

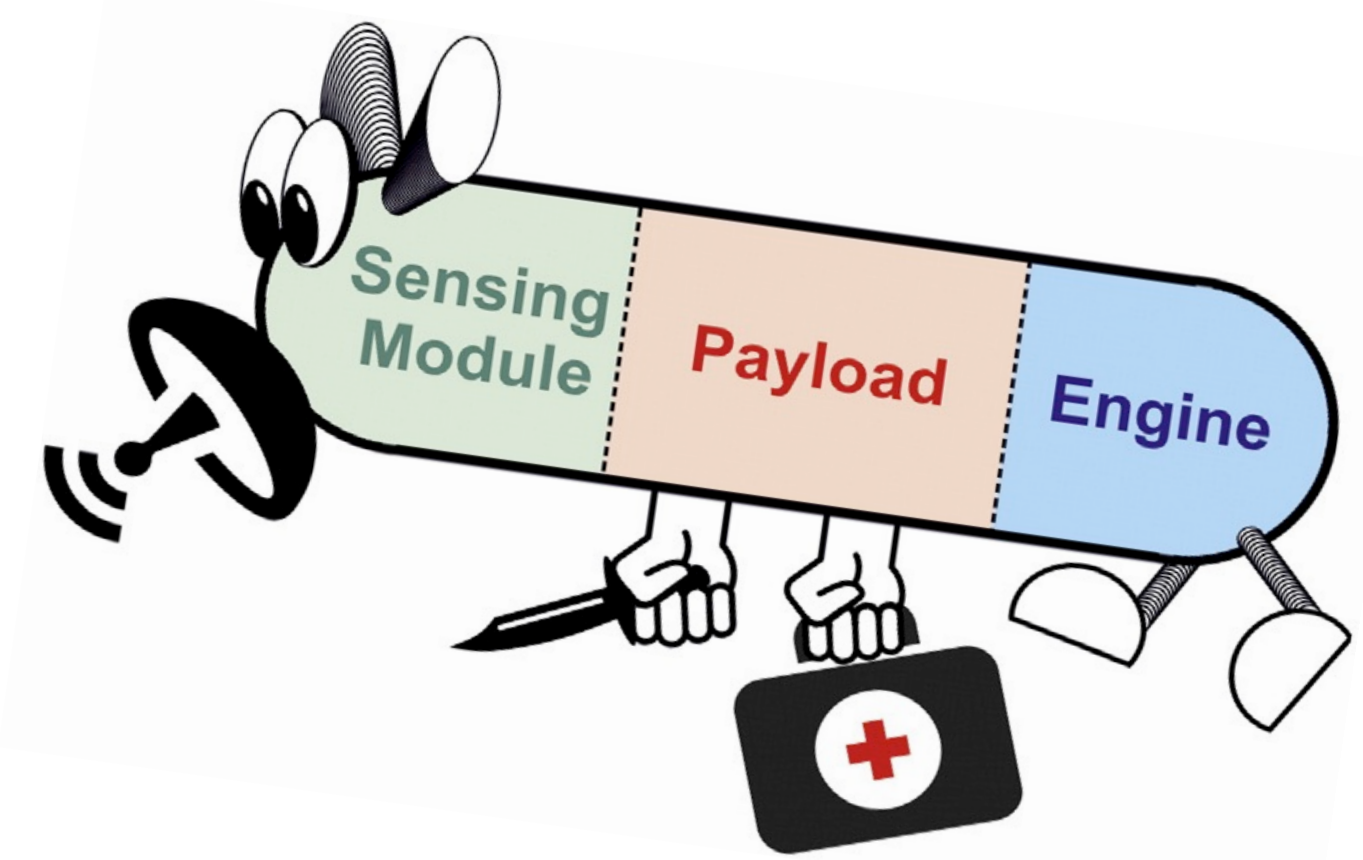


NANOROBOTS EN TERAPIA DIRIGIDA

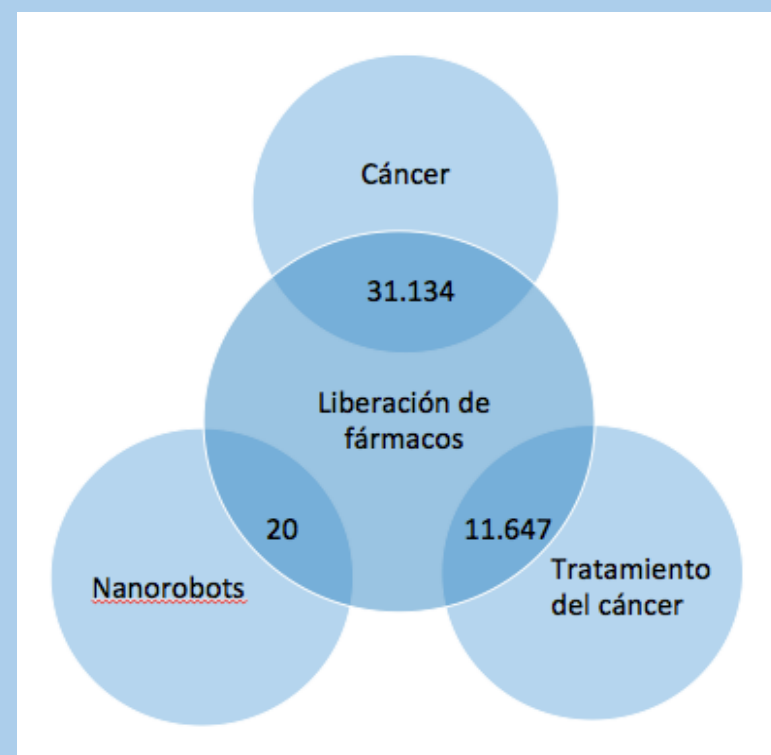
Elena Portales León – Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

1. Introducción

Los fármacos con baja biodisponibilidad requieren ser administrados a altas dosis, ya que, solo una pequeña fracción de la dosis administrada alcanza la diana terapéutica. El uso de nanorobots permitiría una administración del fármaco de manera dirigida y controlada en la diana terapéutica. El objetivo de la liberación dirigida y controlada es un mejor manejo de la farmacocinética, farmacodinamia, toxicidad e inmunogenicidad del fármaco y lograr una mayor eficacia del tratamiento. Se persigue concentrar el fármaco en los tejidos de interés, disminuyendo así la aparición de efectos secundarios.



2. Materiales y métodos



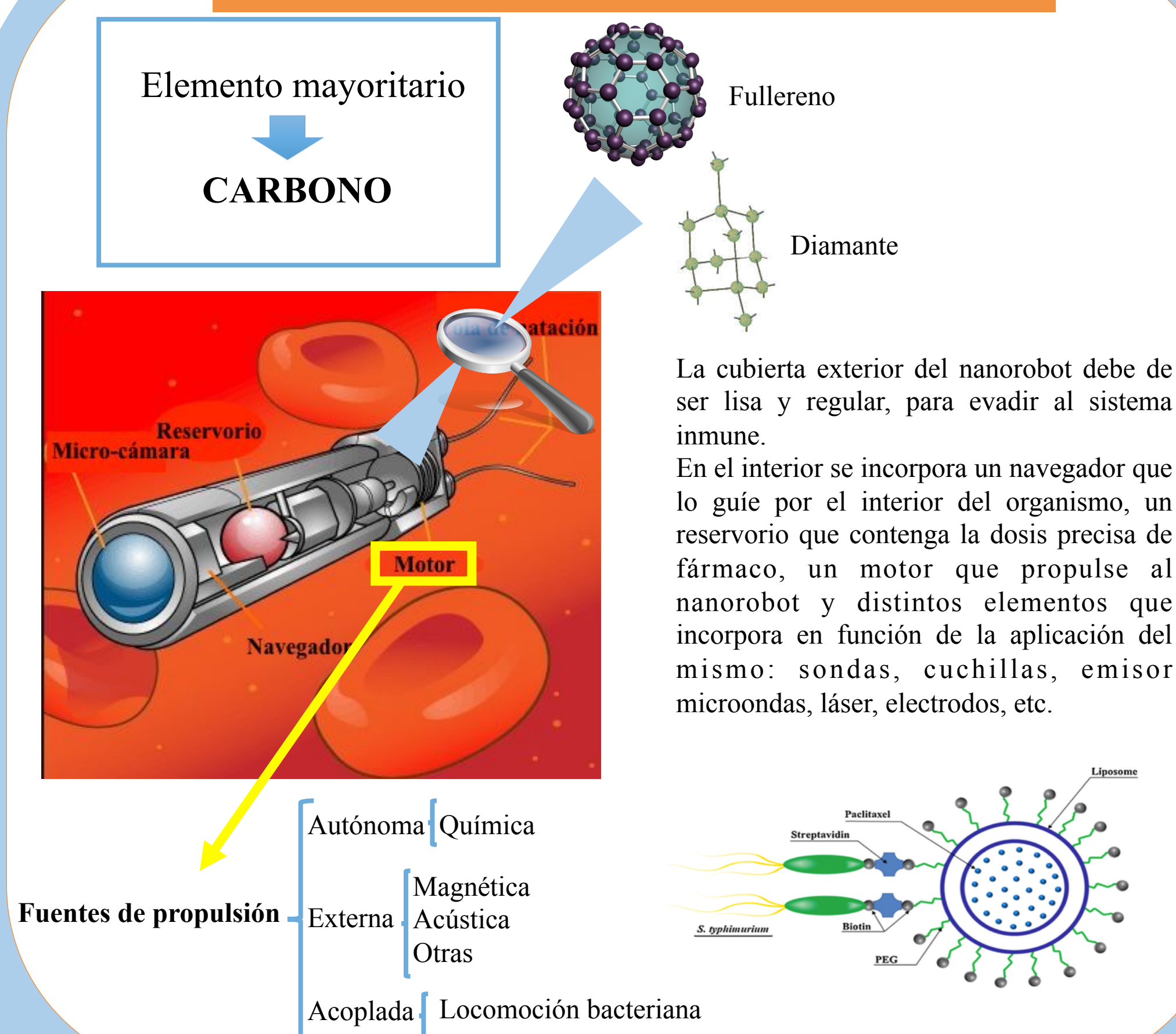
Se ha realizado una revisión bibliográfica en distintos bases de datos: PubMed y Google Académico, utilizando palabras clave como “nanorobots”, “delivery systems”, “nanotechnology”, “advance biomedical” “cancer”. En el diagrama de Venn se muestra el número de trabajos publicados con el título de “drug delivery”, “cancer”, “nanorobotic” y “drug delivery and nanorobotic” de acuerdo con la base de datos (Science Database).

3. Resultados y discusión

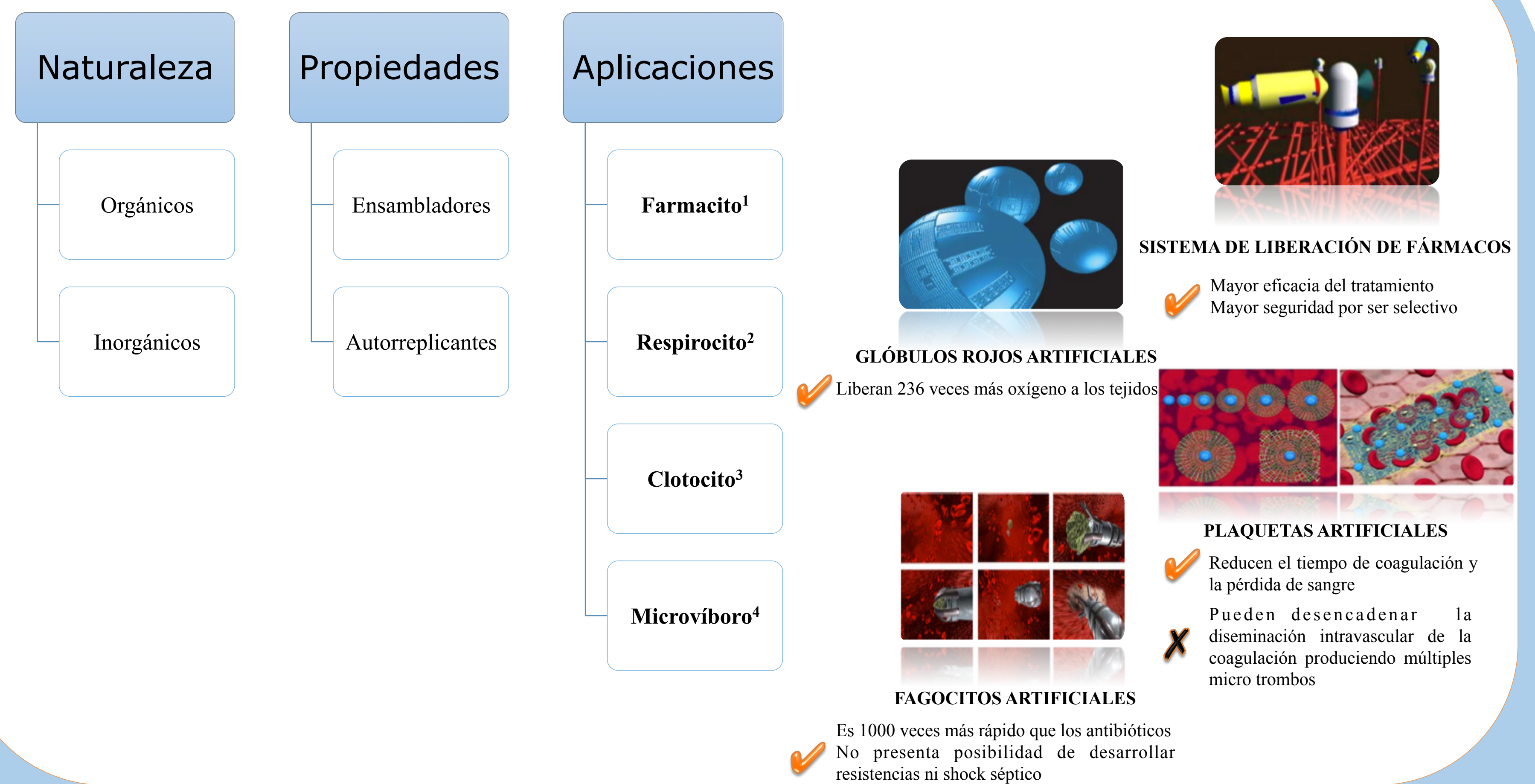
Los nanorobots son dispositivos mecánicos de dimensiones nanométricas, son objetos fabricados artificialmente capaces de difundirse libremente en el cuerpo humano e interactuar a nivel molecular con una célula específica. Presentan un diámetro de 0,5 a 3 micrómetros.

¿FUTURO O REALIDAD?

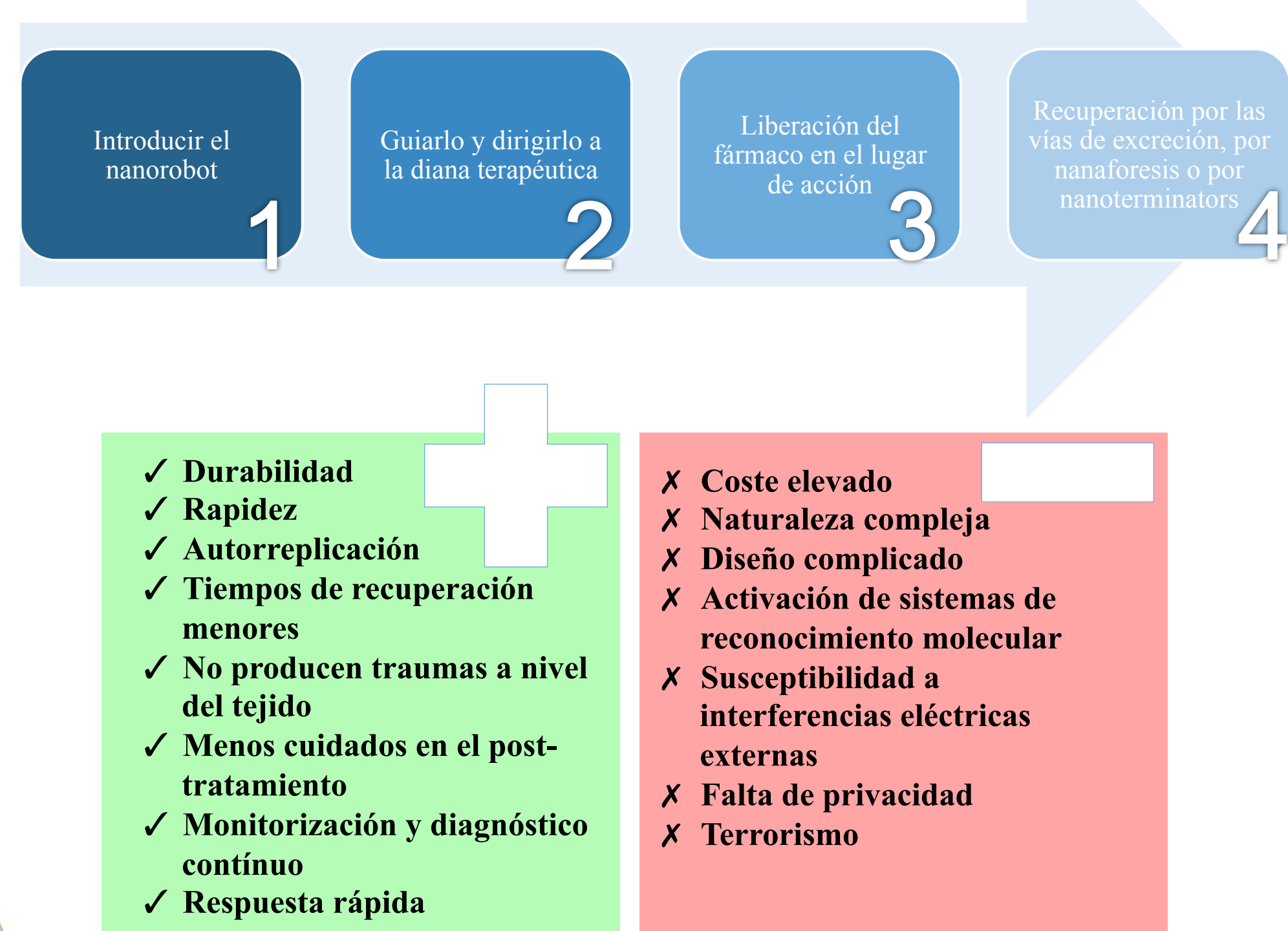
ESTRUCTURA Y DISEÑO



TIPOS DE NANOROBOTS



FUNCIONAMIENTO



Un enjambre de más de un millón de nanorobots capaces de comunicarse entre sí y trabajar coordinadamente, como si fuesen abejas.

El objetivo principal del desarrollo de la nanotecnología aplicada a farmacia es la **PREVENCIÓN** y el **TRATAMIENTO** de enfermedades. Con la aparición de los nanorobots se ha abierto un abanico de posibles aplicaciones en enfermedades con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, que no cuentan con tratamientos eficaces que garanticen la curación y que, además, dichos tratamientos conlleven la aparición de otras patologías como consecuencia de sus efectos sobre células sanas. Es el caso de los pacientes con cáncer.

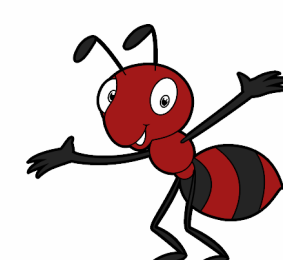
La quimioterapia actual actúa destruyendo células de división acelerada, lo cual es propio de las células neoplásicas además de las células sanas de la médula ósea, del tracto digestivo, de los folículos pilosos así como de los macrófagos. Esto provoca patologías a nivel de estos tejidos y la aparición de estos efectos adversos obliga a reducir la dosis del tratamiento, a retrasarlo o a discontinuar la pauta de tratamiento.

Uno de los principales retos en el diseño de los nanorobots es dotarlos de capacidad para distinguir entre los diferentes tipos celulares por identificación de la superficie antigénica gracias a los **sensores químicos** presentes en su superficie. En el caso de las células cancerígenas se detectan niveles de E-Cadherina y beta catenina. En el caso de pacientes diabéticos se detecta la necesidad de insulina utilizando como sensor un anticuerpo de la proteína hSGLT3, que define los niveles de glucosa.



4. Conclusiones

Son numerosas las aplicaciones del uso de los nanorobots en medicina, y aunque aún son objeto de estudios, son prometedores sus avances. Es necesaria la evolución de las terapias convencionales debido a sus numerosos efectos adversos y sus altos índices de fracaso. Se apuesta por la nanotecnología con el uso de los nanorobots, de manera que la terapéutica alcance el avance que la tecnología ha logrado en este último siglo, siendo conscientes de los peligros que esto supondría de no ser estudiados y ensayados meticulosamente. Se persigue su aplicación de manera que sean eficaces, seguros y de calidad. Se han obtenido óptimos resultados en las muchas investigaciones llevadas a cabo, por lo que el uso de estos nanorobots, es en lo que se confía como alternativa a lo que hasta ahora se ha utilizado para combatir las enfermedades que a día de hoy presentan mayor morbilidad y mortalidad en el primer mundo.



5. Bibliografía

- Bejoy J, Robertson S. Nanorobots- a hypothetical concept of interest. Pharma Sci Monit. 7(73):70–84.
- Luz GVDS, Barros KVG, Araújo FVC De, Silva GB Da, Silva PAF Da, Condori RCI, et al. Nanorobotics in Drug Delivery Systems for Treatment of Cancer: A Review. J Mater Sci Eng A. 2016;6(5–6):167–80.
- Bhat AS. Nanobots: the future of medicine; IJEMS-Vol5(1)-Jan2014/IJEMS Vol5(1)9.pdf
- Freitas RA. Current Status of Nanomedicine and Medical Nanorobotics. J Comput Theor Nanosci. 2005 [cited 2017 Jun 5];2:1–25.
- Raj SB, Sravani G, Bhanupriya N, Rekha B, Sreekanth P, Raja SW, et al. Advanced Biomedical & Pharmaceutical Research Nanorobotics and their pharmaceutical application. Adv Biomed Pharm Res. 2012;1:40–51.
- Sokolov IL, Cherkasov VR, Tregubov AA, Buiuciu SR, Nikitin MP. Smart materials on the way to theranostic nanorobots: Molecular machines and nanomotors, advanced biosensors, and intelligent vehicles for drug delivery. Biochim Biophys Acta. 2017;in press.
- Manjunath A, Kishore V. The Promising Future in Medicine: Nanorobots. Biomed Sci Eng. 2014;2(2):42–7.