BRUNO URBAN ALFARO(burbana@alumnos.nebrija.com)

Fecha de entrega



**SYNCRO – BRUNO URBAN ALFARO**

**UNIVERSIDAD NEBRIJA**

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO**



**SYNCRO – BRUNO URBAN ALFARO**

**UNIVERSIDAD NEBRIJA**

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO**

BRUNO URBAN ALFARO(burbana@alumnos.nebrija.com)

Nieves Cubo Mateo (Tutora)

Fecha de entrega

D. /Dña. Bruno Urbán Alfaro autoriza a que el presente trabajo se guarde y custodie en los repositorios de la Universidad Nebrija y además SI/NO autoriza a su disposición en abierto.

# Agradecimientos

Quiero agradecer este trabajo a mis padres que me han proporcionado las herramientas para desarrollar mi educación y mi potencial. También a todas las personas importantes que han estado ahí durante los momentos más duros de mi transición. En especial quiero darle las gracias a mi hermana Marta, mi mayor apoyo en la vida y la desarrolladora del TFG de diseño de producto que complementa mi trabajo aquí presentado.

Tabla de contenido

[Agradecimientos 4](#_Toc90568303)

[Introducción 6](#_Toc90568304)

[Contexto 6](#_Toc90568305)

[TFG de Marta Urbán Alfaro 6](#_Toc90568306)

[Memoria 6](#_Toc90568307)

[Necesidad y objetivos 6](#_Toc90568308)

[Necesidad detectada 7](#_Toc90568309)

[Justificación de su resolución 7](#_Toc90568310)

[Requisitos técnicos y funcionales 8](#_Toc90568311)

[Anteproyecto 8](#_Toc90568312)

[Proyecto 8](#_Toc90568313)

[Herramientas a utilizar y justificación 8](#_Toc90568314)

[Técnicas a utilizar y su justificación 8](#_Toc90568315)

[Arquitectura implementada (Software) 8](#_Toc90568316)

[Arquitectura implementada (Hardware) 8](#_Toc90568317)

[Evaluación 8](#_Toc90568318)

[Comprobación del funcionamiento 8](#_Toc90568319)

[Técnicas de evaluación 8](#_Toc90568320)

[Resultados y discusiones 8](#_Toc90568321)

[Comparación del resultado con el concepto 8](#_Toc90568322)

[Dificultades enfrentadas 8](#_Toc90568323)

[Líneas futuras 8](#_Toc90568324)

[Mejoras del producto 8](#_Toc90568325)

[Alternativas al producto 9](#_Toc90568326)

[Glosario de términos 9](#_Toc90568327)

[Bibliografía 9](#_Toc90568328)

[Anexos 9](#_Toc90568329)

# Introducción

¿Qué es Syncro?

**Syncro** es más que un simple juguete sexual, es una **prótesis** que brinda la oportunidad a los hombres trans (y personas con disconformidad genital) de **mantener relaciones** con penetración de forma **realista y satisfactoria**.

Funciona gracias a un mecanismo con **sensores de tacto** conectado a un **motor rotatorio** y una **app móvil** de control de potencia. La persona que porta este accesorio recibirá estímulos correspondientes a las acciones que realice el emisor, creando así una experiencia sincronizada y satisfactoria para ambos.

## Contexto

Durante la historia de la humanidad sabemos que se tiende a **discriminar o temer lo desconocido**, por lo que no es una sorpresa que el colectivo trans sea uno de los más invisibles y menos apoyados. Es por esto que hay muy pocos productos enfocados en facilitar la vida de estas personas. Sumándole a esto el **tabú que rodea al sexo** en nuestra sociedad, podemos concluir que hay un **mercado inexplorado** de productos sexuales para las personas no conformes con su identidad de género.

Nadie habla de los productos sexuales que adquieren y usan, pero esas industrias crecen cada vez más, por lo que usuarios no faltan. Sin ir más lejos, en los últimos años explotó en las redes sociales el famoso Satisfyer (coloquialmente conocido como succionador de clítoris) siendo el primer juguete sexual enfocado en el placer real de las mujeres, y no en la fantasía patriarcal de la pornografía. Gracias a ello, la creciente liberación de las personas a la hora de adquirir estos productos es un firme indicador de la oportunidad de negocio detrás.



Figura 1 Satisfyer. Fuente: (Satisfyer.com)

## TFG de Marta Urbán Alfaro

En 2019, mi hermana mayor Marta presentó su TFG aquí en la Universidad Antonio de Nebrija para la carrera de “Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto”. Ella conceptualizó todo lo relacionado con el diseño de Syncro, y yo aquí voy a desarrollar todo lo relacionado con la informática y electrónica. El objetivo es que juntando su TFG y el mío podamos llevar “Syncro” al mercado.

Todo lo referenciado a su trabajo será citado como “TFG Marta Urbán Alfaro”.

# Memoria

## Necesidad y objetivos

Este producto está enfocado en su mayoría a **chicos trans** (o personas nacida biológicamente femeninas pero disconformes con sus genitales), aunque también podría ser utilizado por mujeres cis (mujeres conforme a su género asignado), por lo que se tendrá en cuenta en los casos de uso. Teniendo en cuento esto, me referiré de ahora en adelante a los usuarios de mi producto como “chicos” para facilitar la redacción y lectura.

### Necesidad detectada

No es un secreto que el sexo es una actividad de la que disfruta la gran mayoría de la población, al igual que tampoco lo es que el colectivo de personas trans está completamente invisibilizado en la sociedad. Uniendo estos dos factores, existe un mercado completamente inexplorado que fomente y facilite la libertad sexual de estas personas.

Una actividad tan sencilla para una pareja cishetero normativa como puede ser realizar la penetración en una relación sexual puede convertirse en un verdadero infierno para un chico trans, y nadie debería ser privado del placer.

Nadie debería ser privado del placer

#### Encuestas

He realizado una serie de preguntas de forma anónima enfocadas a personas transmasculinas o no binarias disconformes con sus genitales. Gracias a que cuento con una gran cantidad de seguidores del colectivo en redes debido a mi creación activa de contenido sobre el tema, he podido recibir respuestas de más de 200 personas tanto de España como de Latinoamérica. Con estas preguntas mi objetivo es el de asegurarme de que este producto es necesario y útil y definir los casos de uso que debería tener.

**1- ¿Cómo te identificas?**

**2- ¿Sigues un tratamiento hormonal? ¿Cuánto tiempo llevas? ¿Ha aumentado tu sensibilidad genital desde entonces?**

**3-En caso de no estar en hormonas, ¿querrías estarlo?**

**4- ¿Te has sometido a una operación genital?**

**5- ¿Te someterías a una operación genital actualmente? ¿Por qué?**

**6- ¿Sientes incomodidad a la hora de masturbarte?**

**7- ¿Sientes incomodidad a la hora de mantener relaciones sexuales?**

**8- ¿Utilizas juguetes sexuales?**

**9- ¿Utilizas arneses/strap on? ¿Por qué? ¿Estás satisfechx?**

**10- ¿Estás cómodx siendo penetradx?**

**11- ¿Usarías un arnés con el que el portador pudiese ser estimulado?**

**12- ¿Ha utilizado succionadores de clítoris (“Satysfier”)? ¿Consideras la experiencia satisfactoria?**

Según las respuestas, podemos discutir los resultados:

#### Estudio de mercado

Los productos actuales en el mercado son:

Como podemos observar, ninguno de ellos se asemeja a “Syncro”.

### Justificación de su resolución

En la sociedad actual existen dos tipos de **operaciones genitales** que cambian una vulva a un pene:

-**Faloplastia**: creación de un falo a partir de piel del brazo no dominante del paciente. El tamaño es estándar pero la sensibilidad no está garantizada. No proporciona erecciones naturales, requiere de una válvula de hinchado para permitir la penetración.

-**Metoidioplastia**: alargamiento del clítoris existente del paciente. El tamaño es reducido pero la sensibilidad y las erecciones son naturales. No permite la penetración.

Como se puede comprobar, las operaciones existentes dejan bastante que desear, por lo que las personas no conformes con sus genitales no tienden a realizar este cambio. Aparte de que los resultados no son satisfactorios, el precio de este tipo de intervención quirúrgica ronda los **40.000€.**

Esta situación supone un problema evidente a la hora de que los chicos con una **disforia genital alta** mantengan relaciones sexuales, ya que muchos no son capaces de disfrutar siendo conscientes de su condición. Es por ello que existen **arneses** o “**strap-on**” en el mercado de los juguetes eróticos enfocados a que una persona con vulva penetre a otra. Suelen consistir en un cinturón al que se le ajusta un dildo, pero el problema principal es que la persona que lo lleva no recibe ningún estímulo a la hora de utilizarlo. Existen algunos dildos de este estilo que se ajustan a la vagina del usuario estimulando esa zona, pero hay una gran cantidad de chicos a los que les produce disforia ser penetraos vaginalmente, por lo que descartamos esta solución.

Analizando toda esta información podemos afirmar que “**Syncro**” es una solución a esta necesidad.

### Requisitos técnicos y funcionales

#### Tecnologías descartadas

Para el desarrollo de dispositivo, el elemento principal será el **sensor de tacto** ya que es lo que diferencia este producto de cualquier otro del mercado. Realicé una investigación de tecnología antes de elegir el sensor adecuado:

* En un principio comencé utilizando un sensor de tacto muy sencillo (**Touch Sensor Grove**) cuya mecánica está pensada para sustituir botones. Este sensor es muy fácil de implementar y su sensibilidad es relativamente alta, todo ello bajo un económico precio. Fue **descartado** rápidamente debido a su poca flexibilidad para adaptarlo a la forma del producto y que no se puede regular la sensibilidad del sensor. Cuenta con un voltaje de funcionamiento de **2-0-5,5V**, una corriente de **1,5-3 μA** y un tiempo de respuesta de salida de **60-220 mS.**

Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 2 Touch Sensor Grove. Fuente: (<https://store.arduino.cc/>)

* Otra opción barajada fue un sensor **multi-touch capacitivo con microcontrolador**. Este sensor es un proyecto realizado por *Narjes Pourjafarian, Anusha Withana, Joseph A. Paradiso, and Jürgen Steimle en Saarland University, University of Sydney y MIT Media Lab.*

Consiste en una placa de Arduino UNO conectada a un multiplexor y a diversas resistencias de 100k Ohm, que con sus salidas se conectan a un material conductor. De esta forma, se crea un sensor con multi tacto ideal para proyectos como el mío.

Imagen que contiene circuito

Descripción generada automáticamente

Figura 3 Multi-touch Circuito. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

Gracias a este circuito, cada electrodo es un sensor, lo que nos permite tener una “pantalla” flexible de multi sensores. Según cuantas resistencias se usen y como se configure el multiplexor podemos tener pantallas con una mayor área y cantidad de sensores.

Utilizando la librería de Processing que crearon se puede ver el funcionamiento de los sensores detectando tacto en tiempo real.

Una mano muestra un objeto en la mano

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Figura 4 Multi-touch Funcionamiento. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

Este proyecto tiene diversas variaciones entre las que se encuentran **sensores con tela conductora** utilizando Arduino Lilypad y **sensores con tinta de plata** dibujados a mano e impresos.

Imagen que contiene plato

Descripción generada automáticamente

Figura 5 Multi-touch con tela conductora. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

Los sensores de tela me resultaron interesantes por su adaptabilidad a formas, pero no veo aplicabilidad del uso de este tipo de textiles en mi producto; aparte de que el uso de una placa Lilypad extra aumenta el presupuesto enormemente.

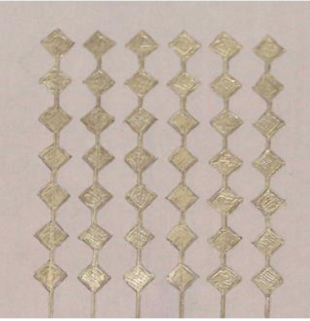


Figura 6 Multi-touch con tinta de plata a mano. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

La tinta de plata es una solución más adecuada, pero dibujada a mano en papel no es la profesionalidad que busco para mi producto.

Imagen que contiene interior, tabla

Descripción generada automáticamente

Figura 7 Multi-touch con tinta de plata impresa. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

Imprimir la tinta de plata es más profesional que dibujarla, pero hay que contar con impresoras específicas que elevarían mucho el presupuesto, y las películas de plástico en las que se imprimen los electrodos no me dan la flexibilidad que busco.

La variación que más me interesó fue la de utilizar **papel del cobre** como conductor. Me permitiría moldear los sensores con una estructura específica utilizando un material conductor y resistente.

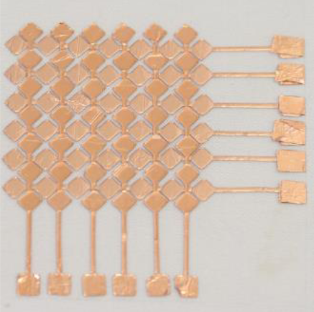


Figura 8 Multi-touch con papel de cobre. Fuente: (<https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc>)

Al final he **descartado esta tecnología** porque el uso de tantos componentes (multiplexores, resistencias, multitud de cables) imposibilita la idea de que el circuito pueda funcionar dentro de una carcasa del tamaño que busco.

**Mantendré la idea de usar papel de cobre como material conductor de los sensores.**

* **Una idea para aumentar el realismo del dispositivo fue añadirle un sensor de flexibilidad aparte de los sensores de tacto. De esta forma también podríamos detectar si se está aplicando presión de doblado en una superficie de 6cm.**

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura 9 Sensor Flex. Fuente: (<http://www.lunegate.net>)

Descarté esta idea rápidamente, ya que por lo general este tipo de sensores tienen un precio bastante elevado (unos 10€ cada uno) y realmente no aportaban demasiado al proyecto.

#### Componentes seleccionados

**-Placa Aruino UNO**

**-Batería de Li-Ion con capacidad de carga de 220 mAh y tensión de carga de 5V (poner ejemplos de productos con esta batería)**

**-Módulo bluetooth HC-05**

**-Sensor táctil capacitivo MPR121:**

la comunicación es con interfaz I2C y he tenido que escanearlo con

<https://playground.arduino.cc/Main/I2cScanner/>

para saber que era 0x5a

**-Motor de rotación continua**

**-Entrada de carga magnética**

#### Normativas

### Anteproyecto

**Objetivos del proyecto**: realizar una prótesis (tipo strap-on) para hombres transgénero adaptable que les permita mantener relaciones sexuales enfocadas en penetración de la otra persona, estimulando a su vez a ellos mismo con un dispositivo de vibración sincronizado. Dispositivo acompañado de aplicación móvil de control y regulación.

**Herramientas y tecnologías a utilizar**: Se usará el lenguaje Arduino con una placa compatible para la implementación del circuito, un motor de rotación como salida, una batería para la alimentación, botones reguladores y sensores de tacto/presión. Para la aplicación móvil se utilizará Android Studio.

## Proyecto

### Herramientas a utilizar y justificación

#### Arduino

#### Android Studio

### Técnicas a utilizar y su justificación

### Arquitectura implementada (Software)

-Hablar de la app de satisfyer y enseñarla como ejemplo.

-Tener en cuneta en la app si el usuario es hombre trans pre-t (o mujer cis) o post-t para la configuración predeterminada (mayor o menor potencia)

#### Códigos Arduino

#### Códigos Android Studio

### Arquitectura implementada (Hardware)

#### Circuitos

#### Prototipo

## Evaluación

### Comprobación del funcionamiento

### Técnicas de evaluación

## Resultados y discusiones

### Comparación del resultado con el concepto

### Dificultades enfrentadas

# Líneas futuras

## Mejoras del producto

Cuando termine vemos si me ha faltado algo por desarrollar

Meterle machine learning? (tengo que investigar ésto si me sobra tiempo)

## Alternativas al producto

Comentar posibles variaciones/gamas

# Glosario de términos

Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 10., Esquema de identidad, orientación, sexo y expresión. Fuente: (TFG Marta Urbán Alfaro 2019)

**Identidad de género**. Hace referencia a cómo se siente una persona en su interior, el género al que la mente le dice que corresponde. Es una forma interna de percibir el género, de cómo una persona lo experimenta, y no tiene por qué coincidir con el sexo biológico.

**Sexo asignado al nacer**. Se refiere al sexo que se asigna (hombre o mujer) basado en la apariencia externa de los genitales.

**Expresión de género.** Se considera la manera en la que un individuo expresa su género, a través de sus intereses, su forma de ser, su vestimenta etc. Ésta depende de cómo la sociedad la percibe, es decir, masculina, femenina, o como una combinación (andrógina).

**Orientación sexual**. Es la capacidad que tiene un individuo para sentirse atraído por otros individuos, emocional, afectiva y sexualmente. Pueden ser de tu mismo género (homosexualidad), de uno distinto (heterosexualidad) o de más de uno (bisexualidad).

**Cisgénero**. Hace referencia a una persona cuyo sexo asignado al nacer coincide con su identidad de género. (Ej. Nacer con genitales masculinos y considerarse hombre).

**Transgénero**. Hace referencia a una persona cuyo sexo asignado al nacer no coincide con su identidad de género, y no necesariamente se someten a las cirugías pertinentes. (Ej. Nacer con genitales masculinos, mantener esos genitales y considerarse mujer, o no mantenerlos y administrarse dosis de estrógenos).

**Hombre trans**. Individuo que ha nacido con características físicas femeninas que se siente identificado con las características físicas masculinas y con la identidad de género de hombre.

**FTM**. Female To Male. Es una forma de designar a los hombres trans hasta hace poco correcta, pero está quedando en desuso porque puede resultar ofensivo.

**Sistema binario de género**. Se refiere a la clasificación de géneros con solo dos opciones: hombre o mujer, ignorando todo el espectro existente.

**Género no binario**. Es una identidad de género que se refiere a una persona que no se siente identificada con ninguno de los dos géneros que actualmente se tienen en cuenta (hombre o mujer).

**Género fluido**. Es una identidad de género que se refiere a una persona que se siente identificada como hombre o como mujer en base a etapas de su vida, fluctuando entre estos dos géneros.

**Cisnormatividad.** Es una ideología en la que la única forma aceptable de expresión de género es identificarse como hombre si has nacido con genitales masculinos, o como mujer si has nacido con genitales femeninos.

**Heteronormatividad**. Es una ideología en la que la única forma aceptable de expresión de deseo sexual y afectivo es la heterosexualidad. Se basa en la supuesta necesidad de complementariedad entre lo femenino y lo masculino.

**Colectivo LGTBIQ+.** Grupo de personas que de alguna manera se salen de la cisheteronormatividad. Esto incluye, por orden de iniciales: Lesbianas, Gays, Transexuales, Bisexuales, Intersexuales, Queer, etc.

**Transición.** Se refiere a un proceso que puede incluir tanto una transición social mediante la cual la gente comienza a referirse a un individuo con el género con el que se siente cómodo, le llaman por su nuevo nombre y comienza a vestirse y comportarse de tal manera, como una transición médica, la cual puede incluir una terapia hormonal y/o el sometimiento a las distintas cirugías de reasignación de sexo.

**Disforia de género.** Se refiere al sentimiento de depresión, malestar, ansiedad, irritabilidad o tristeza entre otros, que causa el hecho de sentir que tu cuerpo no va ligado con tu identidad de género. Ésta tiene muchos niveles, llegando a ser terriblemente insoportable y causando en muchos casos el abandono y rechazo generalizado en el área escolar, laboral etc. Se considera un término patologizador que habría que evitar, aunque esto es muy reciente y hasta parte del propio colectivo lo desconoce y sigue haciendo uso del término en sí. Hablando con el médico y psicoterapeuta Jordi Reviriego, parte del equipo de médicos de Trànsit (uno de los mayores centros de ayuda a personas trans que hay en España), me recomendó sustituir disforia por incomodidad, por lo que es la palabra que utilizaré de ahora en adelante en todo el documento.

**Terapia hormonal (Testosterona).** Terapia con la cual a una persona que ha nacido con genitales femeninos y a la que se le ha asignado el género de mujer, se le suministra dosis de testosterona cada x tiempo. Es una terapia de por vida con algunas consecuencias reversibles y otras irreversibles en caso de interrumpirla.

**Bloqueadores hormonales**. Tratamiento basado en la “supresión” de la pubertad para evitar los cambios que ésta produce, y facilitar la transición de una persona transgénero.

**Reasignación de sexo**. Procedimiento quirúrgico con el cual una persona transgénero consigue tener los genitales que le corresponden a su identidad de género.

**Faloplastia**. Procedimiento quirúrgico de reasignación de sexo con el cual se reconstruye un falo de dimensiones anatómicas utilizando tejidos de otras partes del cuerpo, siendo necesaria otra operación para conseguir la penetración sexual.

**Metoidioplastia.** Procedimiento quirúrgico de reasignación de sexo con el cual el clítoris, previamente agrandado por la testosterona, es transformado en un falo de entre 5 y 7cm.

**Pre-T (pre testosterona)**: una persona pre-t es, en general, un hombre trans que aún no ha comenzado su tratamiento hormonal, es decir, que aún no ha pasado por una transición física.

# Bibliografía

(Ordenar y ajustar el formato APA)

-TFG de Marta

-Touch Sensor antiguo

<https://store.arduino.cc/products/grove-touch-sensor?queryID=undefined>

-Multi touch sensor

<https://hci.cs.uni-saarland.de/projects/multi-touch-kit/>

-Arduino (placa y documentación)

<https://www.arduino.cc/>

-Sensor flex

<http://www.lunegate.net/2016/07/tutorial-aprender-usar-un-sensor-flex_31.html#.Yefb6v7MKUk>

-Tema del I2C

<https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/comunicacion-i2c-con-arduino/>

# Anexos

[Figura 1 Satisfyer. Fuente: (Satisfyer.com) 6](#_Toc93996950)

[Figura 2 Touch Sensor Grove. Fuente: (https://store.arduino.cc/) 9](#_Toc93996951)

[Figura 3 Multi-touch Circuito. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 9](#_Toc93996952)

[Figura 4 Multi-touch Funcionamiento. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 10](#_Toc93996953)

[Figura 5 Multi-touch con tela conductora. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 10](#_Toc93996954)

[Figura 6 Multi-touch con tinta de plata a mano. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 11](#_Toc93996955)

[Figura 7 Multi-touch con tinta de plata impresa. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 11](#_Toc93996956)

[Figura 8 Multi-touch con papel de cobre. Fuente: (https://github.com/HCI-Lab-Saarland/MultiTouchKitDoc) 12](#_Toc93996957)

[Figura 9 Sensor Flex. Fuente: (http://www.lunegate.net) 12](#_Toc93996958)

[Figura 10., Esquema de identidad, orientación, sexo y expresión. Fuente: (TFG Marta Urbán Alfaro 2019) 14](#_Toc93996959)