tanto se hace necesario evaluar el resultado obtenido con este tipo de implante en nuestro medio, por ello, en el presente estudio se decidió averiguar sobre las características demográficas de los pacientes operados con el implante LCP, al igual que el tipo de fractura en el que fue utilizado, variaciones del implante, tiempo de consolidación y complicaciones surgidas con su uso.

El estudio indica que el implante facilita el manejo de lesiones complejas, pero que bajo ningún punto de vista reemplaza una adecuada selección del principio de fijación ni una buena técnica quirúrgica.

## Material y métodos

Basados en un estudio de serie de casos observacional descriptivo, se revisaron las historias clínicas y archivos radiográficos de pacientes con fracturas a quienes se les realizó manejo quirúrgico con el sistema LCP en el Hospital Susana López de Valencia de la ciudad de Popayán durante el período comprendido entre noviembre del año 2003 y agosto de 2005.

Se utilizaron implantes LCP de la marca Synthes, placas rectas de grandes y pequeños fragmentos y placas especiales anatómicas para húmero proximal, radio distal, fémur distal, tibia proximal y tibia distal.

La técnica quirúrgica varió acorde al principio de estabilidad seleccionado, al tipo de fractura y segmento óseo comprometido, reducciones abiertas para fracturas simples o articulares con estabilidad absoluta o mínima invasión y estabilidad relativa para fracturas metafisarias o diafisarias complejas.

Para efectos de la colección de datos, se diseñó un instrumento donde se registraron variables tales como: segmento óseo comprometido, tipo de fractura, implante utilizado, técnica quirúrgica (reducción abierta o técnica mínimamente invasiva), resultado final en términos de consolidación clínica (paciente capaz de utilizar su extremidad sin dolor) y radiográfica (regeneración ósea en el sitio de la fractura en radiografías simples en 2 planos) y complicaciones surgidas.

La clasificación de las fracturas se realizó acorde a la clasificación alfanumérica propuesta por la AO y la OTA.<sup>9</sup>

Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta: pacientes con fracturas a quienes se les realizó manejo quirúrgico con el sistema LCP en el Hospital Susana López de

Valencia de la ciudad de Popayán, Colombia, durante el período comprendido entre noviembre del año 2003 y agosto de 2005 y se excluyeron los pacientes tratados por secuelas o fracturas no tratadas.

El análisis estadístico de los resultados fue de tipo descriptivo, indicando las frecuencias absolutas (n) y las frecuencias relativas (proporción) de cada variable de interés.

## Resultados

Sesenta y ocho pacientes fueron operados con el sistema LCP, 54 (79%) hombres y 14 (21%) mujeres, la localización, tipo de fractura e implante se resume en la *tabla 1*.

El principio de fijación varió acorde al tipo de fractura, localización y hueso comprometido:

- Reducción abierta, estabilidad absoluta, en 16 casos de fracturas que incluían compromiso articular. Húmero proximal 6 casos, radio distal 5 casos, fémur distal 1 caso, tibia proximal 1 caso y tibia distal 3 casos, en uno de los cuales se logró una reducción indirecta y a través de técnica de mínima invasión, estabilidad absoluta y consolidación directa (*Figura 1*). También se realizó reducción abierta y estabilidad absoluta en 14 casos de fracturas diafisarias A y B: 8 en antebrazo, 3 en tibia, 2 en húmero y 1 en fémur (*Figura 2*).

- Reducción indirecta, estabilidad relativa en 38 casos: 10 casos en diáfisis de la tibia, 9 en diáfisis de fémur (8 niños y 1 adulto), 8 en tibia distal, 4 en diáfisis de húmero, 4 en diáfisis del antebrazo, 2 en tibia proximal y un caso en fémur distal (*Figura 3*).

En 7 casos de fracturas de diáfisis de la tibia y en 6 de la tibia distal se realizó manejo inicial con fijación externa y una vez las partes blandas mejoraron se realizó la osteosíntesis definitiva, dentro de las 2 semanas siguientes al ingreso, el resto de pacientes fueron intervenidos en la primera semana de consulta al hospital, acorde a la disponibilidad del implante.

En fracturas diafisarias con extensión articular se realizó reducción abierta directa de la superficie articular y “puenteo” de la conminución metafisaria.

El tipo de tornillos LCP o convencionales se decidió acorde al patrón fracturario, principio de fijación y calidad ósea.

Los resultados clínicos funcionales y de consolidación dependieron del tipo de fractura, edad, compromiso articular etc. La *tabla 2* resume el tiempo promedio de consolidación, relacionado con la edad y el segmento comprometido al igual que el tipo de implante seleccionado.

Como complicaciones más frecuentes encontramos: Infección, la cual se presentó en 4 casos (5.8%); 2 fracturas

Tabla 1. Localización, clasificación y número de fracturas.

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	Total
Húmero proximal (11)			3	2			1			6
Húmero diáfisis (12)		2	2	1					1	6
Antebrazo diáfisis (22)	3	1		2	2	2			2	12
Antebrazo distal (23)			2		2		1			5
Fémur diáfisis (32)	2	5	1		1	1				10
Fémur distal (33)	1							1		2
Tibia proximal (41)			2				1			3
Tibia diáfisis (42)			2	2			3	3	3	13
Tibia distal (43)	5	2	3				1			11

TP Ruedi WM Murphy the AO fractures classification, in AO Principles of Fracture Management Thieme 2000.



Figura 1. Estabilidad absoluta técnica MIPO tibia distal.

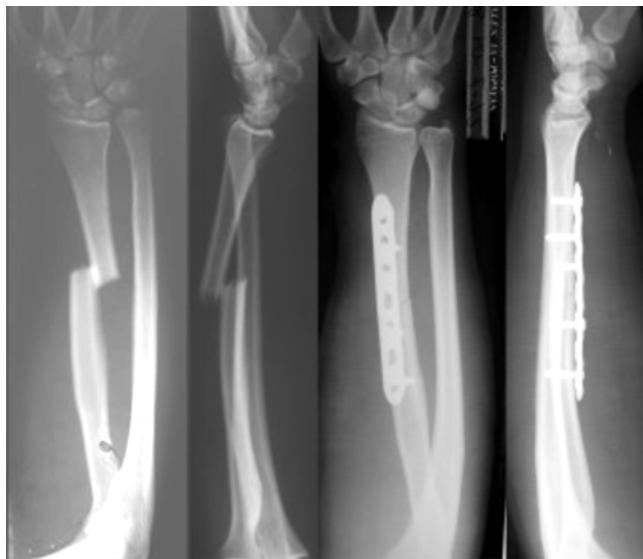


Figura 2. Estabilidad absoluta diáfisis radio.

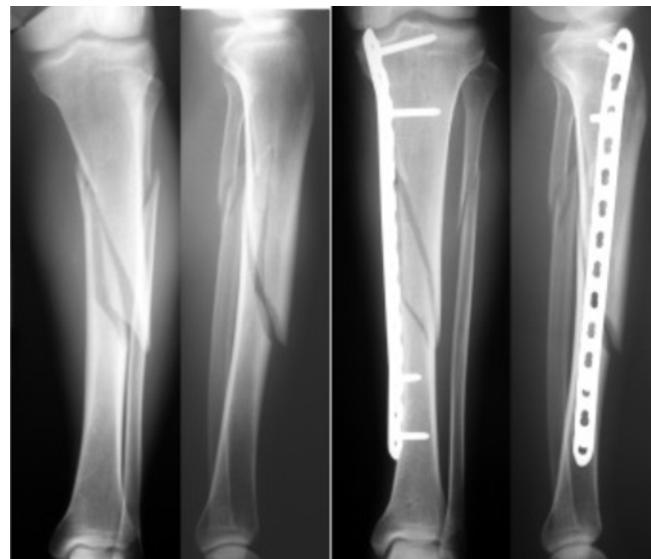


Figura 3. Estabilidad relativa diáfisis tibia.

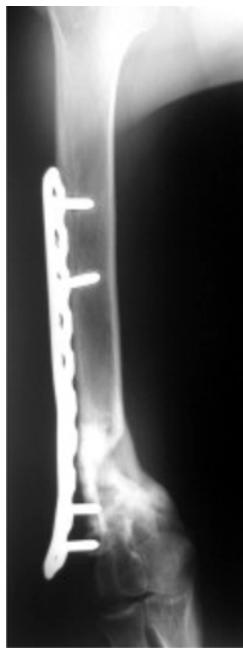
Tabla 2. Segmento óseo, edad, tiempo de consolidación complicaciones e implante.

Segmento óseo	Edad promedio	Tiempo promedio de consolidación en semanas	Complicaciones	Implante
Húmero proximal	56 (40-68)	14.5 (12-20)		Philos
Húmero diáfisis	33.5 (19-48)	16 (10-20)	1 caso pérdida secundaria de reducción	Placa estrecha 4.5/5.0
Antebrazo diáfisis	29.9 (17-65)	17.6 (12-24)	2 casos no unión	Placa LCP 3.5/4.0
Antebrazo distal	50 (40-60)	11.6 (10-14)		Placa Pi 2.4/2.7 en 2 casos, placa en T 3.5/4.0 en 3 casos
Fémur diáfisis	14.1 (8-29)	10.7 (8-18)		Placa estrecha 4.5/5.0 en 8 casos de niños, ancha 4.5/5.0 en 2 casos de adultos
Fémur distal	47 (47)	16		Placa LISS
Tibia proximal	31 (20-41)	14 (12-16)	1 caso de no unión y falla del implante	Placa LISS
Tibia diáfisis	28.3 (19-45)	15.5 (11-22)	1 caso pérdida secundaria de reducción	Placa LCP 4.5/5.0 estrecha
Tibia distal	31.6 (17-58)	12.6 (8-16)	2 casos de infección 1 caso de falla del implante 2 casos de infección	Placa LCP para tibia distal 3.5/4.0

expuestas de diáfisis de la tibia que requirió retiro del implante y paso a fijador externo, hasta la consolidación en un caso y un segundo caso que se logró manejar con el implante hasta la consolidación, a pesar de la exposición de parte del mismo, requiriéndose posteriormente el retiro del implante. Igualmente encontramos infección en 2 casos de fracturas de tibia distal cerradas, una profunda, con fistulización y pérdida secundaria de la reducción que requirió retiro del implante, manejo de su infección y nueva osteosíntesis al cabo de 4 meses, el otro caso fue una infección en la parte distal hacia la zona del maléolo medial por dehiscencia de sutura y protrusión del extremo de la placa,

que requirió retiro del implante una vez que la fractura consolidó.

**Pérdida secundaria de la reducción:** La encontramos en 2 casos (2.9%), el primero una fractura cerrada de diáfisis distal de húmero y el segundo en una fractura de diáfisis de la tibia, situaciones en las cuales posiblemente por retardo en la consolidación y a pesar de la excelente fijación que proporciona el implante, se sucede una reabsorción ósea aséptica alrededor de los tornillos LCP que finalmente conllevan al desplazamiento de la fractura (*Figura 4*). La fractura del húmero consolidó en varo y no requirió otro manejo, el caso de la tibia requirió de osteotomía correctora y nueva osteosíntesis.



**Figura 4.** Pérdida secundaria de la reducción húmero distal.



**Figura 5.** Ruptura del implante tibia.

Falla del implante: sucedió en 2 casos (2.9%), el primero una placa LISS de tibia proximal, en un caso de fractura conminuta metafisaria proximal que después de un año, durante el cual no hubo desplazamientos de la fractura pero que no consolidó se llegó a la ruptura del implante a través de uno de los orificios del mismo (*Figura 5*). Se requirió de nueva osteosíntesis con una placa DCP convencional e injertos óseos lográndose la consolidación sin mayores secuelas. El segundo caso una placa de tibia distal la cual se dobló, al parecer por apoyo precoz, requirió cambio del implante e injertos óseos.

No unión: se encontró en 3 casos (4.4%); la placa LISS de tibia proximal referida en el apartado anterior y 2 casos de fractura de diáfisis del radio y/o cúbito en los cuales existió una clara violación a los principios de osteosíntesis, al fijar fracturas diafisarias tipo A o B mediante principio de estabilidad relativa usando la placa como fijador interno puro (*Figura 6*).

## Discusión y conclusiones

El sistema LCP corresponde a un interesante avance en sistemas de osteosíntesis, que ha facilitado notoriamente la fijación de fracturas de difícil manejo con implantes convencionales.

Sus mejores indicaciones están dadas en hueso osteoprotólico, fracturas epi-metafisarias y es de gran ayuda cuando se realizan técnicas de mínima invasión. Permite ser utilizada como un implante convencional tipo placa DCP, como un fijador interno o en combinación de técnicas.

El presente estudio incluye 68 pacientes, con diferentes tipos de fracturas, diversas ubicaciones, manejados con el implante LCP.



**Figura 6.** Mala indicación del principio en antebrazo.

La evolución de la mayoría de los casos fue satisfactoria, lográndose la consolidación y recuperación funcional en períodos de tiempo adecuados y con un solo procedimiento.

Dentro de las dificultades técnicas que con más frecuencia encontramos están las relacionadas con la reducción de la fractura; es importante tener presente que el implante cuando es colocado como un fijador interno

puro, no ayuda a la reducción de la fractura y que ésta debe estar previamente reducida (reducción anatómica o reducción «funcional» acorde al segmento) mediante métodos de reducción directa o indirecta. Deformidades angulares o rotacionales pueden estar presentes especialmente asociadas a técnicas de mínima invasión y de reducción indirecta, al igual que cuando se utilizan implantes convencionales.

Equivocar el tornillo acorde al orificio puede ser un problema importante, principalmente cuando se realizan técnicas de mínima invasión y en segmentos corporales con tejidos blandos voluminosos como el muslo o el brazo, es preferible en estos casos ampliar la incisión e identificar adecuadamente el orificio.

La extracción del implante puede representar una dificultad, especialmente cuando ha sido colocado como fijador interno y con técnicas de mínima invasión, ya que generalmente hay crecimiento de tejido blando y a veces óseo a través de los orificios vacíos y en las superficies del implante, igualmente es posible encontrar difícil la extracción de los tornillos LCP, en especial cuando se han apretado excesivamente, por lo cual se debe juzgar bien la necesidad de retiro del mismo y disponer de todos los elementos necesarios para el procedimiento.

Las complicaciones son previsibles y similares a las descritas para las placas convencionales, infección, no unión, pérdida de la reducción pueden presentarse, sin embargo en las que encontramos generalmente hubo fallas de indicación o violación de los principios de osteosíntesis, por lo que se deben tener presentes los principios biomecánicos del implante al igual que una depurada técnica quirúrgica.

Gautier y colaboradores,<sup>10</sup> muestran en su estudio las indicaciones del implante y los principios de estabilización con el mismo, coincidiendo en estos parámetros con este trabajo.

La mayoría de los estudios clínicos publicados sobre las osteosíntesis con placas bloqueadas se han centrado en los resultados de las placas LISS en fracturas de fémur distal y tibia proximal,<sup>11</sup> infección y mala unión son las complicaciones quirúrgicas más referidas.

Schutz y colaboradores,<sup>12</sup> realizaron un estudio prospectivo, multicéntrico, de fracturas de antebrazo tratadas con Pc Fix un predecesor del LCP en 277 pacientes muestran consolidación en un 90% de los casos dentro de los 4 primeros meses, hallazgos similares a los del presente estudio y refieren como complicaciones principales: la pérdida de alineación, la seudoartrosis y la infección.

En conclusión, el implante constituye una valiosa ayuda dentro del armamento para la fijación de las fracturas, sin embargo una mala indicación, un inadecuado manejo de partes blandas o una violación de los principios de osteosíntesis conllevará a un mal resultado.

## Bibliografía

1. Perren S: Biology and biomechanics in fracture management. AO Principles of the Fracture Management, 2000; 1-4.
2. Perren S: Some clinically relevant properties of the intramedullary nail. *Injury* 1999; 30(3): 3-4.
3. Kempf L, Grosse A: Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1985; (67A): 709-20.
4. Freedman E, Johnson E: Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. *Clin Orthop* 1995; (315): 25-33.
5. Lang G, Cohen B, Bosse M, Kellam J: Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? *Clin Orthop* 1995; (315): 25-33.
6. Hertel R, Eijer H, Perren S: Biomechanical and biological considerations relating to the clinical use of the Point Contact Fixator – Evaluation of the device handling test in the treatment of diaphyseal fractures of the radius and/or ulna. *Injury* 2001; 32 (2): 10-4.
7. Goesling T, Frenk A, Appenzeller A, Liss P: Design, mechanical and biomechanical characteristics. *Injury* 2003; 34(1): 11-5.
8. Watson J, Wiss D: Fracturas de la meseta tibial: Reducción abierta y fijación interna. *Fracturas* 1999: 363-80.
9. Ruedi T, Murphy W: The AO Fractures classification, in AO principles of Fractures Management Thieme, 2000.
10. Gautier E: Guidelines for the clinical application of the LCP. *Injury* 2003; Vol. 34, Suppl. 2.
11. Haidukewych G: Novedades tecnológicas de las placas bloqueadas. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Edición en español Volumen 3, N° 5 Septiembre /Octubre, 2004: 277-83.
12. Schutz M, et al: Fijación interna de fracturas diafisarias de antebrazo con un sistema placa-tornillo de ángulo fijo. Técnicas Quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología. Edición española. Vol 14, Número 1, Enero-Febrero-Marzo, 2005: 24-33.

