

Capítulo 6

Conclusiones

Como logramos observar en esta investigación se abordaron diversos temas de discusión por lo que iniciaremos hablando acerca de los métodos de deposición donde logramos concluir que el que logra depositar de manera más estable sobre un vidrio conductor es el método de spin coating debido a que se observó que al depositar por parrilla se tiene capas que pueden ser removidas fácilmente utilizada únicamente una fuerza mecánica para este propósito, mientras que en el caso del Electrospinning se logran observar capas mucho más estables sin embargo en ocasiones cuando el deposito es excesivo se desprende una gran cantidad de nanofibras del vidrio conductor por lo que hay que tener mucho cuidado al hacer esta deposición directamente sobre los vidrios, mientras que en el caso del spin coating se tiene una capa fina de unas cuantas micras de espesor bastante estable en donde el exceso de solución que se agrega al sistema sale por los costados del vidrio conductor debido a la fuerza centrífuga aplicada para este método, tanto en el caso del electrospinning como el spin coating se debe utilizar una solución de ácido nítrico concentrado para poder remover la capa depositada adecuadamente, por lo que su estabilidad una vez depositada es similar sin embargo el spin coating es mucho más sencillo de realizar dicha deposición.

Posteriormente observamos las nanopartículas depositadas con el spin coating comercial son de menor diámetro en comparación a aquellas depositadas con el spin coating casero por lo que estas tienen una mayor área superficial ocasionando una mejor adsorción del colorante utilizado y por lo tanto una mayor cantidad de electrones fluyendo en el sistema debido a la excitación de las moléculas contenidas en el colorante. Mientras que en el caso de las nanofibras logramos observar que la moda en el diámetro, es decir el dato con mayor frecuencia, varía según el material que se utiliza en la síntesis la donde la menor moda fue en las fibras de $\text{TiO}_2\text{-Cu}$ 2% con un diámetro de 155 nm, casi a la par de las fibras de TiO_2 3% donde la moda fue de 162 nm por lo que se puede observar que la diferencia es mínima, sin embargo se puede deducir que utilizando pequeñas cantidades de cobre en la síntesis de nanofibras de igual manera que disminuyendo la cantidad de PVP, como él fue caso de las soluciones de $\text{TiO}_2\text{-Cu}$ en comparación con la solución utilizada únicamente de TiO_2 utilizada se puede reducir diámetro de la fibra. Mientras que la solución de $\text{TiO}_2\text{-Ag}$ tuvo la moda con mayor diámetro con 216 nm, por lo tanto no cualquier metal pesado es capaz de tener este efecto en el diámetro de las fibras sintetizadas por electrospinning. Lo que se puede deducir de estos resultados es que el cobre al ser un gran conductor de corriente

eléctrica es capaz de almacenar una gran carga electrostática en la punta de la aguja ocasionando que la solución se inyecte con mayor intensidad desde la aguja hasta el recolector lo que genera un flujo más delgado de la fibra debido a que se acumula una menor cantidad de solución en la punta de la aguja generando así fibras más delgadas.

Finalmente en el caso de las celdas solares logramos observar que al tener un menor tamaño de nano partícula se tiene una mejor eficiencia en la celda, en el caso de las nanofibras podemos ver en los resultados que el dióxido de titanio puro es mucho más efectivo para generar la actividad fotovoltaica que si se dopa con algún metal pesado, debido a que estos no adsorben de igual manera el colorante orgánico y su band-gap no es el indicado para tener un salto de electrones hacia su banda de conducción. Se esperaba que ayudaran a conducir mejor la corriente eléctrica sin embargo se comprobó que el dióxido de titanio en este caso funciona mejor sin doparse. Además se observó la diferencia entre el uso de un colorante comercial cuyo único uso aumenta de manera considerable el precio de las celdas solares al ser el material por si solo y el utilizar un colorante orgánico extraído de algún fruto, en este caso moras. Como observamos la eficiencia no disminuye bastante entre ambos de pasar de 0.0876 usando el colorante comercial a 0.0526 usando el colorante orgánico en los mejores resultados, esto debido a la cantidad de dobles enlaces conjugados y a la estructura molecular de ambos colorantes ya que al tener una mayor densidad electrónica evidentemente se espera un mayor flujo de corriente como se ha comprobado sin embargo el resultado no varía de gran manera y podría ser mucho más sencillo al ser más económico el poder comerciar celdas solares únicamente con colorantes hechos a base de frutos, mientras que para investigación lo más conveniente es usar el colorante comercial para aumentar el rendimiento de las celdas.

En el mundo actual se necesitan nuevas y funcionales soluciones ante el cambio climático, nuestro planeta se encuentra en una época donde se están sufriendo diversos cambios debido a la destrucción y sobre explotación de recursos naturales, para esto necesitamos soluciones sustentables que puedan ayudar a estabilizar la situación en la cual nos encontramos actualmente. Por eso mismo, debemos de comenzar a construir una sociedad que se base en la sustentabilidad y donde cada recurso y energía utilizada no afecte al medio ambiente, así como asegurar que este sea renovable y pueda seguir utilizándose a lo largo de los años. Las celdas solares sensibilizadas por colorante orgánico son una excelente opción para este motivo debido a que son capaces de generar una gran cantidad de voltaje y corriente a través del tiempo, teniendo una larga durabilidad y un bajo costo lo que las convierte en candidatas perfectas para utilizarse a nivel industrial y que en algún futuro cercano se puedan encontrar en cada hogar.