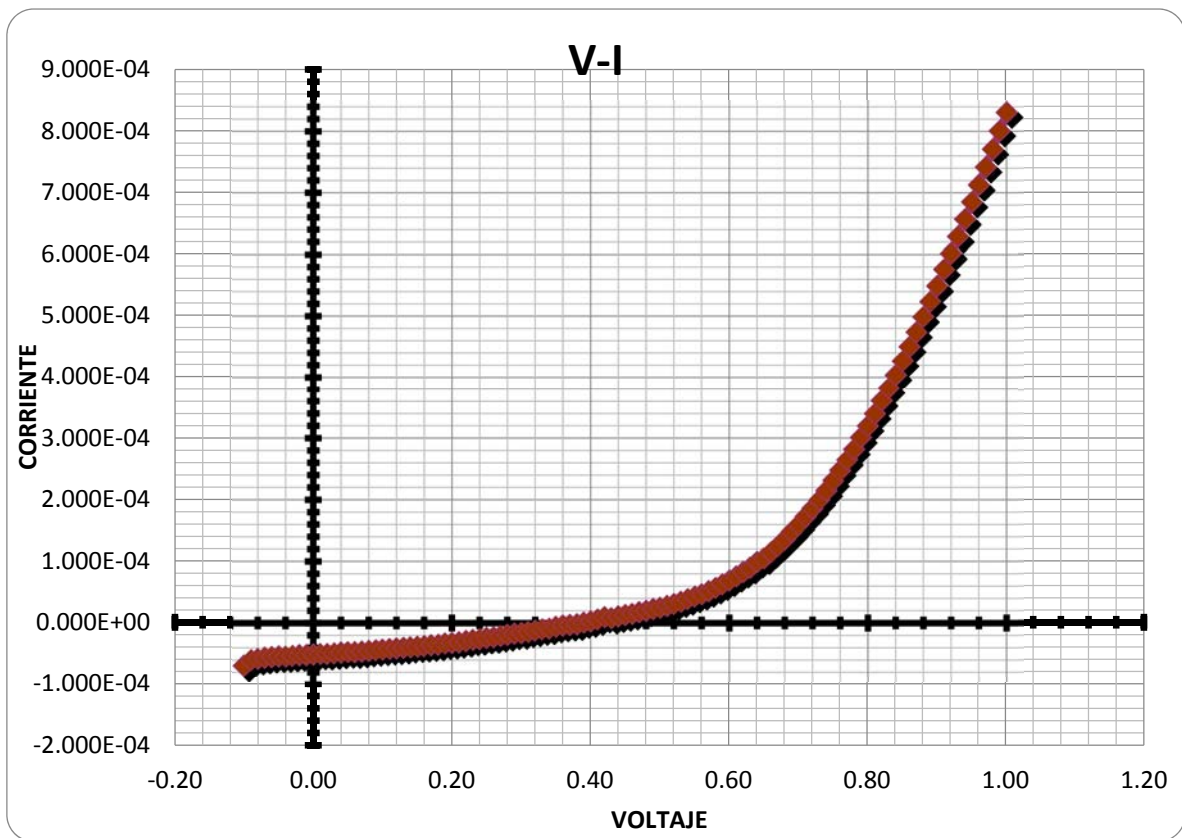


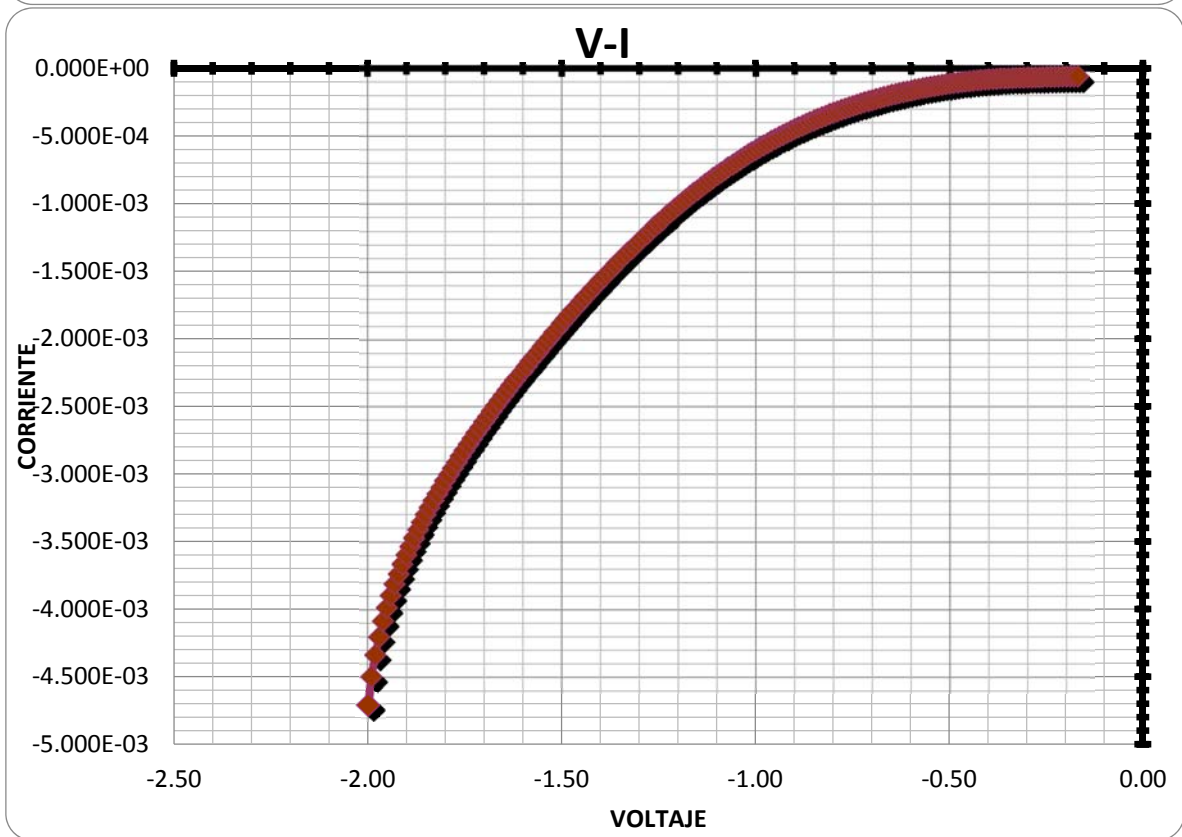
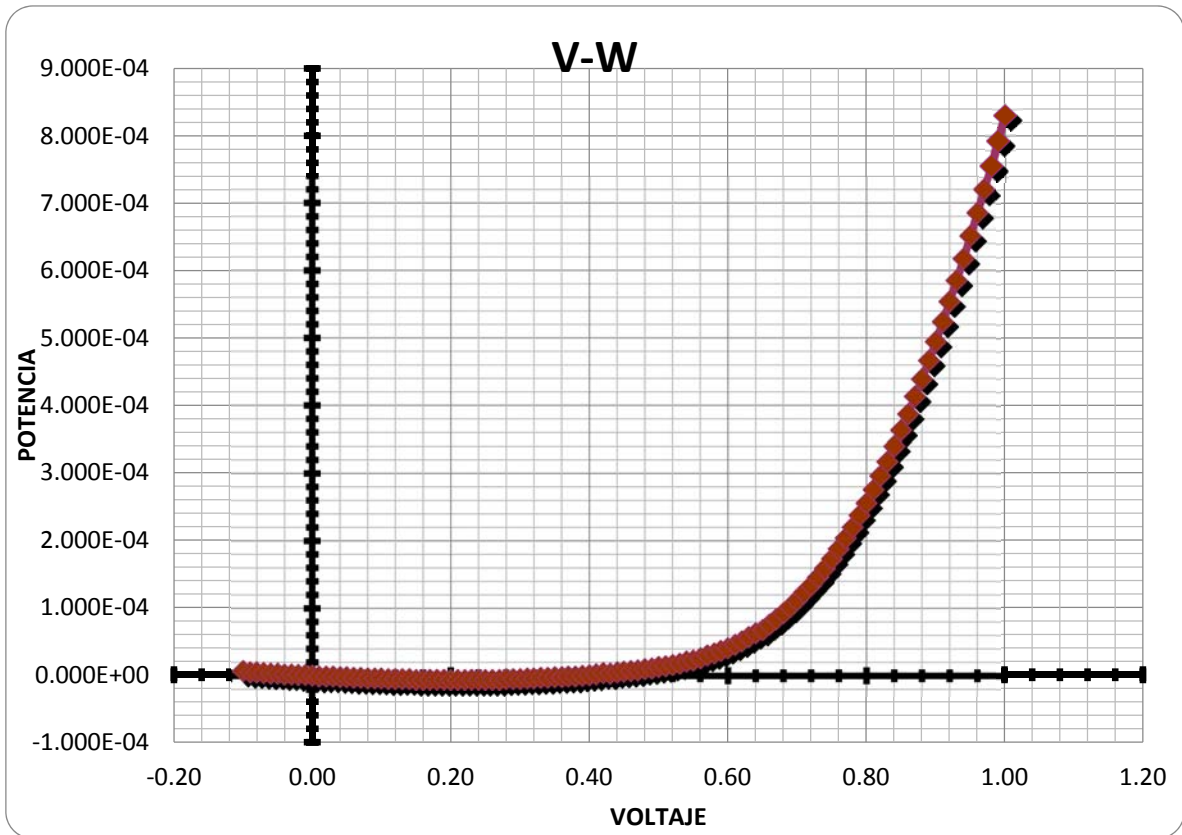
# Apéndice A

## Cálculos

### A.1 Comprobación de los valores obtenidos por el simulador solar

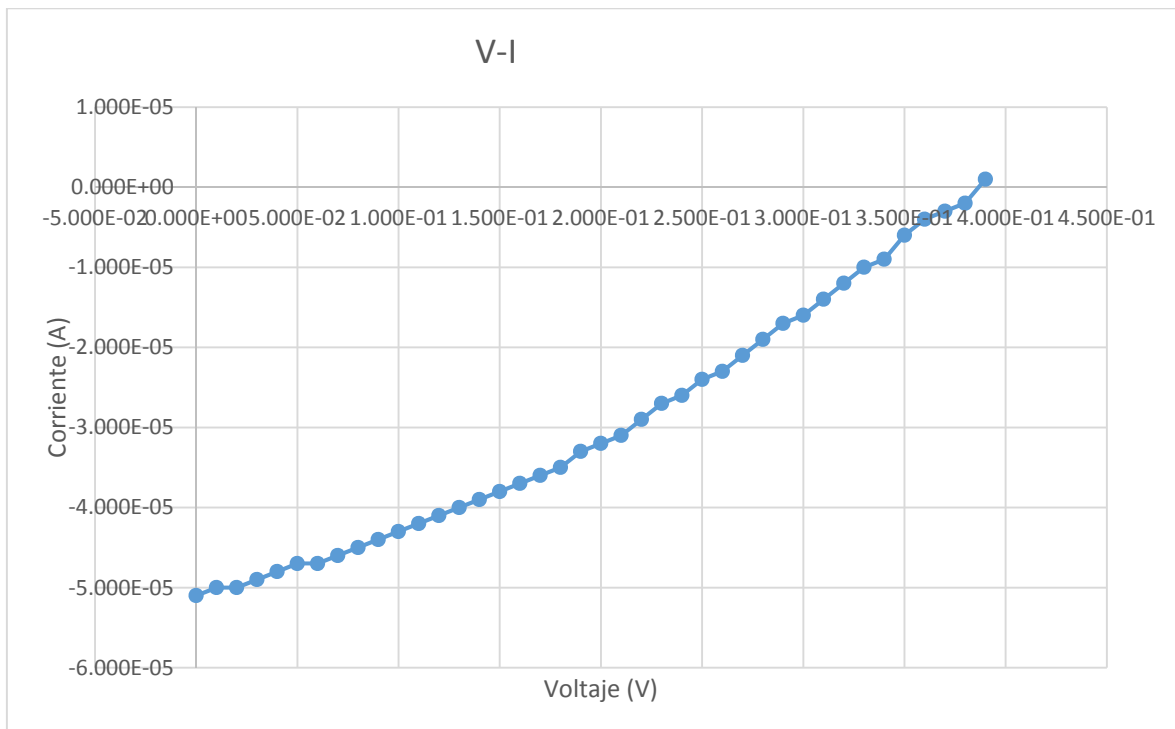
Spin Coating->Electrospinning Colorante: Moras





DATOS		
<b>Pin</b>	<b>0.1</b>	<b>W/cm<sup>2</sup></b>
<b>Área de la celda</b>	<b>3</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
<b>Voc</b>	<b>0.390022</b>	<b>V</b>
<b>Isc</b>	<b>5.100E-05</b>	<b>A</b>
<b>Pmax</b>	<b>6.000E-06</b>	<b>W</b>
<b>Jsc</b>	<b>1.700E-05</b>	<b>A/cm<sup>2</sup></b>
<b>FF</b>	<b>0.322909</b>	<b>%</b>
<b>Eff</b>	<b>0.002136</b>	<b>%</b>

Utilizando las fórmulas explicadas anteriormente podemos comprobar que dichos resultados sean correctos al observar la siguiente tabla que corresponde al cuarto cuadrante de esta celda:



Datos obtenidos por la computadora:

Voltaje (V)	Corriente (A)	Potencia (W)
-5.000E-06	-5.100E-05	0.000E+00
1.002E-02	-5.000E-05	-1.000E-06
2.001E-02	-5.000E-05	-1.000E-06
3.003E-02	-4.900E-05	-1.000E-06
4.001E-02	-4.800E-05	-2.000E-06
4.999E-02	-4.700E-05	-2.000E-06
6.001E-02	-4.700E-05	-3.000E-06
6.999E-02	-4.600E-05	-3.000E-06

8.001E-02	-4.500E-05	-4.000E-06
8.999E-02	-4.400E-05	-4.000E-06
9.997E-02	-4.300E-05	-4.000E-06
1.100E-01	-4.200E-05	-5.000E-06
1.200E-01	-4.100E-05	-5.000E-06
1.300E-01	-4.000E-05	-5.000E-06
1.400E-01	-3.900E-05	-5.000E-06
1.500E-01	-3.800E-05	-6.000E-06
1.600E-01	-3.700E-05	-6.000E-06
1.700E-01	-3.600E-05	-6.000E-06
1.800E-01	-3.500E-05	-6.000E-06
1.900E-01	-3.300E-05	-6.000E-06
2.000E-01	-3.200E-05	-6.000E-06
2.100E-01	-3.100E-05	-6.000E-06
2.200E-01	-2.900E-05	-6.000E-06
2.300E-01	-2.700E-05	-6.000E-06

2.400E-01	-2.600E-05	-6.000E-06
2.500E-01	-2.400E-05	-6.000E-06
2.601E-01	-2.300E-05	-6.000E-06
2.701E-01	-2.100E-05	-6.000E-06
2.801E-01	-1.900E-05	-5.000E-06
2.901E-01	-1.700E-05	-5.000E-06
3.000E-01	-1.600E-05	-5.000E-06
3.101E-01	-1.400E-05	-4.000E-06
3.200E-01	-1.200E-05	-4.000E-06
3.300E-01	-1.000E-05	-3.000E-06
3.400E-01	-9.000E-06	-3.000E-06
3.500E-01	-6.000E-06	-2.000E-06
3.600E-01	-4.000E-06	-2.000E-06
3.700E-01	-3.000E-06	-1.000E-06
3.800E-01	-2.000E-06	-1.000E-06
3.900E-01	1.000E-06	0.000E+00

Datos de potencia arreglados usando Excel:

Voltaje (V)	Corriente (A)	Potencia (W)
-5.000E-06	-5.100E-05	2.550E-10
1.002E-02	-5.000E-05	-5.011E-07
2.001E-02	-5.000E-05	-1.000E-06
3.003E-02	-4.900E-05	-1.471E-06
4.001E-02	-4.800E-05	-1.920E-06
4.999E-02	-4.700E-05	-2.350E-06
6.001E-02	-4.700E-05	-2.820E-06
6.999E-02	-4.600E-05	-3.219E-06
8.001E-02	-4.500E-05	-3.600E-06
8.999E-02	-4.400E-05	-3.960E-06
9.997E-02	-4.300E-05	-4.299E-06
1.100E-01	-4.200E-05	-4.620E-06
1.200E-01	-4.100E-05	-4.919E-06
1.300E-01	-4.000E-05	-5.200E-06
1.400E-01	-3.900E-05	-5.459E-06
1.500E-01	-3.800E-05	-5.699E-06
1.600E-01	-3.700E-05	-5.920E-06
1.700E-01	-3.600E-05	-6.120E-06
1.800E-01	-3.500E-05	-6.301E-06

1.900E-01	-3.300E-05	-6.270E-06
2.000E-01	-3.200E-05	-6.400E-06
2.100E-01	-3.100E-05	-6.511E-06
2.200E-01	-2.900E-05	-6.381E-06
2.300E-01	-2.700E-05	-6.211E-06
2.400E-01	-2.600E-05	-6.241E-06
2.500E-01	-2.400E-05	-6.001E-06
2.601E-01	-2.300E-05	-5.981E-06
2.701E-01	-2.100E-05	-5.671E-06
2.801E-01	-1.900E-05	-5.321E-06
2.901E-01	-1.700E-05	-4.931E-06
3.000E-01	-1.600E-05	-4.801E-06
3.101E-01	-1.400E-05	-4.341E-06
3.200E-01	-1.200E-05	-3.840E-06
3.300E-01	-1.000E-05	-3.300E-06
3.400E-01	-9.000E-06	-3.060E-06
3.500E-01	-6.000E-06	-2.100E-06
3.600E-01	-4.000E-06	-1.440E-06
3.700E-01	-3.000E-06	-1.110E-06
3.800E-01	-2.000E-06	-7.600E-07
3.900E-01	1.000E-06	3.900E-07

Con lo cual observamos el punto de corriente a menor voltaje y viceversa, además de buscar la potencia máxima de la celda. Donde encontramos que el punto más cercano a 0 en el caso de la corriente es cuando el voltaje cambia de signo y de igual manera para el voltaje por lo que designamos los siguientes valores:

$$V_{oc} = 0.390 \text{ V}$$

$$I_{sc} = 5 \times 10^{-5}$$

$$P_{max} = (0.210 \text{ V})(3.1 \times 10^{-5} \text{ A}) = 6.51 \times 10^{-6}$$

$$\text{Área} = \text{cm}^2$$

$$\text{Intensidad} = 100 \text{ mW/cm}^2$$

$$FF = \frac{6.51 \times 10^{-6} (W)}{(0.390 \text{ V})(5 \times 10^{-5} \text{ A})} = 0.3338\%$$

$$\text{Eficiencia } (\eta) = \frac{6.51 \times 10^{-6} (W)}{0.1 \left( \frac{W}{\text{cm}^2} \right) \times 3 \text{ cm}^2} \times 100 = 2.17 \times 10^{-3} \%$$

Con lo que observamos que se obtiene un valor muy cercano a lo que el instrumento demuestra. También podemos observar la potencia no cambia a lo largo de diversos intervalos por lo que la computadora únicamente calcula la eficiencia con una estimación de la potencia por lo tanto nuestro cálculo obtuvo una eficiencia mayor en la celda al obtenido por el simulador solar.

## A.2 Cálculos para el porcentaje de plata y cobre en las fibras.

Se utilizaron en ambas síntesis 2.5 ml de isopropóxido de titanio el cual tiene una densidad de 0.96 g/ml.

MASAS MOLARES:

Isopropóxido de titanio= 284.22 g/mol

Nitrato de cobre= 187.56 g/mol

Nitrato de plata= 169.87

$$2.5 \text{ ml} \left( \frac{0.96 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \right) = 2.4 \text{ g}$$

$$2.4 \text{ g} \left( \frac{1 \text{ mol}}{284.22} \right) = 8.44 \times 10^{-3} \text{ moles de isopropóxido de titanio}$$

$$0.0286 \text{ g AgNO}_3 \left( \frac{1 \text{ mol}}{169.87 \text{ g}} \right) = 1.68 \times 10^{-4} \text{ moles}$$

$$0.0315 \text{ g CuNO}_3 \left( \frac{1 \text{ mol}}{187.56 \text{ g}} \right) = 1.68 \times 10^{-4} \text{ moles}$$

$$0.0475 \text{ g CuNO}_3 \left( \frac{1 \text{ mol}}{187.56 \text{ g}} \right) = 2.53 \times 10^{-4} \text{ moles}$$

Como en ambos casos la relación entre átomos de plata y cobre del nitrato de plata y el nitrato de cobre con respecto los átomos de titanio en el isopróxido de titanio es de 1:1 solo con el número de moles podemos obtener su relación atómica.

$$100\% \times \left( \frac{1.68 \times 10^{-4} \text{ moles}}{8.44 \times 10^{-3} \text{ moles}} \right) = 1.99\%$$

$$100\% \times \left( \frac{2.53 \times 10^{-4} \text{ moles}}{8.44 \times 10^{-3} \text{ moles}} \right) = 2.997\%$$