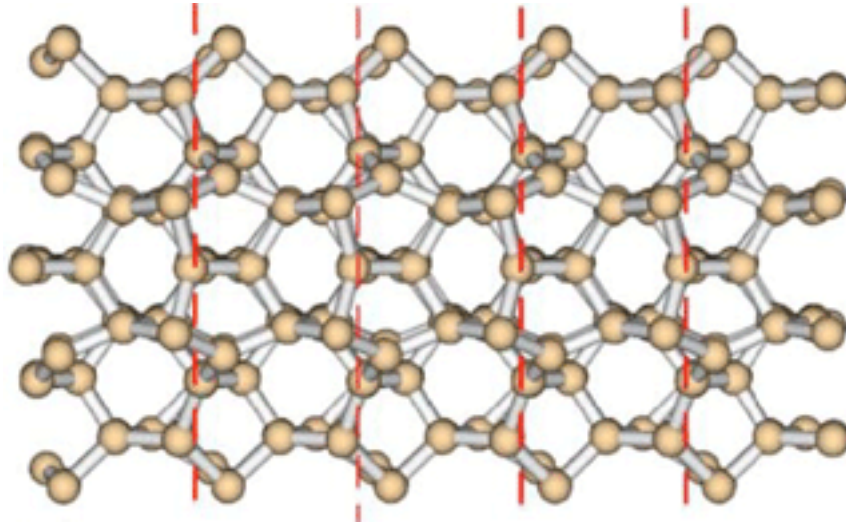


Nanofils de silici: com més llargs, millors

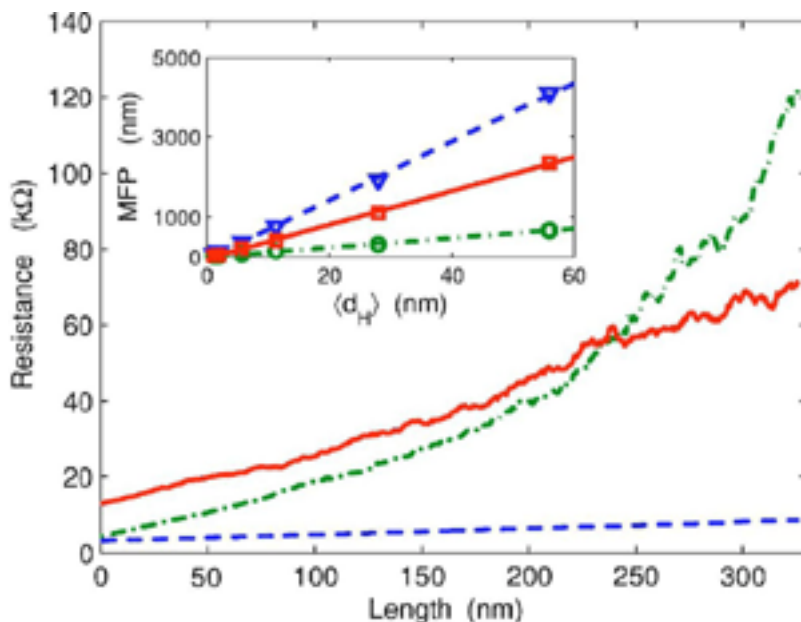
03/2007 - **Física.** Investigadors de la UAB han estudiat un dels més prometedors sistemes unidimensionals per a futures aplicacions en el camp de la nanoelectrònica: els nanofils de silici. Els científics han aconseguit estudiar sistemes més llargs que els analitzats fins ara i han conclòs que són més realistes i tenen una física molt més rica.



Els nanofils de silici són *cilindres* de silici amb un diàmetre típic de unes desenes de nanometres. Estan entre els més prometedors sistemes unidimensionals per a futures aplicacions en el camp de la nanoelectrònica i ja s'ha demostrat la possibilitat de utilitzar-los per realitzar transistors de dimensions nanoscòpiques. Posseeixen una bona estabilitat mecànica i, sota certes condicions, una mobilitat dels electrons molt més elevada que en dispositius tradicionals de silici.

Al igual que en dispositius convencionals, si es volen fer servir els nanofils com elements d'alguna aplicació (nano)electrònica és necessari dopar-los, és a dir afegir unes impureses que modifiquin de la manera desitjada les seves propietats electròniques. Aquestes impureses, com a qualsevol defecte, donen lloc a un *scattering* del corrent d'electrons que es vol transmetre. Simplificant, això és pot imaginar com el flux ordenat d'unes boletes que es troben en el seu recorregut amb uns obstacles que, amb una certa probabilitat, poden desviar el seu camí. És clar que la transmissió és molt més efectiva en absència d'aquests obstacles.

En sistemes unidimensionals, com són els nanofils, el *scattering* de les impureses és un factor cada cop més important de les prestacions. Això passa perquè la secció eficaç dels defectes és sovint del mateix ordre del diàmetre del nanofil. D'aquesta manera, els electrons en comptes de veure la seva trajectòria senzillament desviada, poden fins i tot ser rebotats.



Per aquesta raó, les propietats de *scattering* de defectes individuals en nanofils han estat l'objecte de diferents estudis teòrics dins dels més precisos models de mecànica quàntica. En el nostre treball mostrem com es poden tractar amb el mateix nivell de detall fils més realistes, és a dir més llargs i amb diferents tipus d'impureses a l'hora. Aleshores, podem accedir a grandeses intrínseques d'una distribució de defectes, com el camí lliure mitjà o la resistència en funció de la longitud, que són les que es poden mesurar experimentalment.

No només els sistemes estudiats són més realistes, sinó que la física que presenten és molt més rica. Per exemple, quan el fil és prou llarg pot acabar en el règim de localització d'Anderson. Aquest és un fascinant fenomen on la interferència entre esdeveniments successius de *scattering* du el sistema a una regió de funcionament on la llei de Ohm és violada i la resistència creix exponencialment amb la longitud i no pas linealment, com prediu la teoria clàssica.

Riccardo Rurali

Departament d'Enginyeria Electrònica

Universitat Autònoma de Barcelona

"Electronic transport through Si nanowires: Role of bulk and surface disorder - art. no. 245313". Markussen, T; Rurali, R; Brandbyge, M; Jauho, AP. PHYSICAL REVIEW B, 7424 (24): 5313-5313 DEC 2006.