

## Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología

Volumen **16**  
Volume

Número **2**  
Number

Marzo-Abril **2002**  
March-April

*Artículo:*

Prótesis total de la rodilla, estabilizada o no estabilizada.  
Estudio comparativo

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Sociedad Mexicana de Ortopedia, A. C.

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



Medigraphic.com

## Prótesis total de la rodilla, estabilizada o no estabilizada. Estudio comparativo

Dr. Eduardo G. Carriedo Rico,\* Dr. Fernando Torres Roldán,\*\* Dr. Carlos E. Abrego Ayala,\*\*\*  
Dr. Rafael Vega Herrera,\*\*\*\* Dra. Martha Leticia Valdés\*\*\*\*\*

Hospital de Urgencias Traumatológicas. IMSS Ciudad de México

**SUMMARY.** *Objective.* Present prospective trial has been outlined for comparison between the results obtained in two groups of patients, one with total knee prosthesis that preserves on the posterior cruciate ligament (PCL) and other in which ligament is removed. *Material and methods.* From November 1996 through December 2000, 300 patients were randomly classified into two groups of 150 each. Age ranged from 56 to 87 years. Gross sex ratio was always greater for women with 3:1 or 2:1 according groups. Group A patients (35 male, 115 female) were operated on for total knee prosthesis, condylar type, preserving the PCL while in those for group B (47 male, 103 female) PCL was removed for a stabilized prosthesis. Follow-up was from 2 months to 4 years. Causes that indicated surgery for groups A and B were: primary osteoarthritis 59 and 47%, osteoarthritis because of angular deformity 16 and 30%, traumatic arthritis 10 and 11%, rheumatoid arthritis 13 and 6% and metabolic arthritis 1.3 and 4%. *Results.* No significant difference was found between two groups in regard to: maximum operating time 120 and 110 min., transoperative bleeding 750 and 600 ml, absence of pain 110 and 111 knees, need of a cane for walking 109 and 90 and normal range of motion 103 and 104, however as an observation, a somewhat standard better knee extension was achieved in cases who had stabilized prosthesis. Complications were: deep venous thrombosis in 30 and 20 cases, long-lasting edema only in 17 of group B and one case of pulmonar embolia in group B. *Conclusion.* There are no true difference between results of removing or not the PCL as a technique for applying a stabilized or not total knee prosthesis.

**Key words:** knee, prosthesis, stability, comparative trial.

Resumen en Español al final

La sustitución protésica de la rodilla es cada día más frecuente en el mundo, siendo en la actualidad en la Unión Americana similar en número a la sustitución protésica total de la cadera. En México no se ha llegado a esta cifra pero el número de prótesis de la rodilla va en aumento y probablemente se llegará a una cifra similar en los años futuros. Continúa existiendo controversia en lo referente al sacrificio del ligamento cruzado posterior y por lo tanto a la colocación de prótesis no estabilizada o estabilizada, persistiendo una polémica entre los grupos médicos que aún no se han podido poner de acuerdo.<sup>1,2,4,5,7,11,15,22,24,25</sup>

Se ha discutido intensamente sobre el tema, pero poco se ha dejado en claro, ya que ambas corrientes defienden su punto de vista y se basan en la publicación de muchos estudios que por una parte promueven el sacrificio del ligamento cruzado posterior<sup>1,2,12,15,20</sup> y en otros por lo contrario

afirman que la evolución es mejor si se respeta el ligamento cruzado posterior.<sup>7,11,17</sup>

Los que recomiendan retenerlo, argumentan que si se tiene y es funcional, debe respetarse, puesto que ayuda a mantener la arquitectura normal de la rodilla y hacen referencia de que el balance ligamentario de la articulación es más fácil,<sup>1,2,3,5,11</sup> cuando se mantiene el nivel de la interlínea articular original, lo que garantiza una mejor funcionalidad de la articulación y al dejar el ligamento cruzado posterior funcional, éste continúa siendo el responsable de estabilizar la rodilla, evitando que dicha articulación se desplace hacia atrás.

Varios autores refieren una vida mayor del inserto cuando es respetado el ligamento. Al conservar la inervación del ligamento cruzado posterior, se conservan los haces nerviosos responsables de la propiocepción de la rodilla siendo éstos en número de cuatro a nivel del ligamento cruzado posterior: Tipo I: los de Ruffini, que son estáticos y dinámicos; Tipo II los corpúsculos de Vater-Pacini que son los responsables de la noción de la aceleración y desaceleración de la rodilla; Tipo III los corpúsculos de Golgi son los mecanorreceptores de presión y los Tipo IV terminaciones libres para la sensación de dolor. Por todo ello enfatizan la importancia de respetar el ligamento cruzado posterior, para el mejor funcionamiento de la rodilla.<sup>1,4,5,11,17,19,20</sup>

Pero hay otras publicaciones que apoyan el sacrificio del ligamento cruzado posterior, en las que refieren menor desgaste del inserto de polipropileno, al evitar el pinza-

\* Director del HUT y Profesor Titular del Curso de Cirugía de Rodilla y Artroscopía.

\*\* Jefe de Servicio de Cirugía de Rodilla y Artroscopía.

\*\*\* Subdirector Médico del HUT.

\*\*\*\* Médico adscrito al Servicio de Cirugía de Rodilla y Artroscopía

Dirección para correspondencia:

Dr. Eduardo G. Carriedo Rico. Hospital de Urgencias Traumatológicas IMSS. Torres Adalid 1305 CP 03020 Tel. 56 82 86 86.

miento posterior, puesto que queda un ligamento corto, que hace el fenómeno de "lomo de libro" llegando en ocasiones a la fractura del plato tibial metálico o bien del inserto de polipropileno y hasta el aflojamiento de los componentes tibiales.<sup>2,3,6,7,12</sup>

Por la gran diferencia de los resultados en las publicaciones y en lo discutido en varios foros, el objetivo del presente trabajo, es estudiar dos grupos independientes de pacientes, con características similares. Uno usando prótesis estabilizadas que sacrifican el ligamento cruzado posterior, y otro que retiene o conserva el ligamento cruzado posterior con prótesis total de la rodilla no estabilizada o primaria de tipo condilar.

Nuestra hipótesis propone que la prótesis total estabilizada de la rodilla da mejores resultados y tiene menos complicaciones en el postoperatorio, siendo mucho más fácil y rápido el procedimiento quirúrgico, que en las prótesis que respetan el ligamento cruzado posterior.

## Material y métodos

Se hace un estudio clínico prospectivo y controlado de dos grupos de pacientes similares, consecutivos, independientes y aleatorizados.

Se incluyeron pacientes operados en nuestro hospital y en la práctica privada del primer autor.

El estudio se inició en el mes de noviembre de 1996 y el corte final fue en el mes de diciembre de 2000, periodo de 4 años en el que se captaron 150 pacientes para cada grupo, seleccionados aleatoriamente con un seguimiento postoperatorio mínimo de 2 meses y máximo de 5 años.

Se incluyeron pacientes operados de prótesis total de la rodilla, sin importar el sexo, edad o antecedente de cirugía previa.

**Grupo A**, 150 pacientes donde se colocó prótesis total de rodilla tipo condilar que respetaba el ligamento cruzado posterior.

**Grupo B**, 150 pacientes donde se colocó prótesis total de rodilla estabilizada que sacrifica el ligamento cruzado posterior.

La edad en nuestros pacientes varió entre los 56 años y los 87 años, teniendo una elevación en la frecuencia en la VIII década de la vida (*Cuadro 1*) con una media de 74.

La distribución por sexo fue muy similar en ambos grupos.

**Grupo A**, 35 hombres y 115 mujeres.

**Grupo B**, 47 hombres y 103 mujeres.

El sexo más numeroso fue el femenino en ambos grupos, con una proporción de 3:1 y 2:1.

El diagnóstico más frecuente en nuestros pacientes fue la enfermedad articular degenerativa tanto primaria, como la gonartrosis secundaria a enfermedad angular y la post-traumática, siendo pequeño el número de pacientes con artritis reumatoide (*Cuadro 2*).

En relación con la rodilla afectada, los datos se muestran en el *cuadro 3*.

Los diferentes tipos de prótesis utilizadas y su distribución se muestran en el *cuadro 4*.

Las cirugías previas en nuestros grupos fueron las siguientes:

Artroscopía, principalmente para limpieza articular, por meniscectomía parcial o total, limpieza articular abierta en rodillas meniscectomizadas; osteotomía valguizante de la tibia, ya sea con artroscopía en un mismo tiempo o limpieza articular abierta, osteosíntesis con tornillo o placas y pacientes que fueron operados por recambio protésico (*Cuadro 5*).

Los pacientes fueron evaluados clínica y radiográficamente.

Los parámetros clínicos fueron evaluados mediante escalas análogas siendo: dolor, movilidad, alineación, estabilidad, posibilidad de marcha y de bajar y subir escaleras sin necesidad de observar los escalones. Se les interrogó sobre la recuperación subjetiva de su rodilla operada.

La evaluación radiográfica se efectuó mediante estudios en proyecciones frontal y lateral de las rodillas, valorando la deformidad preoperatoria.

También se valoró el tiempo quirúrgico en ambos grupos y el sangrado postoperatorio inmediato.

El manejo estadístico se efectuó de acuerdo con las características de las variables consideradas. En el caso variables categóricas se describieron en términos de proporciones. Las variables continuas se describieron como promedios y desviación estándar. La comparación de promedios se efectuó mediante la prueba de t de Student.

## Resultados

Con relación al tiempo quirúrgico se vio que en ambos grupos hubo una tendencia a su reducción en las cirugías realizadas más recientemente.

En las prótesis no estabilizadas, que respetan el LCP, fue mayor el tiempo empleado en su colocación, con un máximo de 120 minutos y un mínimo de 70 minutos, con un IC al 95% de 115 a 95', en comparación con las prótesis que sacrifican el

**Cuadro 1. Distribución de 300 casos por edad, para cirugía protésica de la rodilla.**

Tabla 1	50-59 años	60-69 años	70-79 años	80-89 años
Grupo A	29	85	25	11
Grupo B	21	79	36	14

**Cuadro 2. Diagnóstico preoperatorio en 300 casos para prótesis total de la rodilla.**

Diagnóstico	Grupo A	%	Grupo B	%
Osteoartritis primaria	89	59.3	71	47.3
Osteoartritis sec. a geno varo	24	16	46	30.6
Artritis traumática	15	10	17	11.3
Artritis reumatoide	20	13.3	10	6.6
Artritis metabólicas	02	1.3	6	4

ligamento cruzado posterior, prótesis estabilizadas, cuyo tiempo quirúrgico fue como mínimo de 50 minutos y máximo de 110 minutos, con un IC al 95% de 75 a 85' en comparación a las medias de 110' y 100' respectivamente.

Las enfermedades asociadas que no tenían relación directa con el padecimiento fueron las siguientes: diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, cardiopatías mixtas, insuficiencia venosa periférica en diferentes grados, infección de vías urinarias y problemas pulmonares, teniendo la gran mayoría de estos pacientes, antecedente de tabaquismo.

El sangrado en el postoperatorio fue en promedio de 750 ml en las prótesis estabilizadas que sacrifican al LCP. En prótesis no estabilizada el promedio fue de 600 ml, no existiendo diferencia significativa ( $p = 0.05$ ).

La deformidad más aparente fue el varo en ambos grupos obteniendo una notable mejoría en ambos como se muestra en el *cuadro 6*.

El parámetro de dolor también fue valorado, mediante una escala y los resultados se describen en el *cuadro 7*. El dolor desapareció totalmente en 110 casos del grupo A (73.3%) y 111 del grupo B (74%) lo cual no muestra diferencia alguna.

La marcha fue valorada con varios parámetros, pobre, sólo con andadera, con muletas, con bastón o libre (*Cuadro 8*) La mayoría requirió bastón, con 109 casos para el grupo A (72.6%) y 90 para el grupo B (60%).

La movilidad fue comparada con la encontrada en la valoración preoperatoria y fue dividida en cuatro categorías para

mejor evaluación como lo muestra el *cuadro 9*, donde se muestra que la movilidad manual no se recuperó en 103 casos en el grupo A (68.6%) y en 104 para el grupo B (69.3%)

La estabilidad se valoró en los pacientes sobre la base del cajón anterior, los bostezos mediales y laterales y la rodilla estable desde el punto de vista funcional (*Cuadro 10*) encontrando 114 rodillas estables para el grupo A (76%) y 134 para el grupo B (89.3%), lo cual muestra una ligera diferencia a favor de las prótesis estabilizadas.

Las complicaciones más frecuentes fueron la trombosis venosa con 30 casos para el grupo A y 20 para el B y la dehiscencia de la herida con 13 casos en ambos grupos. Hubo edema residual sólo en 17 del grupo B y 1 caso de embolia pulmonar también en el grupo B (*Cuadro 11*).

## Discusión

De acuerdo con lo referido en reportes previos, ambas técnicas resultan benéficas para el paciente. En nuestra experiencia encontramos buenos resultados en la aplicación de las mismas.

En ambos grupos de pacientes obtuvimos la corrección de las deformidades, disminución de la sintomatología dolorosa y estabilidad de la articulación.

Hubo una disminución del tiempo quirúrgico no significativo en las cirugías de los pacientes con prótesis estabilizada ( $p = 0.05$ ).

En las grandes deformidades tuvimos que efectuar el balance ligamentario para facilitar la corrección de las mismas.

**Cuadro 3. Predominio de la rodilla afectada.**

Rodilla	Grupo A	%	Grupo B	%
Derecha	85	56.6	65	43.3
Izquierda	69	46	81	54

**Cuadro 4. Tipo de prótesis aplicadas.**

Prótesis	Grupo A	Grupo B
Kinemax	142	118
Duracon	2	6
Escorpio	0	4
Search	6	10
Johnson and Johnson	0	12

**Cuadro 5. Existencia de antecedentes quirúrgicos en las rodillas para prótesis total.**

Diagnóstico	Grupo A	Grupo B
Artroscopía limpieza articular	41	37
Artroscopía meniscectomía	15	15
Osteotomía valguizante	20	26
Osteosíntesis	6	12
Sustitución protésica	2	8
Ninguna cirugía	66	52

**Cuadro 6. Alineación de las rodillas pre y postoperatorias.**

Deformidad	Preoperatorio			Postoperatorio		
	Grupo A	Grupo B	Total	Grupo A	Grupo B	Total
Varo	49	74	123	11	16	27
Valgo	21	12	33	4	2	6
Neutra	80	64	144	135	132	267

**Cuadro 7. Estudio comparativo del dolor pre y postoperatorio.**

Dolor	Preoperatorio			Postoperatorio		
	Grupo A	Grupo B	Total	Grupo A	Grupo B	Total
Intenso	90	98	188	6	4	10
Moderado	22	36	58	26	28	54
Sólo a la marcha	48	16	64	8	7	15
Nulo	0	0	0	110	111	221

**Cuadro 8. Estudio comparativo de la marcha pre y postoperatoria.**

Marcha	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Pobre sólo con andadera	62	78	6	7
Con muletas	30	31	3	2
Con bastón	48	32	109	90
Libre	10	9	32	61

**Cuadro 9. Estudio comparativo de la movilidad pre y postoperatoria.**

Movilidad	Preoperatorio			Postoperatorio		
	Grupo A	Grupo B	Total	Grupo A	Grupo B	Total
Limitada-10 a 40	35	42	77	5	6	11
Limitada de -5 a 70	62	59	121	22	19	41
Limitada de -5°						
flexión completa 90	32	36	68	20	21	41
Normal	21	13	34	103	104	207

**Cuadro 10. Estabilidad comparativa en forma pre y postoperatoria.**

Estabilidad	Preoperatorio			Postoperatorio		
	Grupo A	Grupo B	Total	Grupo A	Grupo B	Total
Cajón anterior	14	35	49	2	1	3
Bostezo medial	38	42	80	16	8	24
Bostezo lateral	28	13	41	8	7	15
Rodilla estable	70	90	160	114	134	248

Cuando existió una osteotomía previa, el procedimiento quirúrgico se efectuó de manera similar a la colocación de la prótesis primaria y sin complicaciones.

Las prótesis de revisión que fueron 4, se colocaron con componentes estabilizados y sólo una fue no estabilizada ya que la previa era unicompartimental y el ligamento cruzado era suficiente.

En los pacientes reumáticos se utilizaron tres prótesis primarias y una bisagra, obteniendo iguales resultados.

Los peores resultados fueron en pacientes con artritis reumatoide.

En las artroplastías no estabilizadas, no encontramos fenómeno en lomo de libro, pero sí encontramos una disminución de la movilidad a la extensión en los pacientes con ligamento preservado.

No encontramos diferencia en relación con la propiocepción en ambas técnicas

No se presentaron fracturas de las prótesis hasta el momento.

## Conclusiones

Ambos implantes resultaron ser útiles en el tratamiento de la enfermedad degenerativa de la rodilla, con mejoría del dolor, corrección de la deformidad y aumento de la movilidad.<sup>1,2,9,13,16,21,23</sup>

Se observaron una evolución y resultados mejores que los reportados en otras series. Probablemente porque la mayoría son pacientes con diagnóstico de osteoartritis degenerativa.

En las grandes deformidades fue más fácil su tratamiento con la prótesis estabilizada, ya que permite mayor corrección.<sup>4,10,17,20</sup>

No presentamos complicaciones de fracturas al colocar la prótesis estabilizada en los pacientes con artritis reumatoide como lo reportan otras series.<sup>6,8,14,18</sup>

**Cuadro 11. Complicaciones.**

Complicaciones	Grupo A	Grupo B
Trombosis venosa	30	20
Dehiscencia de herida	13	13
Edema residual	0	17
Tromboembolia pulmonar	0	1
Aflojamiento aséptico	1	3
Aflojamiento séptico	1	2

El tiempo quirúrgico en ambos procedimientos fue muy similar y no existió diferencia significativa.

## Bibliografía

1. Back DL, Cannon SR, Hilton A, Bankes MJ, Briggs TW. The Kinemax total knee arthroplasty. Nine years' experience. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83(3): 359-63.
2. Calder JD, Ashwood N, Hollingdale JP. Survivorship analysis of the "Performance" total knee replacement 7 years follow up. *Int Orthop* 1999; 23(2): 100-3.
3. Francke EI, Lachiewicz PF. Failure of a cemented all-polyethylene patellar component of a press fit condylar total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000; 15(2): 234-7.
4. Griffin FM, Insall JN, Scuderi GR. Accuracy of soft tissue balancing in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000; 15(8): 970-3.
5. Grill GS, Joshi AB. Long term results of retention of the posterior cruciate ligament in total knee replacement in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83(3): 359-63.
6. Huang CH, Yang CY, Cheng CK. Fracture of the femoral component associated with polyethylene wear and osteolysis after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999; 14(3): 375-9.
7. Jenny JY, Jenny C. Preservation of anterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 118(3): 145-8.
8. Kaper BB, Smith PN, Bourne RB, Rorabeck CH, Robertson D. Medium-term results of a mobile bearing total knee replacement. *Clin Orthop* 1999; (367): 201-9.

9. Koning A, Walter M, Kirschner S, Golhhlke F. Balance sheets and knee functional scores 5 years after total knee arthroplasty for osteoarthritis: a source for patient information. *J Arthroplasty* 2000; 15(3): 289-94.
10. Krugluger J, Steinwenter A, Knabr K. Uncemented Miller Galante total knee replacement the influence of alignment on clinical and radiological outcome in a 5 to 8 year follow up. *Int Orthop* 1998; 22(4): 230-3.
11. Lattanzio PJ, Chess DG, MacDermid JC. Effect of the posterior cruciate ligament in knee-joint proprioception in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998; 13(5): 580-5.
12. LasKing RS, Maruyama Y, Villanueva M, Bourne R. Deep Dish congruent tibial component use in total knee arthroplasty: a randomized prospective study. *Clin Orthop* 2000; (380): 36-44.
13. Lonner JH, Hershman S, Mont M, Lotke PA. Total knee arthroplasty patients 40 years and younger with osteoarthritis. *Clin Orthop* 2000; (380): 85-90.
14. Lonner JH, Lotke PA. Aseptic complications after total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7(5): 311-24.
15. Mabrey JD, Toohey JS, Armstrong DA, Laverly L, Wammack LA. Clinical pathway management of total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1997; (345): 125-33.
16. Martin SD, Scott RD, Thornhill TS. Current concepts of total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phy* 1998; 28(4): 252-61.
17. Matsuda S, Miura H, Nagamine R, Urabe K, Harimaya K. Changes in knee alignment after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999; 14(5): 566-70.
18. Mirza AH, Noble J, Teamby D. Infected knee treated by total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000; 17(3): 171-4.
19. Pap G, Meyer M, Weiler HT, Machner A. Proprioception after total knee arthroplasty: a comparison with clinical outcome. *Acta Orthop Scand* 2000; 71(2): 153-9.
20. Partington PF, Sawhney J, Rorabeck CH. Joint line restoration after revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1999; (367): 165-71.
21. Rathjen KW. Surgical treatment. Total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg* 1998; 11(1): 58-63.
22. Rorabeck CH. Total knee replacement; Should it be cemented or hybrid? *Can J Surg* 1999; 42 (1): 21-6.
23. Su DH, Chan CW, Seuw KH. Results of revision total knee arthroplasty. *Singapore Med J* 2000; 41(1): 6-8.
24. Szabo G, Lovasz G, Kustos T. Prospective comparative analysis of morbidity in osteoarthritic knee. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82(8): 1167-9.
25. Uvbehammer J. Knee joint fixations and function related to joint area design in total knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand Suppl* 2001; 72(2): 213.

---

**RESUMEN.** *Objetivo.* El presente estudio se diseñó en forma prospectiva para comparar los resultados entre dos grupos de pacientes a quienes se les aplicó prótesis total de rodilla, un grupo en que se preservó el ligamento cruzado posterior (LCP) y otro en el cual se resecó. *Material y métodos.* Se trabajó con 300 pacientes entre noviembre de 1996 y diciembre de 2000, seleccionados aleatoriamente y clasificados en dos grupos de 150 cada uno, siendo los del grupo A (35 varones y 115 mujeres), aquéllos en quienes se preservó el LCP y los del grupo B (47varones y 103 mujeres) en quienes dicho ligamento se resecó. La edad fue de 56 a 87 años y el sexo se presentó en una relación de 3:1 y 2:1 siempre a favor del femenino. El seguimiento fue de 2 meses a 4 años. Los padecimientos que ameritaron llevar a los enfermos a la artroplastía fueron respectivamente para los grupos A y B como sigue: osteoartritis primaria 59 y 47%, osteoartritis por enfermedad angular 16 y 30%, artritis traumática 10 y 11%, artritis reumatoide 13 y 6% y artritis metabólica 1.3 y 4%. *Resultados.* No hubo diferencias significativas entre los dos grupos al comparar los resultados de los parámetros siguientes: tiempo máximo de cirugía 120 y 110 min., sangrado transoperatorio 750 y 500 ml, ausencia de dolor 110 y 111 rodillas, necesidad de emplear bastón para caminar 109 y 90 y finalmente arco de movimiento completo en 103 y 104 casos, sin embargo, por apreciación, se observó una tendencia a alcanzar una mejor extensión en los casos con prótesis estabilizada. Las complicaciones fueron: trombosis venosa profunda en 30 y 20 casos, edema residual en sólo 17 del grupo B y embolia pulmonar sólo en un caso del grupo B. *Conclusión.* No se encontraron diferencias reales entre los dos tipos de prótesis de rodilla, ni tampoco en particular en cuanto a la preservación o remoción del LCP.

**Palabras clave:** rodilla, prótesis, estabilidad, estudio comparativo.