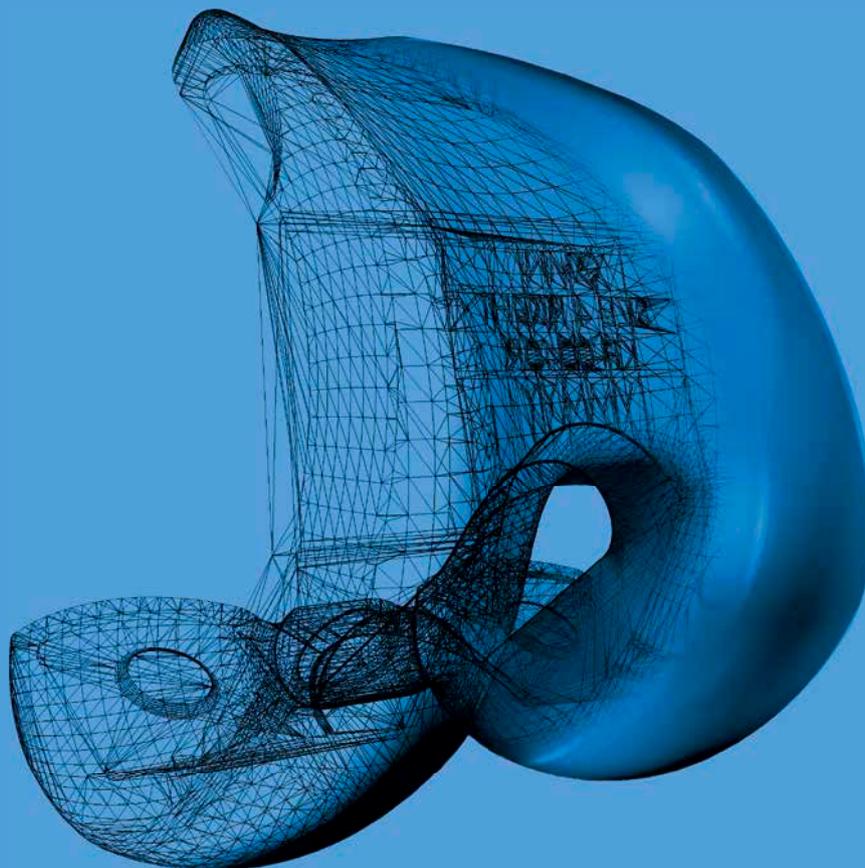


APEX

KNEE

SISTEMA DE PRÓTESIS DE RODILLA



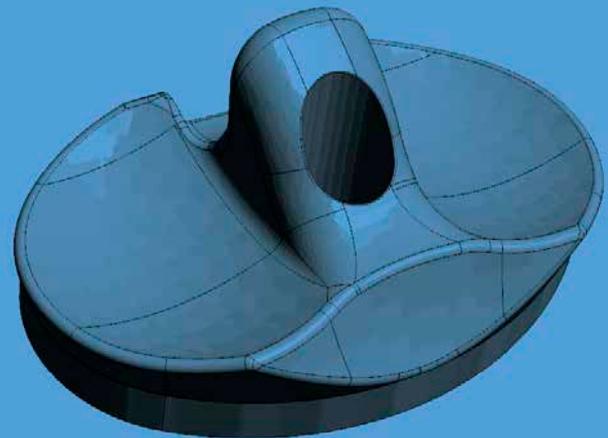
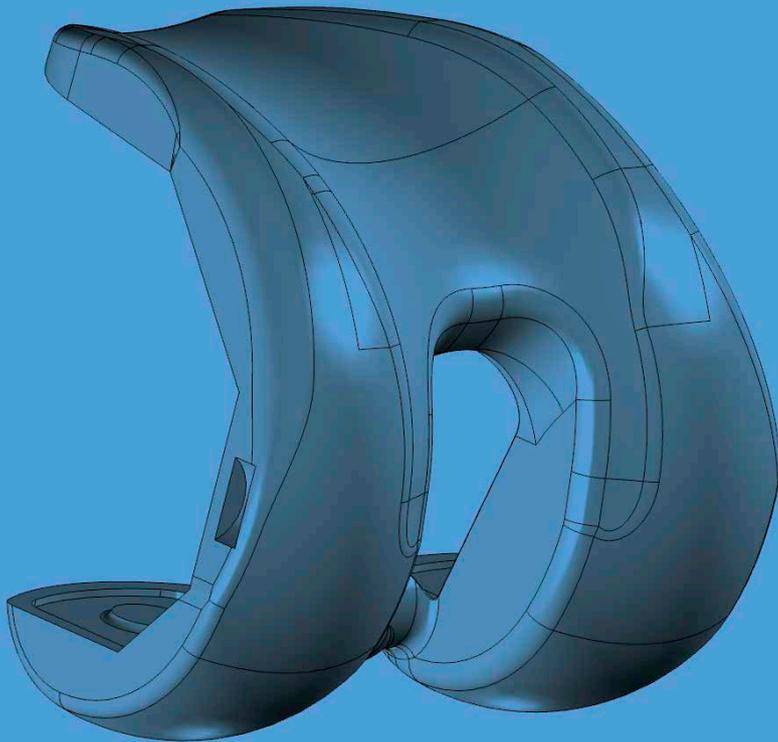
DISEÑO RACIONAL

MBA[®]

APEX KNEE

SISTEMA DE PRÓTESIS DE RODILLA

Diseñado para cumplir con las expectativas



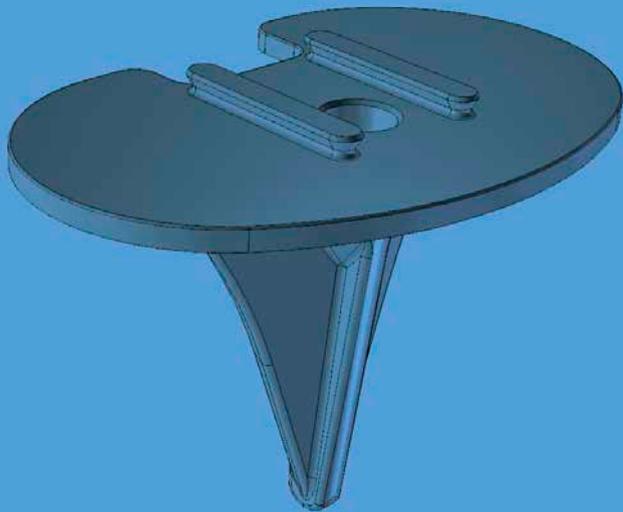
A mediados de la primera década de 2000, un equipo interdisciplinario, formado por ingenieros biomecánicos y cirujanos ortopédicos, con una amplia experiencia en el diseño de Sistemas Protésicos de Rodilla, se reunieron para tratar de responder a una pregunta esencial: *“¿Son las expectativas de los pacientes de hoy en día las mismas que las de los pacientes de hace 30 años?”*

La respuesta a esta pregunta les conminó a plantearse el diseño de un Sistema de Rodilla que superara las carencias percibidas en los sistemas de rodilla existentes manteniendo, al mismo tiempo, los conceptos de diseño y de técnica quirúrgica clínicamente probados presentes en las rodillas de éxito clínico elevado.

La configuración del grupo de diseño se realizó en base al objetivo de disfrutar de las aportaciones de los diferentes abordajes filosóficos¹ al reemplazo de rodilla, aunque compartiendo, al mismo tiempo, una visión común de la necesidad de que el Sistema de Rodilla fuera integral y que pudiera expandirse, con el tiempo, para cubrir un mayor rango de abordajes quirúrgicos y necesidades de los cirujanos.

Todo el equipo estuvo de acuerdo en comenzar el desarrollo estableciendo un conjunto de características claves, que serían deseables para lograr los objetivos fundamentales en el reemplazo de rodilla:

de los pacientes a través de la innovación



Las características elegidas para cumplir con estos objetivos han sido:

- ④ Diseño de implantes anatómicos basados en mediciones antropomórficas, y no tanto en las limitaciones técnicas y de fabricación o en las supuestas diferencias de género.
- ④ Incorporación de las últimas tecnologías en el recubrimiento poroso de los implantes, con éxito probado en los implantes acetabulares, aunque adaptadas a la rodilla.
- ④ Instrumentación versátil, simple, ajustable, y que facilita procedimientos altamente reproducibles; así como un diseño y oferta de implantes que favorezcan la máxima flexibilidad intra-operatoria.
- ④ Una congruencia articular elevada entre el componente femoral y el inserto de polietileno, sin comprometer la adaptabilidad anatómica.
- ④ Incorporación del potencial de alta flexión en el diseño de los componentes femorales y tibiales.
- ④ Componentes femorales anatómicos (izquierdo y derecho) con un surco troclear profundo y ampliado a lo largo del rango de movimiento, para favorecer el mejor deslizamiento rotuliano posible.
- ④ Utilización de materiales, procesos de acabado y control de la más alta calidad, para asegurar la supervivencia a largo plazo del implante.

- ④ AJUSTE
- ④ FIJACIÓN
- ④ ALINEAMIENTO
- ④ ESTABILIDAD
- ④ RANGO DE MOVIMIENTO
- ④ DESLIZAMIENTO ROTULIANO
- ④ LONGEVIDAD

AJUSTE

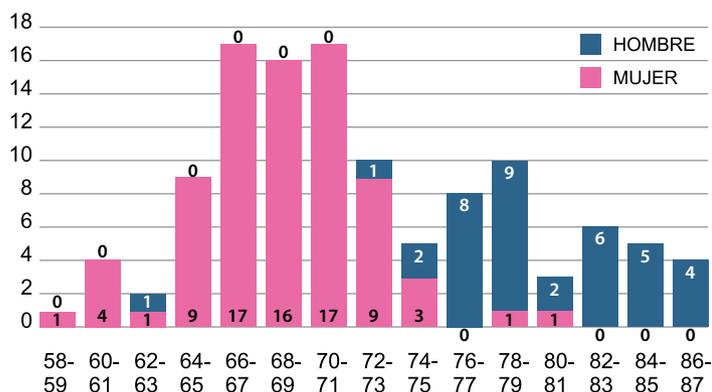


Confeccionando soluciones a la medida de sus necesidades

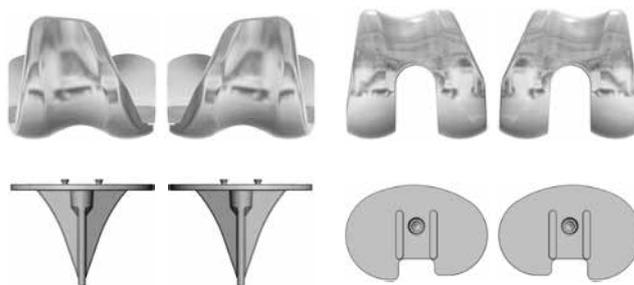
El diseño del Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ se ha beneficiado de la aportación de los miembros del equipo multidisciplinar con una **filosofía más anatómica**, que han considerado que la combinación del respeto y la adaptación a la diversa anatomía de los pacientes, junto con el cumplimiento de los diferentes requerimientos mecánicos, ofrece una garantía ampliada de éxito clínico y satisfacción del paciente.

El planteamiento se ha concretado en la obtención de **datos antropomórficos**, recogidos por parte del equipo de cirujanos del grupo de diseño en cirugías en pacientes reales durante su práctica quirúrgica, así como en la observación de los datos ofrecidos por la literatura publicada².

Esta investigación muestra que las variaciones individuales en las anatomías de los pacientes son bastante más comunes y complejas, que lo que se puede conseguir diseñando implantes que simplemente tengan en cuenta la media de las proporciones de hombres y mujeres.



El Gráfico² muestra los resultados de las mediciones de la anchura medial-lateral de la rodilla (una dimensión crítica cuando se eligen las correctas proporciones de un reemplazo de rodilla). Estos resultados muestran claramente que existen diferencias entre hombres y mujeres en la anchura media de la articulación de la rodilla. Sin embargo también mostraron que existen hombres y mujeres cuyas proporciones no se encuentran en el rango típico de su género. Esta es la razón por la que el Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora una amplia gama de tamaños para ofrecer a los cirujanos la posibilidad de personalizar la solución de implante a la anatomía individual de cada paciente, sea hombre o mujer.

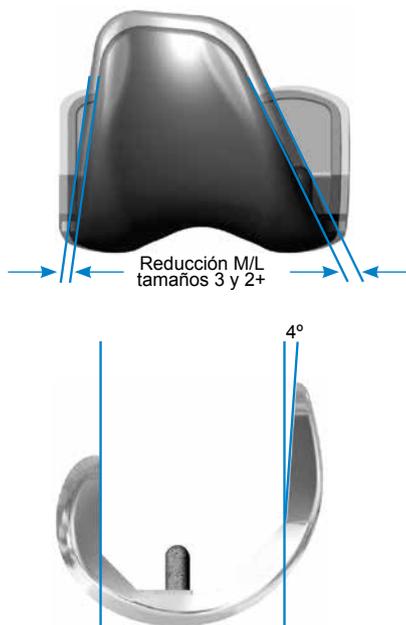


La conclusión de estos datos fue clara: sólo a través del uso de componentes asimétricos podrían conseguirse los objetivos de: ajuste, alineamiento, estabilidad, cobertura ósea y deslizamiento rotuliano, adecuados.

Talla	M/L	A/P
1	58	54
2	62	58
2+	62	60
3	66	62
3+	66	64
4	70	66
4+	70	68
5	75	70
6	80	75

Talla	M/L	A/P (Med)	A/P (Lat)
1	62	41	40
2	66	44	42
3	70	46	44
4	75	50	47
5	80	53	50
6	85	56	53

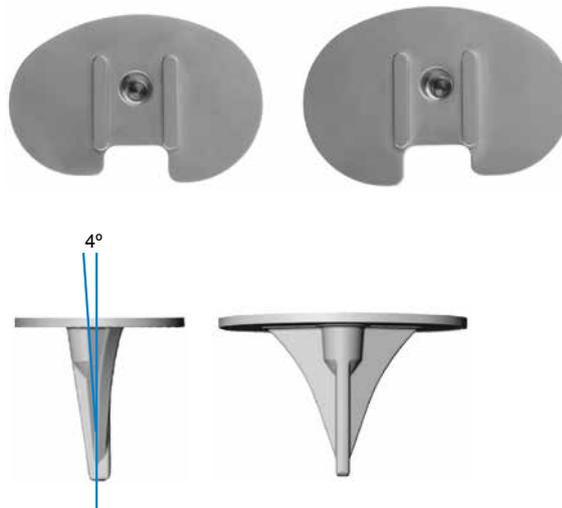
Además de los Componentes Femorales de diseño asimétrico, se añaden componentes de tamaños "+", lo que posibilita, prácticamente, personalizar el implante, en los casos más habituales, con diferencias de 2 en 2 mm en mediciones A/P y de 4 mm en mediciones M/L; con una gran facilidad de adaptación intra-operatoria



El reborde anterior de los Componentes Femorales del Sistema de Rodilla APEX™ incorpora un ángulo de 4° con respecto a la línea de corte de los cóndilos posteriores lo que permite: por un lado, una alta flexibilidad intra-operatoria para reducir el tamaño del componente femoral sin dañar la cortical anterior del fémur; y, por otra, un deslizamiento rotuliano más acorde con la cinemática natural; lo que redonda en un ajuste más personalizado.

Otra de las consecuencias del estudio fue la constatación de que en más de un 75% de los casos³, especialmente cuando las resecciones de la tibia proximal no eran excesivamente elevadas, la mejor cobertura ósea se lograba con componentes de Bandeja Tibial asimétricos. Esta incorporación en el diseño, supone una importante reducción del riesgo de hundimiento de la Bandeja Tibial, así como del riesgo de sobrecolgamiento de la misma que pudiera incidir negativamente en dolor post-operatorio en el paciente por sobre-tensión de las partes blandas adyacentes.

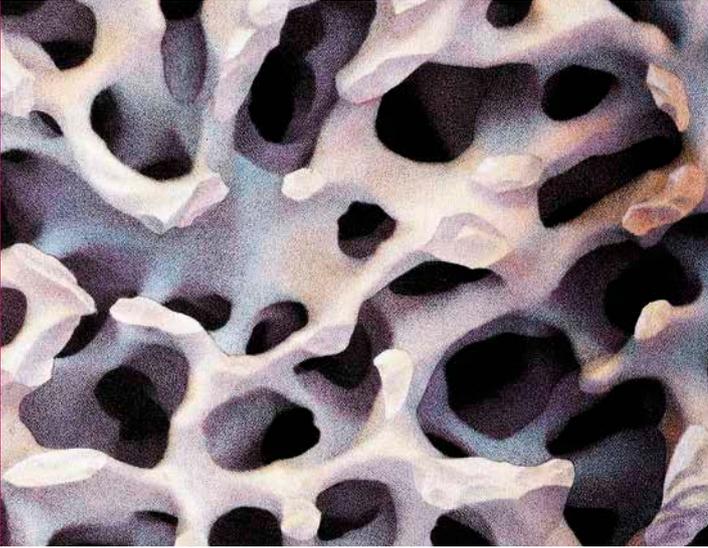
Se añaden, asimismo, Bandejas Tibiales modulares simétricas para procedimientos donde el nivel de resección, las deficiencias óseas, la necesidad de incorporar vástagos de extensión para lograr estabilidad adicional o las preferencias del cirujano, sean necesarios.



Adicionalmente, las Bandejas Tibiales asimétricas del Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ se han diseñado incorporando una quilla con una inclinación antero-posterior ("slope") de 4° que reduce el riesgo de contacto con la cortical anterior de la tibia, frente a otros diseños cuya quilla es perpendicular a la base de la bandeja tibial.

El diseño de esta quilla cuenta con un poste troncocónico que se sitúa a un 60% A/P y dos aletas orientadas posteriormente. Tanto la longitud del poste como las dimensiones de las aletas se incrementan proporcionalmente en tamaño. Esta configuración de quilla maximiza la estabilidad del implante a la vez que minimiza el riesgo de contacto con la cortical anterior de la tibia.

FIJACIÓN



Desarrollando una unión estable

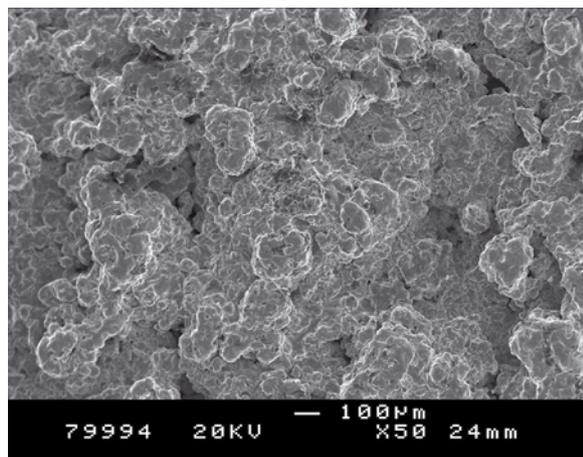
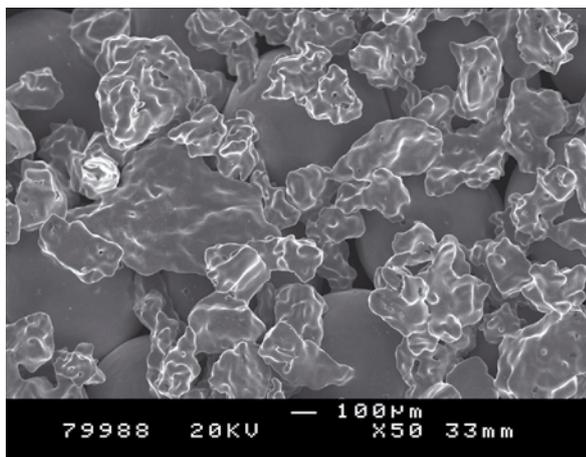
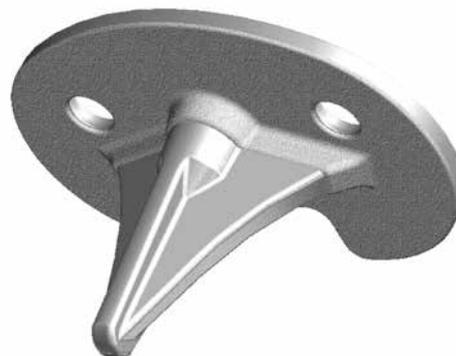
Históricamente, la popularización del uso del **cemento quirúrgico (polimetilmetacrilato)** en los años 60 y 70 del siglo pasado, supuso una de las grandes revoluciones en la contribución a la consecución del **éxito clínico** de las prótesis de rodilla¹.



El Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora en su diseño componentes con huecos para refuerzo del cemento, así como material de cromo-cobalto, también en los componentes de bandeja tibial; con una terminación de superficie por chorro de arena que ofrecen una mejor interdigitación de cemento, lo que supone una mejora de la fijación primaria y secundaria de los mismos.

Nuevamente, los miembros del equipo de diseño, con una formación más acentuada en la escuela anatómica, propusieron la incorporación de componentes femorales y tibiales porosos para su utilización no cementada; para implantarlos cuando las preferencias del cirujano y las condiciones de los pacientes lo requieran.

El Sistema de Rodilla APEX™ incorpora las **últimas tecnologías en el recubrimiento poroso de los implantes**, con éxito probado en los implantes acetabulares, aunque adaptadas a la rodilla.



Los Componentes Femorales APEX™ incorporan la tecnología OMNIgrip CoCr™: tecnología de recubrimiento poroso consistente en la incorporación de una doble capa de esferas única, una capa interna de esferas esféricas cubiertas por una capa de esferas irregulares sinterizadas conjuntamente. Este recubrimiento BioPhasic™ patentado crea una geometría de superficie de una rugosidad sin igual para una estabilidad inmediata y una porosidad óptima para una integración ósea a largo plazo.

Los Componentes de Bandeja Tibial APEX™ incorporan la tecnología OMNIgrip Ti-HA: tecnología consistente en una capa de recubrimiento de plasma spray de Titanio con una capa adicional de Hidroxiapatita para facilitar las mejores condiciones posibles para el crecimiento óseo.

INSTRUMENTAL



Eligiendo las herramientas adecuadas para el arte de la curación



En el equipo de diseño del Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™, no sólo se ha contado con la experiencia quirúrgica de los cirujanos, sino también con la aportación de un grupo de ingenieros especialistas en el **diseño de sistemas de instrumentación estándar y a medida**. Además, se han tenido en cuenta los requisitos legales en cuanto a limitaciones de peso, requeridos por el personal de quirófano y de los servicios de esterilización de los hospitales.

Algunas de las cuestiones planteadas al inicio del diseño del Instrumental del Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™, han sido:

- ⊗ ¿Cómo equilibrar la **simplicidad** del procedimiento con la **seguridad y precisión** del mismo?
- ⊗ ¿Cómo adaptar la técnica quirúrgica a las **preferencias del cirujano** y a los **requerimientos de cada paciente** y, a la vez, garantizar una **elevada reproducibilidad** del procedimiento sobre una plataforma común de instrumentación?
- ⊗ ¿Cómo compatibilizar la **mejor visualización** posible de las estructuras óseo-músculo-tendo-ligamentosas junto con la posibilidad de incorporar **técnicas con abordajes menos agresivos y/o de navegación y robótica**?

La respuesta a estas preguntas ha dado lugar a la aparición de un paquete básico de instrumentos modulares, adaptables a las preferencias de los cirujanos, de bajo perfil, que permiten la realización de procedimientos reproducibles y seguros.

El Sistema de Instrumentación APEX incorpora instrumentos con una gran versatilidad, como los de la figura adjunta, que permiten:

- ⊗ Establecer el Tamaño del Componente Femoral (tanto en medición A/P como M/L).
- ⊗ Alinear el Componente Femoral utilizando diferentes referencias (cóndilos posteriores, epicóndilos o Línea de Whiteside).
- ⊗ Predecir el corte óseo a realizar y reajustarlo en caso de que sea necesario.

Algunos aspectos destacables del Sistema de Instrumentación APEX™:

Bandejas de instrumental organizadas lógicamente y personalizables en función de la secuencia quirúrgica de cada cirujano.



Mangos modulares de acople/desacople rápido que reducen el tiempo de quirófano.



Un mismo tipo de terminal de acople rápido tipo Hudson para guiar la inserción de pines, brocas, fresas...



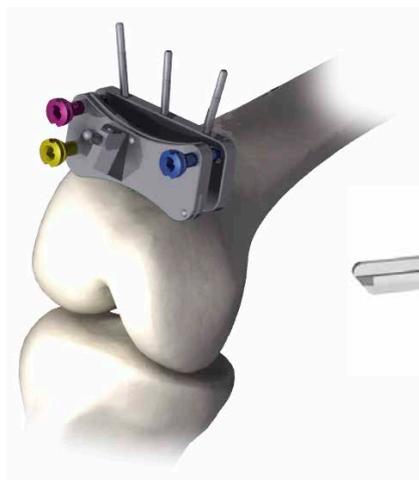
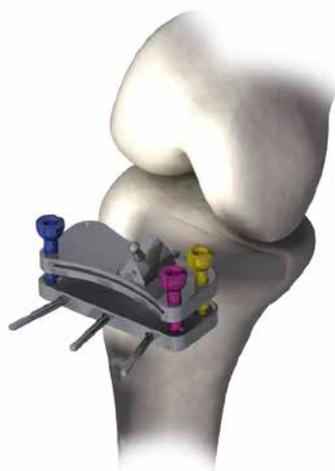
Instrumental de bajo perfil que permite una mejor visualización del procedimiento y la utilización de abordajes menos agresivos.



Sistemas de bloqueo/desbloqueo ergonómicos, rápidos y seguros



Fijación de la alineación con seguridad



Posibilidad de introducción de sistemas de navegación y robótica en el procedimiento.

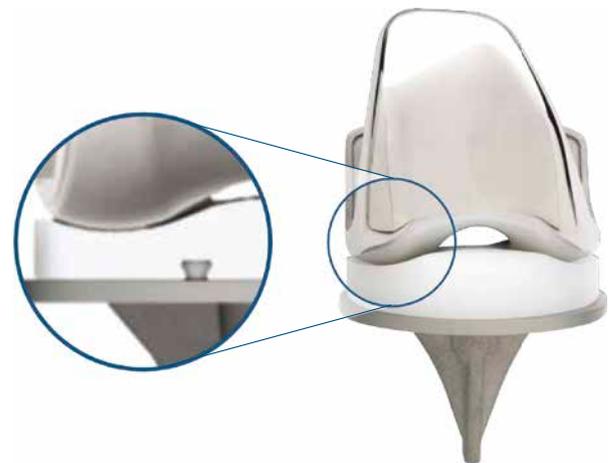
ESTABILIDAD



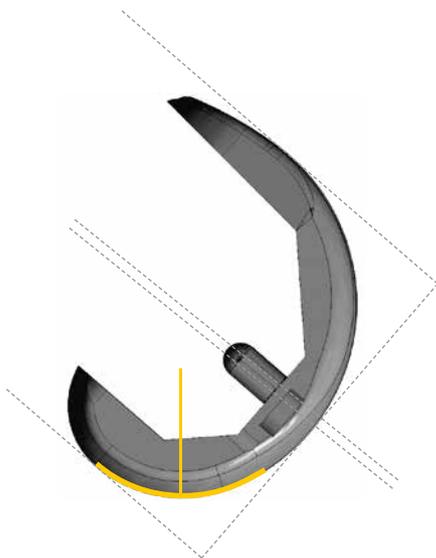
Consiguiendo un equilibrio dinámico

Los miembros del equipo de diseño con una formación más acentuada en la **escuela funcional** han defendido la necesidad de una estabilidad del implante “per se”, y en la necesidad de adaptación a las condiciones de los tejidos blandos adyacentes.

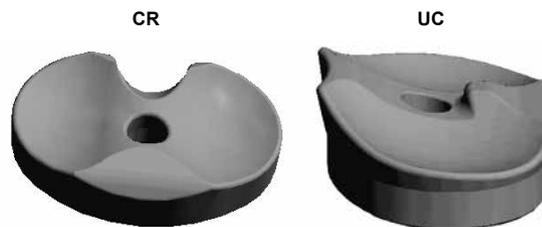
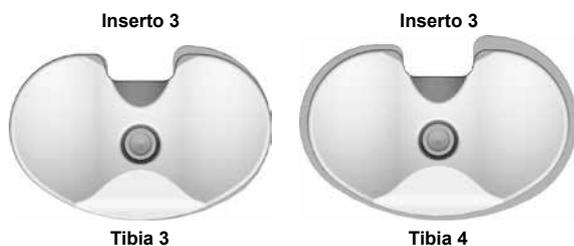
Aunque la adaptabilidad anatómica es un objetivo importante, se ha decidido que no puede ser a costa de la introducción de diseños más “plano sobre plano” o “curvo sobre plano”, que pudieran **afectar**, no sólo a la **estabilidad articular**, sino también al **desgaste** y la **supervivencia a largo plazo** de la articulación^{4,5,6}.



Por ello, el Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora componentes con una geometría de curva coronal generosa, que eliminan las cargas en los bordes durante levantamientos en varo/valgo. Además, el sistema de fabricación de la Rodilla APEX™, es un sistema no truncado, lo que permite que, sea cual sea el tamaño del componente que se utilice, se mantenga una curvatura coronal ampliada sin bruscas interrupciones de la misma en los extremos del componente.

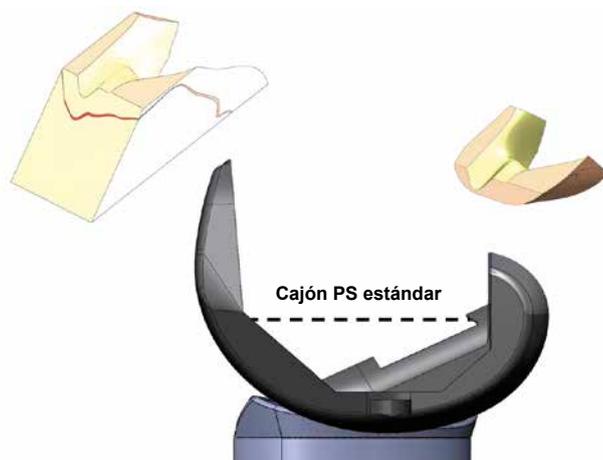


En cuanto a la geometría sagital, el Sistema de Rodilla APEX™ incorpora un radio sagital único, durante las actividades más comunes de la vida cotidiana (subir/bajar escaleras, sentarse/levantarse...), lo que mejora la estabilidad y el rango de movimiento de la rodilla⁷. Además, el Sistema APEX™ es de referencia posterior lo que facilita el equilibrado ligamentario de las partes blandas en flexo-extensión.



Para reforzar el mantenimiento de una congruencia articular elevada con independencia del tamaño que se elija de cada componente, en el Sistema de Rodilla APEX™ el tamaño nominal del Componente Femoral siempre debe coincidir con el tamaño nominal del Inserto Tibial. Aun así, y para facilitar la necesaria adaptabilidad anatómica, el Componente de Bandeja Tibial que se vaya a utilizar puede ser:

- Ⓞ De un tamaño inferior al fémur-inserto.
- Ⓞ Del mismo tamaño que el fémur-inserto.
- Ⓞ De todos los tamaños superiores a los de fémur-inserto.



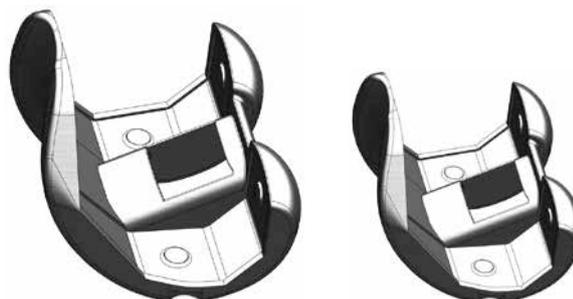
El Sistema también incorpora una opción postero-estabilizada (PS) si se requiere aumentar la estabilidad. El diseño del Componente Femoral PS del Sistema APEX™ incorpora un diseño de cajón femoral que reduce ostensiblemente el volumen de material óseo resecaado, sin comprometer la estabilidad del implante (llegando en algunos casos, frente a diseños de la competencia, a reducir el volumen óseo retirado en un 81%).

El modelo PS incorpora un mecanismo de tercer cóndilo, para ofrecer una mayor estabilidad en posiciones de flexión profunda.

El Sistema APEX™ incorpora en su gama de implantes, soluciones que incrementan la constricción y la estabilidad en función del estado de las partes blandas adyacentes.

Así, para el modelo de Componente Femoral CR y CS, existen dos opciones de Inserto Tibial:

- Ⓞ Inserto Tibial con retención del LCP (CR) congruente en grosores de 10, 12, 14 y 16 mm; lo que permite un preciso equilibrado de partes blandas.
- Ⓞ Inserto Tibial sin retención del LCP (CS) ultracongruente^{8,9}, incorporando una configuración de surco profundo para proveer máxima conformidad y estabilidad y de labio anterior más prominente para ofrecer resistencia al deslizamiento anterior; si no se requiere acudir a un mecanismo de "poste-cajón" (PS).



Además, al incorporar un sistema de fabricación no truncado, siempre se ajusta el volumen de cajón femoral al tamaño del fémur correspondiente (frente a otros diseños en los que el volumen de resección es de los tamaños superiores al óptimo).



RANGO DE MOVIMIENTO

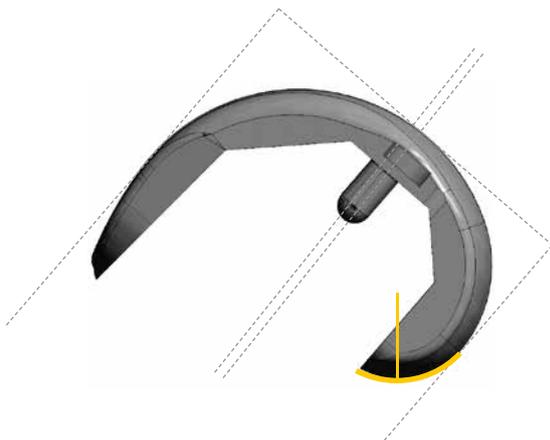


Mejorando el movimiento y la estabilidad articular

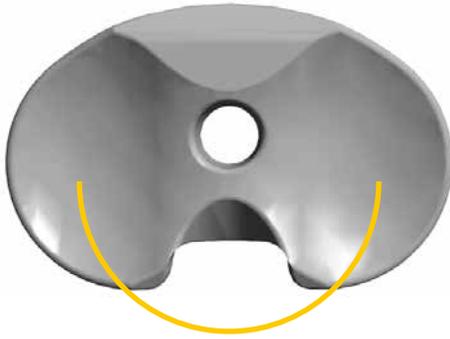
El equipo de diseño del Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ ha puesto especial hincapié en alinearse con los requerimientos de los pacientes de hoy en día y del futuro. Es por ello que, desde el inicio, el planteamiento ha sido decantarse por un sistema que favorezca la **alta flexión** para aquellos pacientes que puedan beneficiarse de ella, pues la satisfacción de los mismos es superior¹⁰; sin olvidar la estabilidad, incluso en estas posiciones de máxima flexión; y **sin sobre-estresar la parte posterior de los componentes**.



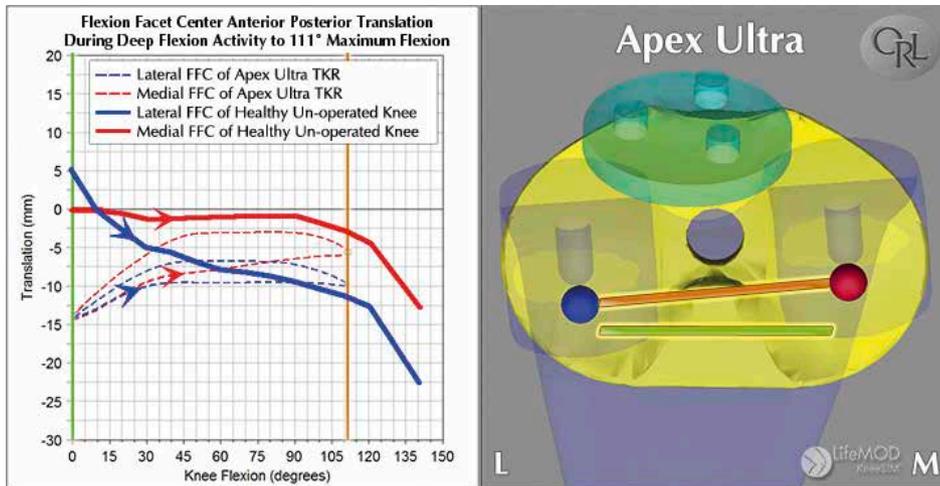
Para favorecer esta flexión profunda, los cóndilos posteriores se han ensanchado. Además, aumentan proporcionalmente su tamaño para garantizar una cobertura ósea adecuada y distribuir las cargas entre una mayor superficie.



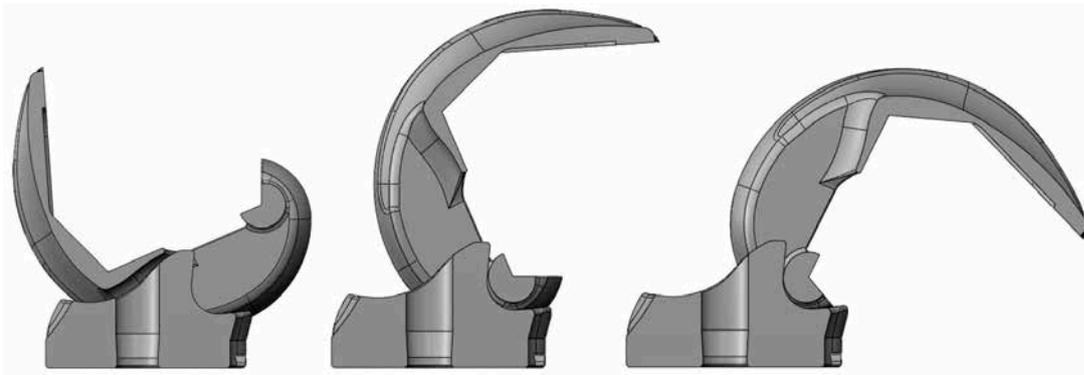
En cuanto a la geometría sagital, el Sistema de Rodilla APEX™ incorpora un radio sagital de flexión profunda específico para favorecer rangos de flexión de hasta 150°. Además, el Sistema APEX™ es de referencia posterior lo que facilita el equilibrado ligamentario de las partes blandas en flexo-extensión.



El diseño de los surcos articulares del Inserto Tibial en la zona posterior permite la rotación externa con respecto al fémur en las posiciones de máxima flexión tanto cuando se mantiene el LCP como cuando se sacrifica. Esta opción facilita el movimiento sin sobrecargar la zona articular posterior¹¹.



En cuanto a la opción postero-estabilizada (PS) incorpora un poste del Inserto Tibial en una colocación bastante posterior para favorecer el "roll-back" del Componente Femoral sobre la Bandeja Tibial. Además, incorpora un mecanismo de tercer cóndilo para que, en las posiciones de máxima flexión, exista una estabilidad adicional.



Además, el Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora un **surco rotuliano más profundo y ampliado para relajar el mecanismo extensor y permitir rangos de flexión más profunda**; reduciendo las tensiones de contacto en los momentos de máxima flexión.

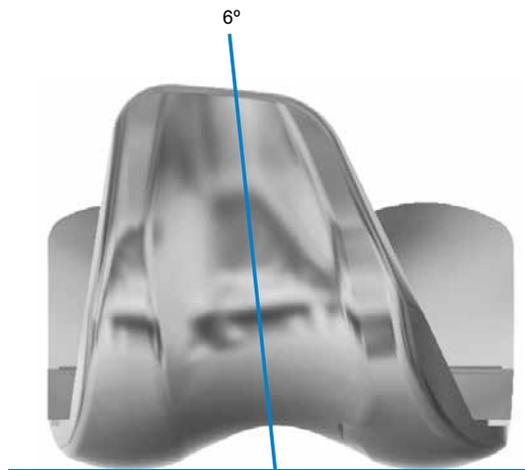
DESLIZAMIENTO ROTULIANO



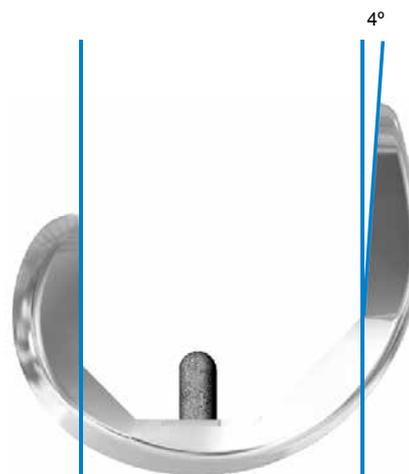
Favoreciendo el recorrido natural

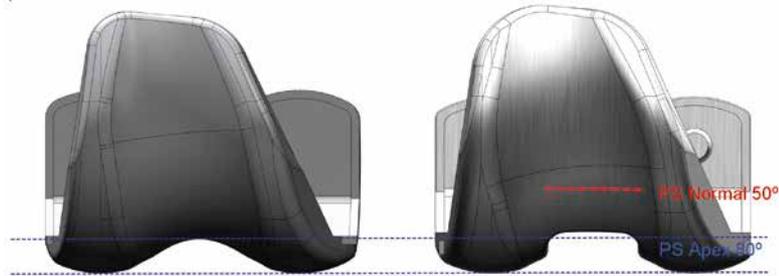
El Componente Femoral de la Prótesis de Rodilla APEX™ es asimétrico y ha sido diseñado con un ángulo Q de 6°, instrumentalizado en un surco rotuliano de bordes suaves y reducidos para evitar dañar la rótula.

Tradicionalmente, la **rótula** ha sido una **fuentes de conflictos** importante en la cirugía protésica de la rodilla. Por ello, el equipo de diseño del Sistema de Rodilla APEX™ ha puesto especial hincapié en el diseño de los implantes y el instrumental para evitar los problemas tradicionales asociados a esta zona articular.

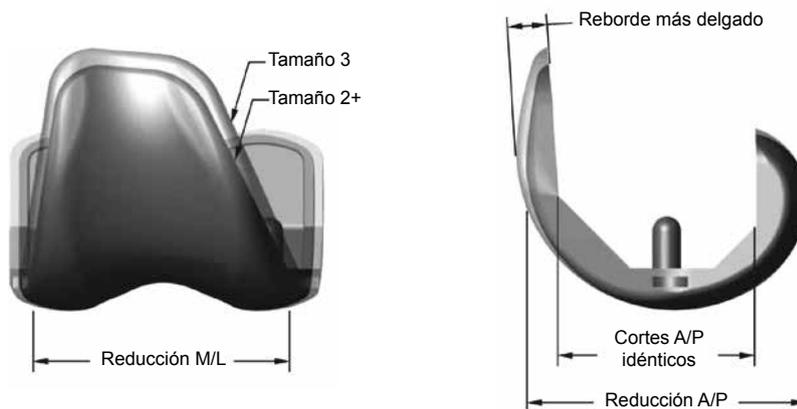


Además, este surco rotuliano es más profundo, pero sin que se requiera una resección anterior adicional (que aumenta el tiempo de quirófano y el riesgo de afectación de la cortical anterior) durante la preparación del fémur.

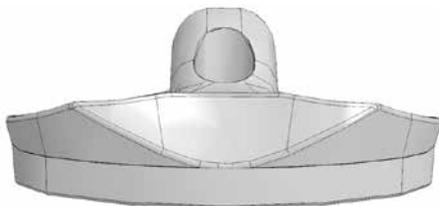




Este surco rotuliano también se ha ampliado a lo largo del rango de movimiento, cubriendo el deslizamiento hasta posiciones de flexión cercanas a 90° (tanto en la versión CR y CS, como en la versión PS) lo que reduce ostensiblemente el riesgo del “síndrome del clunk rotuliano”¹². También se ha ampliado en anchura hasta prácticamente llegar a los bordes del Componente Femoral, lo que redonda en un beneficio para que la rótula se asiente con libertad en posiciones de extensión completa y cercana a la misma.



Una incorporación adicional al diseño, presentada por el Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™, son los tamaños “+”. Esta característica de diseño única permite el uso de cortes para tamaños estándar 3 ó 4 y, sin necesidad de volver a recortar el fémur, se tiene la opción de cambio intra-operatorio a tamaños 2+ ó 3+, respectivamente; que tienen, además de un tamaño M/L inferior, una anchura del grosor anterior del Componente Femoral, inferior. Además, es especialmente útil para adaptarse a las peculiares diferencias en la anatomía de hombres y mujeres.



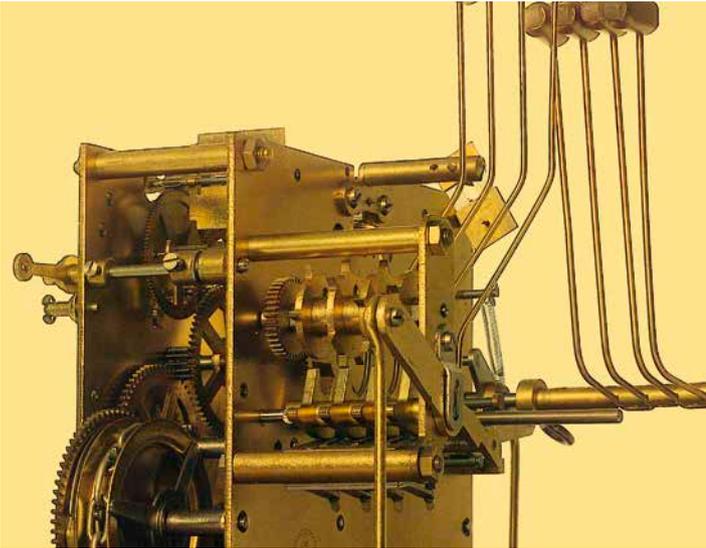
En cuanto a la parte anterior de los Componentes de Inserto Tibial, esta se ha profundizado para evitar el atrapamiento de la rótula durante las posiciones de máxima flexión.



El Componente Rotuliano está diseñado con forma de cúpula hemi-esférica, sistema que ha demostrado su éxito clínico en numerosas prótesis de rodilla; siendo de colocación más sencilla que otros diseños y ofreciendo un área mayor de contacto. Se ofrece en versión de 3 tetones para mayor estabilidad.

Todas estas características de diseño, además del instrumental específico, facilitan la implantación, reducen el riesgo de liberación de los retináculos laterales, facilitan una elevada flexión y minimizan el estrés en la articulación.

LONGEVIDAD

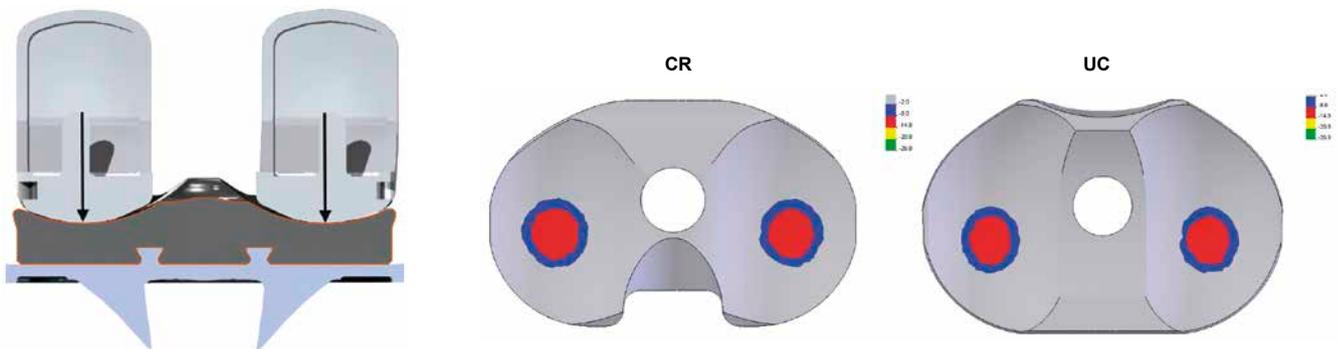


Aumentando la esperanza de vida

El garantizar la **supervivencia a largo plazo** del implante ha sido uno de los aspectos más destacados por el equipo de diseño.

El Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora componentes con una **geometría ampliada de curva coronal**, que eliminan las cargas en los bordes durante levantamientos en varo/valgo. Además, el sistema de fabricación de la Rodilla APEX™, es un **sistema no truncado**, lo que permite que, sea cual sea el tamaño del componente que se utilice, se mantenga una curvatura coronal ampliada sin bruscas interrupciones de la misma en los extremos del componente.

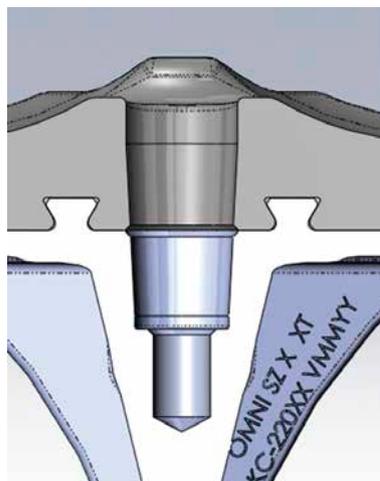
Para reforzar el mantenimiento de una congruencia articular elevada con independencia del tamaño que se elija de cada componente, en el Sistema de Rodilla APEX™ **el tamaño nominal del Componente Femoral siempre debe coincidir con el tamaño nominal del Inserto Tibial**, pudiendo adaptarse anatómicamente a las condiciones del paciente aceptando diferentes tamaños de Bandeja Tibial (uno inferior, el mismo y todos por encima).



El hecho de que el tamaño del Componente Femoral y del Inserto de Polietileno coincidan, optimiza las áreas de contacto, resultando en estreses de contacto inferiores por distribuir las fuerzas entre una mayor superficie¹³.

El Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ ofrece una **alta congruencia articular y una zona de contacto amplia; aunque también permite los grados de rotación suficiente, para adaptarse a los requerimientos del paciente, sin sobre-estresar la zona posterior de la articulación.**

Los componentes de polietileno son de última generación, fabricados por moldeo por compresión y mecanizado de precisión. La última parte del proceso de esterilización se realiza por óxido de etileno para eliminar el riesgo de oxidación. El grosor mínimo real del polietileno, para el componente de inserto tibial de menor altura es de 7 mm; lo que redonda en una mejor aplicación de sus características frente al comportamiento en carga.



Otro de los aspectos que, en los últimos años, han provocado fracasos de diferentes sistemas protésicos de rodilla ha sido el desgaste de la porción postero-inferior de la prótesis ("backside wear")^{14,15}. El Sistema de Prótesis de Rodilla APEX™ incorpora un novedoso diseño que permite una inserción frontal sencilla del Inserto en la Bandeja Tibial. Para ello en la parte superior de la Bandeja Tibial existen dos raíles en forma de "cola de milano" y en la parte inferior del Inserto Tibial dos surcos; que se enganchan entre sí; lo que se ha comprobado extensivamente como elementos que minimizan el micro-movimiento y el potencial de "backside wear". Adicionalmente, se incorpora un Perno de Bloqueo en el centro de la Bandeja Tibial para aumentar la estabilidad del Inserto en la Bandeja Tibial.

Bibliografía

- 1.- Raymond P. Robinson, MD. The early innovators of today's resurfacing condylar knees.. The Journal of Arthroplasty Vol. 20 No. 1 Suppl. 1 2005.
- 2.- Data on file at OMNI.
- 3.- Data on file at OMNI.
- 4.- Bartel, D.L. et al. The effect of conformity, thickness, and material on stresses in ultra-high molecular weight components for total joint replacement. Journal of Bone and Joint Surgery, 68-A(7); 1041, 1986.
- 5.- Walker, Peter S. Bearing surface design in total knee replacement. Engineering in Medicine, Vol 17 No 4, 1988.
- 6.- Feng, E.L. et al. Progressive subluxation and polyethylene wear in total knee replacements with flat articular surfaces. Scientific Exhibit, 59th Annual AAOS Meeting, San Francisco, California, February 1993.
- 7.- Eckhoff, Donald G. et al. Three dimensional morphology and kinematics of the distal part of the femur viewed in virtual reality. The Journal of Bone and Joint Surgery, 2003.
- 8.- Hoffmann, Aaron A, et al. Posterior Stabilization in Total Knee Arthroplasty With Use of an Ultracongruent Polyethylene Insert. The Journal of Arthroplasty, Vol. 15, nº 5, 2000.
- 9.- Parsley, Brian S. Posterior Cruciate Ligament Substitution is Not Essential for Excellent Postoperative Outcomes in Total Knee Arthroplasty. The Journal of Arthroplasty, Vol.21, nº 6, Suppl. 2, 2006.
- 10.- Martin, C, et al. Comparison of high-flex and conventional implants for bilateral total knee arthroplasty. The Internet Journal of Orthopedic Surgery. Volume 14. Number 1. 2009.
- 11.- Greenwald, et al. The influence of contemporary knee design on high flexion II: A kinematic comparison with the normal knee. Orthopaedic Research Laboratory. Cleveland, Ohio.
- 12.- Hozack, William J. et al. The Patellar Clunk Syndrome: A Complication of Posterior Stabilized Total Knee Arthroplasty. Current Orthopedic Practice. Volume 241. 1989.
- 13.- Data on file at OMNI.
- 14.- Engh, G. et al. In vivo deterioration of tibial baseplate locking mechanisms in contemporary modular total knee components. Journal of Bone and Joint Surgery. 83-A (11): 1660-1665 Nov. 2001.
- 15.- Mikulak, S. et al. Loosening and osteolysis with the PFC Posterior cruciate substituting total knee replacement. Journal of Bone and Joint Surgery: 83-A(3): 398-403, 2001.

Fabricado por:





OFICINAS CENTRALES

Avda. Jardín Botánico 1345, Silos del Intra
33203 Gijón, Asturias, España
T: +34 985 195 505 F: +34 985 373 452
info@mba.eu www.mba.eu



DISTRIBUCIÓN España

DELEGACIÓN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Avd. Reino Unido 7, local 2. 41012 Sevilla
T: +34 954 934 792 F: +34 954 783 820

DELEGACIÓN ANDALUCÍA ORIENTAL

Juan Gris 16. 29006 Málaga
T: +34 952 040 300 F: +34 952 316 016

DELEGACIÓN ARAGÓN

Avd. Las Torres 24, planta 1º, oficinas 3 y 4.
50008 Zaragoza
T: +34 976 461 092 F: +34 976 461 093

DELEGACIÓN ASTURIAS Y LEÓN

Avda. Jardín Botánico 1345. Silos del Intra
33203 Gijón, Asturias
T: +34 985 195 505 F: +34 985 373 452

DELEGACIÓN BALEARES

Carles Riba 1. 07004 Palma de Mallorca
T: +34 971 292 561 F: +34 971 298 601

DELEGACIÓN CANARIAS

León y Castillo 42, 5º B.
35003 Las Palmas de Gran Canaria
T: +34 928 431 176 F: +34 928 380 060

DELEGACIÓN CASTILLA LA MANCHA

Santa Bárbara, Local 2-4. 13003 Ciudad Real
T: +34 926 274 820 F: +34 926 230 552

DELEGACIÓN CASTILLA Y LEÓN

Democracia 1, bajo. 47011 Valladolid
T: +34 983 320 043 F: +34 983 267 646

DELEGACIÓN CATALUÑA

Sardenya 48-52, bajos, local 5. 08005 Barcelona
T: +34 93 224 70 25 F: +34 93 221 31 37

DELEGACIÓN COMUNIDAD VALENCIANA

Alberique 27, esc. izq. 1º, puerta 3. 46008 Valencia
T: +34 96 382 66 02 F: +34 96 385 98 56

DELEGACIÓN EXTREMADURA

Francisco Guerra 14. 06011 Badajoz
T: +34 924 207 208 F: +34 924 242 557

DELEGACIÓN GALICIA

Gran Vía 161, 1º C. 36210 Vigo
T: +34 986 484 400 F: +34 986 494 804

DELEGACIÓN MADRID

Calle Cronos 63, 1º, 1. 28037 Madrid
T: +34 91 434 05 30 F: +34 91 433 76 99

DELEGACIÓN NORTECENTRO

(País Vasco, Cantabria, Navarra y La Rioja)
Músico Sarasate 2-4, bajo. 48014 Bilbao
T: +34 944 396 432 F: +34 944 271 382

DISTRIBUCIÓN Italia

GALLARATE
Via Amatore Sciesa 40A
21013 Gallarate (VA) Italia
T: +39 0331 777312 F: +39 0331 777248

DISTRIBUCIÓN Portugal

Rua Manuel Pinto Azevedo 74, 2º A. 4100 320 Porto
T: +351 226 166 060 F: +351 226 166 069