# X.Marco Teórico

En la actualidad el uso de la tecnología de impresión 3D ha adquirido mayor relevancia desde la puesta en práctica de proyectos para la manufacturación de prótesis funcionales, cuyo fin es facilitar la calidad de vida de las personas que han sufrido una amputación, o que han nacido con alguna discapacidad en lo concerniente a sus extremidades, de tal manera que adquieren un producto necesario para su correcto desenvolvimiento cotidiano a un bajo costo. Esto debido a que cada vez las impresoras 3D han reducido su tamaño y también su valor económico en el mercado.

Siendo que, desde su invención, cuando las impresoras 3D se constituían como productos a los cuales solo unas pocas organizaciones o empresas podían acceder, han pasado de ser un privilegio a un producto cuya capacidad adquisitiva se encuentra al alcance de una persona con ingresos medios. Las impresoras 3D están siendo implementadas en áreas como la arquitectura, la biomedicina, la ingeniería y demás. Sin embargo, las impresoras 3D están aún lejos de ser perfectas y uno de sus mayores desventajas radica en que el tiempo estimado de fabricación (8 horas o más) de piezas sencillas. Asimismo, estas tienden a sufrir de recalentamiento, produciendo en muchos de los casos daños en la impresora, de ahí que el objeto de la presente investigación es el diseño de una aplicación móvil que permita monitorear y realizar un control básico de la impresora.

Motivo por el cual, es necesario consultar a referentes como López (2016), Ritland (2014), Torrente (2013), con el fin de indagar sobre las categorías que responden a la conceptualización de las impresoras 3D, sus características, usos, modelos, y demás variables que precisan su monitoreo y control.

## X.1 Impresión 3D

Desde la invención de la impresora de inyección de tinta en 1976 las impresoras han evolucionado, pasando de imprimir con tinta a imprimir con materiales, lo cual ha propiciado el desarrollo de proyectos que involucran la impresión 3D, pero ¿qué es la impresión 3D?, según López (2016), “La impresión 3D, o manufactura aditiva, es un grupo de tecnologías de fabricación que, partiendo de un modelo digital, permiten manipular de manera automática distintos materiales y agregarlos capa a capa de forma muy precisa para construir un objeto en tres dimensiones” (P.2) , por tanto la impresión 3D se concibe como un proceso en el que se crea un objeto tridimensional generando delgadas capas de material y poniéndolas una sobre la otra.

Asimismo, para Ritland (2014) el proceso de impresión en 3D recuerda al proceso de impresión en 2D tradicional en algunos aspectos, pero el más notorio es sin duda que ambos tienen cabezales que se mueven de un lado a otro sobre una cama de impresión, pero la diferencia radica en el espesor del material que se utiliza en la impresión 3D y que en esta el mismo es colocado capa sobre capa

En cuanto al proceso de impresión 3D, este es descrito de manera simplificada a partir de los siguientes lineamientos:

1. “Se crea un modelo en 3D en un programa de computadora como SketchUp.
2. El modelo en 3D se exporta a un formato que un programa de corte pueda leer, comúnmente estereolitografía (.STL).
3. El archivo STL se carga en el programa de corte para crear instrucciones (g-code) para que la impresora sepa cómo crear el modelo.
4. La impresora construye el modelo capa por capa.
5. Puede o no ser necesario un procesamiento posterior para finalizar el modelo.” (Ritland, 2014, p.8)

Vale la pena resaltar que el post procesamiento que menciona Ritland (2014) en el quinto paso hace referencia a los acabados finales de la pieza, lo cual depende de la calidad de impresión y del tipo de pieza que se quiera fabricar, necesitando de ser lijado o calentado, incluso pintado para poder completar la pieza diseñada inicialmente.

En cuanto al tipo de impresoras de uso doméstico, se destaca la printMATE3D, la cual es una impresora 3D de bajo costo y de software libre que basa su funcionamiento en el proceso de modelado por deposición fundida o FDM por sus siglas en inglés “Fused Deposition Modeling” el cual consiste en depositar capa sobre capa material obtenido de un rollo de filamento que es halado y derretido por una cabeza de extrusión que posteriormente lo deposita sobre una cama de impresión. Esta impresora puede conseguirse en el mercado como un kit completo de fácil ensamblaje.

Con respecto a las piezas que componen una impresora 3D basada en el proceso FDM una de las principales y quizás la más importante es sin duda el extrusor, el cual se encarga de derretir mediante la transformación de energía eléctrica en energía térmica el filamento que será posteriormente depositado sobre la cama de impresión para formar la figura capa por capa.

X.2. Sensores y Actuadores

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas tales como temperatura, humedad, presión, entre otras, y transmitirlas de forma adecuada, normalmente transformándolas en variables eléctricas las cuales pueden ser almacenadas y utilizadas con diferentes propósitos, pero principalmente para el control.

Dependiendo de la aplicación, se debe elegir correctamente el sensor a utilizar pues como dicen Guarella, Heredia, Rodríguez y Bagatto (2011) “La respuesta que proporciona el sensor depende de la magnitud física que puede ser detectada y traducida en una señal eléctrica, y el principio físico en que se base” (p.3), de ahí que se clasifiquen los sensores según la magnitud física que miden de la siguiente forma:

* Temperatura
* Presión
* Caudal
* Fuerza
* Velocidad
* Desplazamiento
* Posición
* Proximidad

Sin embargo, es también necesario tener en cuenta su principio de funcionamiento, debido a que en ocasiones las condiciones del medio en que se utiliza el sensor puede alterar su lectura y por lo tanto obtener información errada de este, por ello es también necesario clasificar los sensores de la siguiente manera:

* De efecto Hall
* Ultrasónicos
* De radiofrecuencia
* Piezoeléctricos
* Fotoeléctricos
* Magnéticos
* Termo resistivos
* Termoeléctricos
* Piro eléctrico
* Capacitivos

Con respecto a los actuadores, estos son dispositivos cuya función es la de proporcionar la energía necesaria para la activación de un proceso, según Guarella, Heredia, Rodríguez y Bagatto (2011) “los actuadores constituyen la interfaz entre el procesamiento de la señal (procesamiento de la información) y el proceso (mecánico)” (p.18), lo cual los hace una pieza importante de cualquier sistema de control.

Al igual que los sensores, los actuadores también los hay de distintos tipos, estos también deben ser seleccionados correctamente dependiendo de la aplicación en la que se vallan a implementar, por lo que los actuadores, dependiendo del tipo de transformación física que realizan se clasifican de la siguiente manera:

* Neumáticos
* Hidráulicos
* Eléctricos
* Electrónicos

Sin embargo, para aplicaciones más específicas como la implementada en la presente investigación y teniendo en cuenta el tipo de medio donde se piensan utilizar y las demás condiciones que puedan llegar a afectarlos directamente es necesario clasificarlos según su principio de funcionamiento como:

“

* Electromagnéticos
* Calefactores
* Electromotores
* Acústicos
* Pantallas de cristal líquido” (Guarella, Heredia, Rodríguez y Bagatto, 2011, p.18)

X.3 Microcontroladores

Un microcontrolador es un circuito integrado el cual puede ser programado para ejecutar una serie de instrucciones que van desde encender un LED hasta realizar movimientos complejos en una mano robótica, son una pieza esencial en los sistemas de control y constan de tres partes principales que son la CPU, las memorias y los pines de entrada y salida.

El microcontrolador es un dispositivo muy completo, de hecho, para Torrente (2013) “un microcontrolador es un computador completo (aunque con prestaciones limitadas) en un solo chip, el cual está especializado en ejecutar constantemente un conjunto de instrucciones predefinidas” (p.63), por ello que haya cada vez más productos en el mercado creados a partir de microcontroladores, pues estos los hacen más eficientes al mismo tiempo que reducen su tamaño y costo.

X.4 Arduino

Una placa Arduino es una PCB basada en un microcontrolador y que incorpora pines de entrada y salida que facilita la implementación de sistemas de control al permitir de manera muy sencilla conectar sensores y actuadores. Las placas Arduino se dividen en varios modelos que varían en sus capacidades y tamaños por lo que se debe escoger correctamente el modelo que mejor se adapta a las necesidades del proyecto a realizar.

No obstante, para Torrente (2013) Arduino es también tanto un software libre y multiplataforma que permite programar de manera fácil y sencilla la placa Arduino mediante el ordenador como un lenguaje de programación libre que permite escribir de manera correcta las instrucciones que ser requieren ejecutar en la placa.