



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Trabajo de Graduación de la
Licenciatura en Diseño Multimedia

Título:

GOINT - Góndola Inteligente

Tema:

**La experiencia de usuario en tiendas y hogares para el
control y rastreo de maduración en frutas**

2023

Martina Marutke

D.N.I.: 41.542.807 | Legajo: 80398/9 | Celular: 221-5957739 | E-mail: marti.marutke@gmail.com

Director: Jorge Lucotti

Índice

| | |
|---------------|------|
| Introducción | p.2 |
| Problema | p.2 |
| Marco Teórico | p.2 |
| Objetivos | p.5 |
| Metodología | p.5 |
| Destinatarios | p.6 |
| Solución | p.7 |
| Tecnologías | p.10 |
| Conclusión | p.11 |
| Anexos | p.12 |
| Bibliografía | p.18 |

Introducción

En el contexto digital actual, **caracterizado por un consumo acelerado y la automatización de procesos**, se busca ampliar el entendimiento de los usuarios respecto a los alimentos consumidos. El propósito es guiar a los consumidores hacia la **integración en el proceso de decisión y acción de compra** mediante el uso de la tecnología actual, permitiendo así comprender qué comemos y de dónde proviene.

En un enfoque más específico hacia las frutas, se reconoce la maduración como un fenómeno natural, influenciado por diversos factores externos e internos, tales como las condiciones ambientales o la emisión de etileno.

Problemática

La pregunta que surge es ¿de qué manera podemos diseñar un sistema de automatización para el monitoreo de frutas que no solo optimice el control de su estado, sino que también logre una integración del usuario en el proceso, buscando así potenciar su participación y consumo?

Partiendo del interrogante, el trabajo se explica de acuerdo a los siguientes ejes:

- La deficiente preservación post cosecha.
- El comportamiento desigual de acuerdo a los dos tipos de frutas que existen.
- El incremento de confianza del usuario a través de la información sobre sus compras.

Marco teórico

En un mundo donde la abundancia y la escasez coexisten, es necesario reflexionar sobre las alarmantes cifras reveladas por estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). Estas investigaciones revelan que aproximadamente un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierden o desperdician a nivel mundial, lo que equivale a una asombrosa cantidad de 1.300 millones de toneladas anuales.

Resulta aún más preocupante descubrir que las mayores pérdidas se concentran en los alimentos frescos, como frutas, hortalizas, carnes y productos lácteos. Estas valiosas fuentes de nutrición y sabor se ven afectadas por las inadecuadas condiciones de almacenamiento, refrigeración y transporte, lo que

contribuye a un derroche innecesario de recursos y a un impacto negativo en el medio ambiente. América Latina, una región rica en recursos naturales y cultivos diversos, lamentablemente también contribuye al desperdicio global de los mismos, representando aproximadamente el 10% de las pérdidas totales, lo que equivale a unos impresionantes 130 millones de toneladas anuales. En Argentina, un país reconocido por su producción agroalimentaria, se estima que se pierden alrededor de 16 millones de toneladas de alimentos cada año, lo que representa un 12,5% de su producción total.

Profundizando en el contexto urbano, la ciudad de Buenos Aires no está exenta de esta problemática. Según un estudio conjunto realizado por el Gobierno de la Ciudad y la Universidad de Bologna, los consumidores porteños desperdician en promedio 8,4 kg de comida por año en sus hogares, lo que se traduce en 9.500 toneladas de alimentos desaprovechados a nivel urbano. Estas cifras nos invitan a reflexionar sobre el valor de los recursos alimentarios y la importancia de adoptar prácticas en toda la cadena de suministro. Nos enfrentamos a un desafío global que requiere la colaboración de todos los actores involucrados, desde productores hasta consumidores, para reducir y prevenir el desperdicio de alimentos.

Muchas veces, estos procesos de desecho, se produce por la maduración excesiva de frutas que conlleva a que los consumidores decidan tirarlos a causa de su sabor o por cómo lucen desde afuera. Lo que ocurre aquí es que luego de que son cosechados, la mayoría de las personas que no saben cómo se debe “cuidar” al fruto, dejan los alimentos a la intemperie y las condiciones como temperatura, humedad, oxígeno, entre otros, afectan directamente al proceso de maduración de los mismos, principalmente a las consideradas climatéricas.

Las frutas climatéricas se caracterizan porque maduran después de la cosecha y, como parte del proceso de maduración, aumentan la producción de etileno. Respecto a estas, debemos tener en cuenta que la forma en la que debe madurar una fruta para que tenga todos los nutrientes necesarios y un gusto óptimo es en la planta que le aporta los nutrientes necesarios. Muchas de las frutas que encontramos en los comercios se ven maduras pero se arrancaron del árbol cuando aún estaban excesivamente verdes. Algunos ejemplos son: Manzana, pera, plátano, ciruela, higo, melón, aguacate, kiwi, tomate, mango, etc.

Por el contrario, las no climatéricas deben recolectarse cuando estén casi listas para el consumo, ya que si se recogen verdes ya no maduran, sólo se ponen blandas. Su maduración es muy lenta y apenas observamos cambios bruscos en su aspecto. Algunos ejemplos son: Naranja, limón, cereza, frambuesa, uva, aceituna, pimiento, pepino, piña, mora, arándano, etc.

Pero ¿de qué depende la maduración de las frutas? El etileno (C_2H_4) desempeña un papel fundamental en el proceso de maduración, siendo un elemento clave que impulsa su transformación. La producción de este gas es un proceso biológico que ocurre naturalmente en los frutos, aprovechando el oxígeno atmosférico para descomponer los compuestos de almacenamiento, como azúcares y almidón, generando dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. Esta actividad

metabólica persiste incluso después de que los frutos son cosechados o separados del árbol. La síntesis de etileno ocurre durante el proceso de respiración de los frutos, y es conocido como "la hormona de la maduración". El etileno actúa como una señal química que desencadena una serie de eventos metabólicos y fisiológicos dentro del fruto, impulsando la transformación de sus características físicas y químicas.

Muchas veces, incluso, las ensaladas o verduras que vienen selladas o empaquetadas, son almacenadas mediante un proceso que se llama atmósferas modificadas que consiste en el proceso de, a partir de un conjunto de gases, prolongar la vida útil de los alimentos. Esto sucede gracias a envases especiales que permiten la incorporación de oxígeno, CO₂, nitrógeno y, en algunos casos, etileno y son bolsas que favorecen el intercambio de gases entre el interior y exterior de los recipientes frutícolas.

Esta tecnología gaseosa, en combinación con la refrigeración adecuada, puede llegar a duplicar la vida útil del producto.

Basándonos en ésta información, no podemos dejar de lado el concepto de interfaz, ya que será la responsable de comunicar el proceso de interacción que se producirá entre nuestro usuario y la solución final. Pero para ello deberíamos preguntarnos ¿qué es una interfaz? El diseñador industrial, Gui Bonsiepe, plantea que hay un agente social que desea llevar a cabo una acción específica, la cual implica un objetivo definido. Para lograrlo, el agente necesita un artefacto o herramienta que le permita realizar dicha tarea. En este proceso, podemos identificar tres elementos diferentes pero interconectados: el usuario, el objetivo de la acción y el artefacto. Según Bonsiepe, la conexión entre estos tres elementos se establece a través de una interfaz. Es importante destacar que la interfaz no es un objeto en sí mismo, sino más bien un espacio donde ocurre la interacción entre el cuerpo humano, la herramienta y el objeto de acción. En términos claros, la interfaz puede entenderse como cualquier medio o sistema que facilita la interacción entre una persona y un objeto. Su propósito principal es permitir que el objeto se convierta en un artefacto o herramienta utilizable, con el fin de llevar a cabo tareas específicas.

Para poder realizar este trabajo, también se tuvo en cuenta el texto "*La psicología de los objetos cotidianos*" de *Donald Norman*. Lo que nos plantea el autor es que el diseño de los objetos de la vida cotidiana debe estar centrado en las personas, ser sencillo, práctico y lo más agradable posible. Si las personas se equivocan al usar un objeto, no se debe a que sean torpes, sino a que el diseño en sí es deficiente. Por ello se llevó a cabo una investigación de antecedentes que, si bien no abarcan el tema elegido para el proyecto, lograron a partir de un problema en particular, encontrar una solución coherente y con una interfaz eficiente de usar. El primer caso es Smart Shelf, una plataforma de hardware y software que transforma una góndola en inteligente combinando varios productos de Pusher-POP Smart. "*A través de la entrega de una experiencia de compra personalizada y contextualizada Smart Shelf aumenta el interés de los compradores por los productos exhibidos generando un aumento en las ventas.*" Lo que se pudo

visualizar de ésta experiencia interactiva fue cómo a través de una pantalla que atrae a los clientes con promociones, la interfaz se vuelve sencilla y entendible a partir del llamado a la acción que es “consultar la promoción vigente”, es entonces que se despliega la experiencia para el usuario.

Otro caso estudiado es el de un supermercado en Milán, bajo la cadena italiana Coop, donde el arquitecto Carlo F. Ratti desarrolló un supermercado totalmente inteligente e interactivo, proponiendo una alternativa más directa con entregas interactivas. En este, el arquitecto comenta que buscó integrar al usuario en todo el proceso de compra a través de diferentes métodos interactivos y produciendo como solución un supermercado que automatiza los procesos y le brinda al cliente una experiencia única y agradable.

En conclusión, haciendo una revisión de la información, yendo de lo macro a lo micro, lo que se tomó es una problemática que busca resolver una ínfima parte de una cuestión alimentaria muy amplia pero que, a través del diseño multimedia y de interfaces, trae a la mesa una solución sencilla, práctica y agradable para el usuario.

Objetivos

Objetivo general:

-Desarrollar un entorno interactivo que potencie y mejore la experiencia de compra y consumo de los usuarios, facilitando la comprensión y elección de frutas dentro de dicho espacio.

Objetivos específicos:

- Diseñar interfaces interactivas que permitan a los usuarios explorar de manera intuitiva la información detallada sobre las frutas.

- Implementar funciones de control del entorno, permitiendo a los usuarios crear atmósferas que se adapten a las necesidades específicas de los alimentos.

- Integrar herramientas y tecnologías, con el propósito de generar una experiencia interactiva adaptada al estado del alimento.

Metodología

El instrumento utilizado para un levantamiento de datos inicial fue una entrevista a usuarios, donde aproximadamente 16 personas respondieron a una serie de preguntas bases pero que colaboraron a entender qué tipo de frutas son

consumidas con frecuencia y de qué manera almacenan sus alimentos para encontrar un punto de conflicto que resolver.

También se utilizó la metodología investigativa en base a recolectar información de textos o páginas webs relacionada al tema para poder entender cuestiones más técnicas y recolectar datos para el marco teórico.

Se realizó una entrevista presencial a un licenciado en agronomía para revisar aspectos técnicos sobre la idea y, por sobre todo, para profundizar más en la colecta de datos. Y, por último, se generó una comunicación con una diseñadora industrial que aportó ideas y conocimientos con respecto a materialidad, formas y funcionalidades que permitan una interfaz más intuitiva y simple para el usuario.

Destinatarios

- Comercios.
- Usuarios/Clientes de los comercios.
- Productores.
- Empleados.

El objetivo de realizar esta división es porque, si bien nuestro público principal son los consumidores, ya que la solución está pensada para que la interacción se produzca principalmente con ellos, se consideró necesario incluir a los comercios debido a que por un lado son los responsables de mantener en condiciones la góndola y todo su ecosistema, como así también, serán incluidos con una interacción distinta a la que se le presenta a los consumidores. Y, por otro lado, también se incluyó a los productores porque sin ellos los frutos no llegarían en condiciones a los puntos de venta, entonces es importante también brindar una interfaz que les permita a ellos mantener en condiciones óptimas los alimentos cosechados.

Solución

La solución está dividida en cuatro partes.

Primera parte

Nuestro usuario son los productores, a los cuales se les asignó dos objetivos y dos soluciones.

Objetivo 1: Mantener un control de las cosechas. **Solución:** Sensores de humedad del suelo, calidad de aire y control de insectos ubicados en los respectivos campos de cultivo que se conectan a una aplicación que les permite a los productores llevar un control de sus cosechas y mantenerlas en condiciones.

Objetivo 2: Almacenar/ Embalar las cosechas en contenedores especiales que mantengan las condiciones ambientales adecuadas del fruto. **Solución:** Artefacto compuesto por un contenedor oscuro de acrílico con protección uv y una tapa plástica blanca con un sector transparente para visualizar el contenido. El mismo contendrá una bandeja que emitirá frío para darle un ambiente adecuado para su conservación, un sensor de etileno y un sensor de temperatura. Además cada contenedor tendrá un código QR que cumplirá la función de una etiqueta de identificación. Los productores dentro de la aplicación tendrán una sección para ingresar los códigos y así poder asignarles información sobre la fruta y su tipo.

Segunda parte

En este caso, los usuarios serán los comercios.

Objetivo 1: Generar un espacio interactivo donde los clientes puedan tener una experiencia de compra diferente e informativa, fomentando un consumo consciente de sus alimentos.

Solución: Góndola inteligente, constituida por:

- 1) Espacio para guardar los contenedores enviados por los productores.
- 2) Lector de QR.
- 3) Pantalla donde se mostrará la información del producto seleccionado por el cliente. Le dará un feedback de su acción.
- 4) Viga/Dintel por encima que contiene el sensor de movimiento.

Objetivo 2: Generar que los clientes puedan llevar sus productos en un packaging con una atmósfera modificada. **Solución:** Balanza con artefacto de envasado para sellar bolsas con atmósfera modificada. Éstas, serán de plástico biodegradable que permitirán la oxigenación de las frutas y, como un extra, cuidan el medioambiente. Serán selladas con una atmósfera protectora compuesta por el 5% de oxígeno, 15% de dióxido de carbono y 80% de nitrógeno. La misma estará ubicada a un costado de cada góndola.

Tercera parte

Aquí tenemos a los empleados de los comercios.

Objetivo: Interactuar con la góndola para mantener las condiciones adecuadas. **Solución:** Aplicación que estará conectada a las góndolas donde podrán chequear el funcionamiento de las mismas, controlar que las atmósferas modificadas estén correctas y además se les avisará cuándo será necesario la reposición de los alimentos. También se visualizará el estado de cada sensor.

Cuarta parte

Por último están los clientes.

Objetivo: Mantener las condiciones adecuadas de las frutas para evitar su desecho. **Solución:** Contenedores más pequeños y prácticos para los hogares. Será un símil mueble hecho de acrílico, esta vez sin protección UV debido a que dentro de las casas la filtración de estos rayos es mucho menor, que tendrá la misma placa emisora de frío y un control de etileno y temperatura para que cada persona mediante una aplicación pueda controlar las maduraciones y saber en qué momento consumir el alimento. Además los usuarios podrán ingresar nuevos contenedores adquiridos mediante la vinculación artefacto-aplicación y, como un extra, si existen más de un usuario en el hogar, podrán vincular sus dispositivos móviles para tener la misma información en simultáneo.

Tecnologías

Por supuesto, toda interfaz se compone de tecnologías que no solo facilitan, sino que optimizan la comunicación entre el usuario y el sistema. En este caso, nuestra elección se basa en una investigación y en consultas con especialistas de diversas disciplinas, incluyendo diseñadores industriales e ingenieros agrónomos.

Para garantizar la frescura y calidad de los productos en los contenedores utilizados en los comercios, se ha optado por la implementación de placas Peltier. Estas placas son dispositivos electrotérmicos que transforman la electricidad en frío de manera eficiente. Trabajarán con un controlador de temperatura conectado a nuestra aplicación, proporcionando información sobre el ambiente interno de las cajas. Además, se incorporó un sensor de etileno con detector electroquímico, altamente sensible a este gas. Alimentado por pilas, este sensor brinda lecturas precisas de la concentración de etileno, datos que serán interpretados y reflejados en tiempo real de una manera fácil de entender.

En cuanto a las góndolas, se optó por sensores de movimiento por infrarrojo. Estos sensores son capaces de detectar la presencia de personas gracias a su capacidad para analizar cambios en la temperatura ambiente o el corte del haz que proyectan. Colocados en vigas por encima de las góndolas, estos sensores garantizan una respuesta precisa y oportuna.

En lo que respecta a la balanza, se ha seleccionado balanzas tradicionales que se complementan con una tecnología avanzada de envasado, utilizando la técnica MAP (Modified Atmosphere Packaging). Esta técnica esencial permite envasar y preservar los alimentos al rodearlos con una mezcla específica de gases (5% de oxígeno, 15% de dióxido de carbono y 80% de nitrógeno). Este enfoque retrasa el proceso de oxidación natural de los alimentos frescos, garantizando que mantengan sus propiedades y frescura durante un período mucho más prolongado. Además, se ha tomado un enfoque ecológico al utilizar bolsas biodegradables que promueven la oxigenación adecuada de los alimentos, sin dejar una huella contaminante en el medio ambiente.

Por último, los contenedores destinados a su uso en los hogares cuentan con la misma gama de sensores que los utilizados en los comercios. Todo está conectado a una aplicación diseñada específicamente para entornos domésticos, lo que brinda a los usuarios un control total sobre el almacenamiento y la frescura de sus alimentos.

Conclusión

El presente trabajo se fundamenta con el propósito de **enriquecer el patrón de consumo de frutas a través de la ampliación y profundización del conocimiento** acerca de estos productos. La interacción con tecnologías, como sensores y sistemas de monitoreo, permite a los consumidores adentrarse en un proceso más informativo y participativo. La meta es **impulsar la experiencia de compra**, promulgando una respuesta positiva.

Este trabajo resalta, en primer lugar, la atención prestada a la preservación de las frutas, cuyo resultado se traduce en la reducción significativa de los desperdicios alimentarios. La personalización de la experiencia de compra, basada en la retroalimentación continua de los sensores, lleva a una satisfacción del usuario al sentir que sus elecciones son respaldadas por datos precisos y relevantes, y establece las bases para su consumo posterior.

En definitiva, este proyecto no solo se orienta hacia la optimización del consumo de frutas, sino que también a la importante responsabilidad de mitigar el desperdicio de alimentos, y de guiar a los consumidores hacia elecciones informadas. A través de estas contribuciones, se aspira a fomentar un cambio positivo en los hábitos de consumo, tanto a nivel individual como en beneficio de la sociedad en conjunto.

ANEXOS

Anexo 1: Diseño de marca



El logotipo seleccionado para este proyecto es 'GOINT'. Este nombre es el resultado de una combinación de las palabras 'góndola' e 'inteligente', lo que refleja la esencia del trabajo. Para poder llegar al mismo se utilizó la técnica de escribir palabras que se relacionen a la temática del trabajo y luego, separándolas en sílabas, se unían las mismas buscando generar un sentido y coherencia.

En lo que respecta al isotipo, cada detalle fue diseñado para transmitir el mensaje correcto. Los colores elegidos no sólo evocan la idea de alimentación saludable y consciente, sino que también se alinean con la visión del proyecto. Las hojas utilizadas en el diseño simbolizan de manera elocuente los alimentos, especialmente aquellos que son cultivados y cosechados, lo que enfatiza el compromiso con la calidad y la sostenibilidad. Además, las líneas, los círculos y los puntos incorporados en el isotipo no son meros elementos visuales, sino que representan la esencia tecnológica del proyecto. Estos elementos no solo hacen que el logotipo sea visualmente atractivo, sino que también comunican claramente la dirección y el enfoque del trabajo.

Paleta de colores



Anexo 2: Diseño de aplicaciones

Paletas de colores



Tipografía

Roboto Bold

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklllmnñopqrstuvwxyz
0123456789

Roboto regular

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklllmnñopqrstuvwxyz
0123456789

Roboto Extrabold

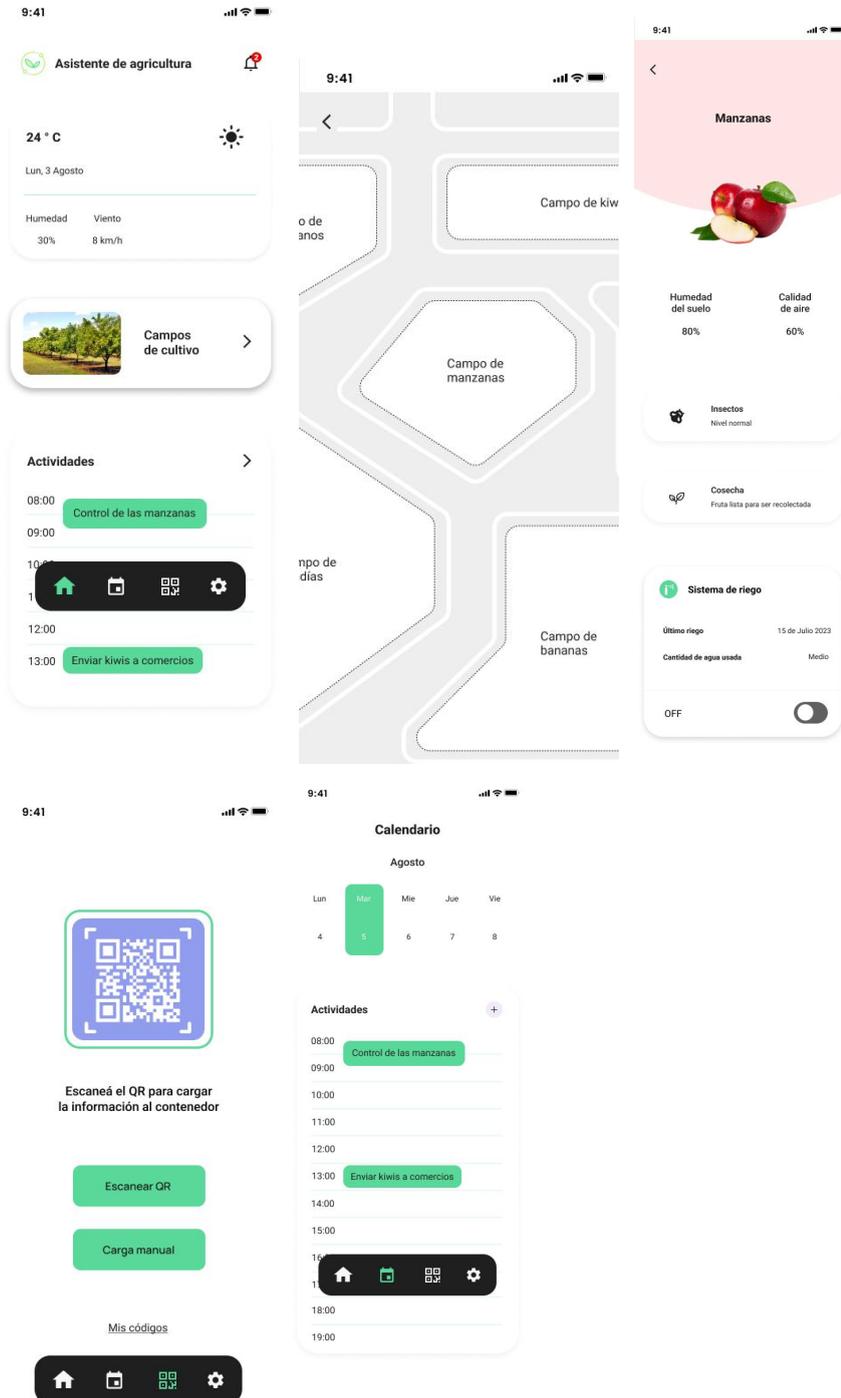
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklllmnñopqrstuvwxyz
0123456789

Iconografía



Mockups aplicaciones

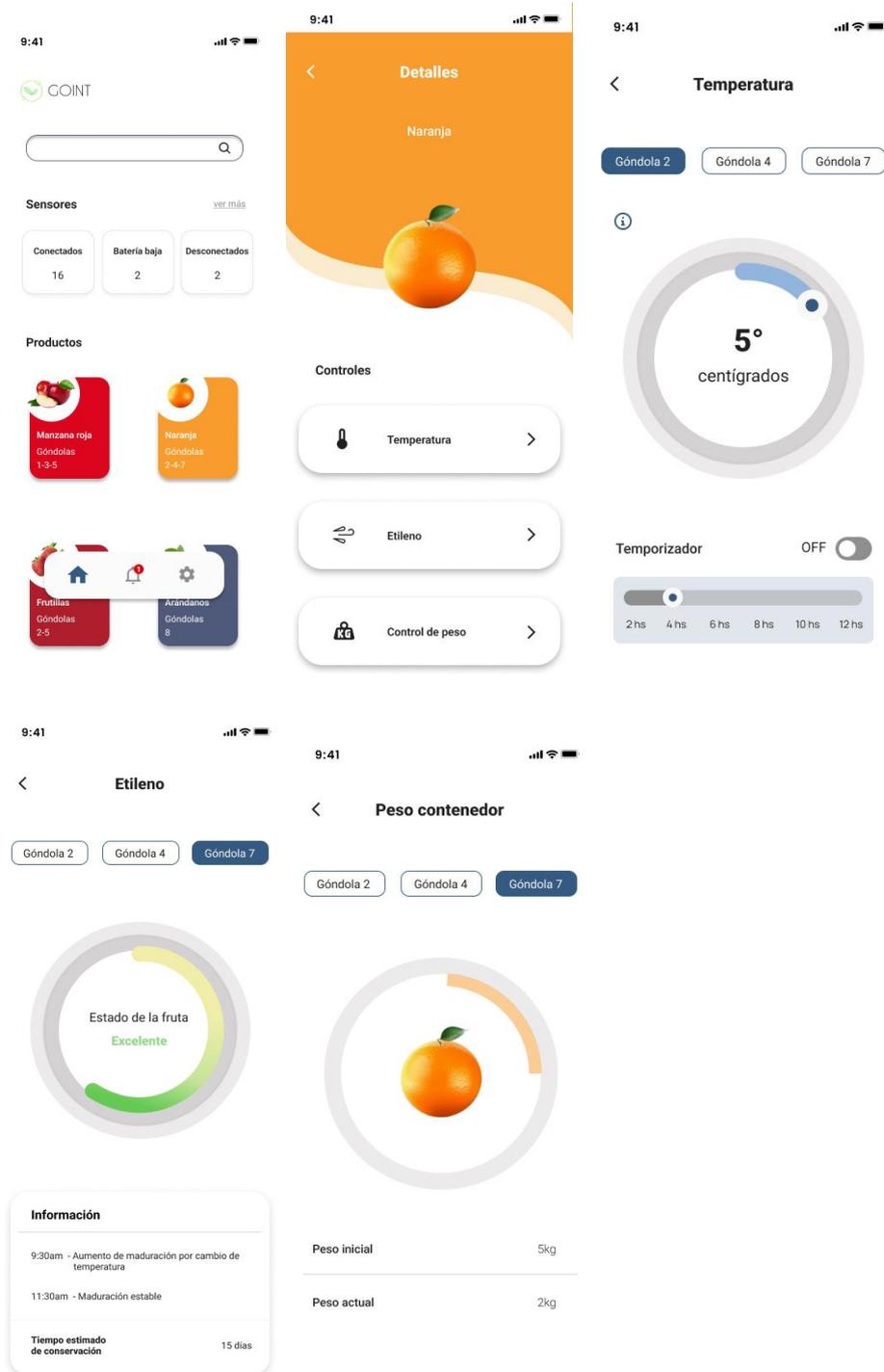
Productores



Link al

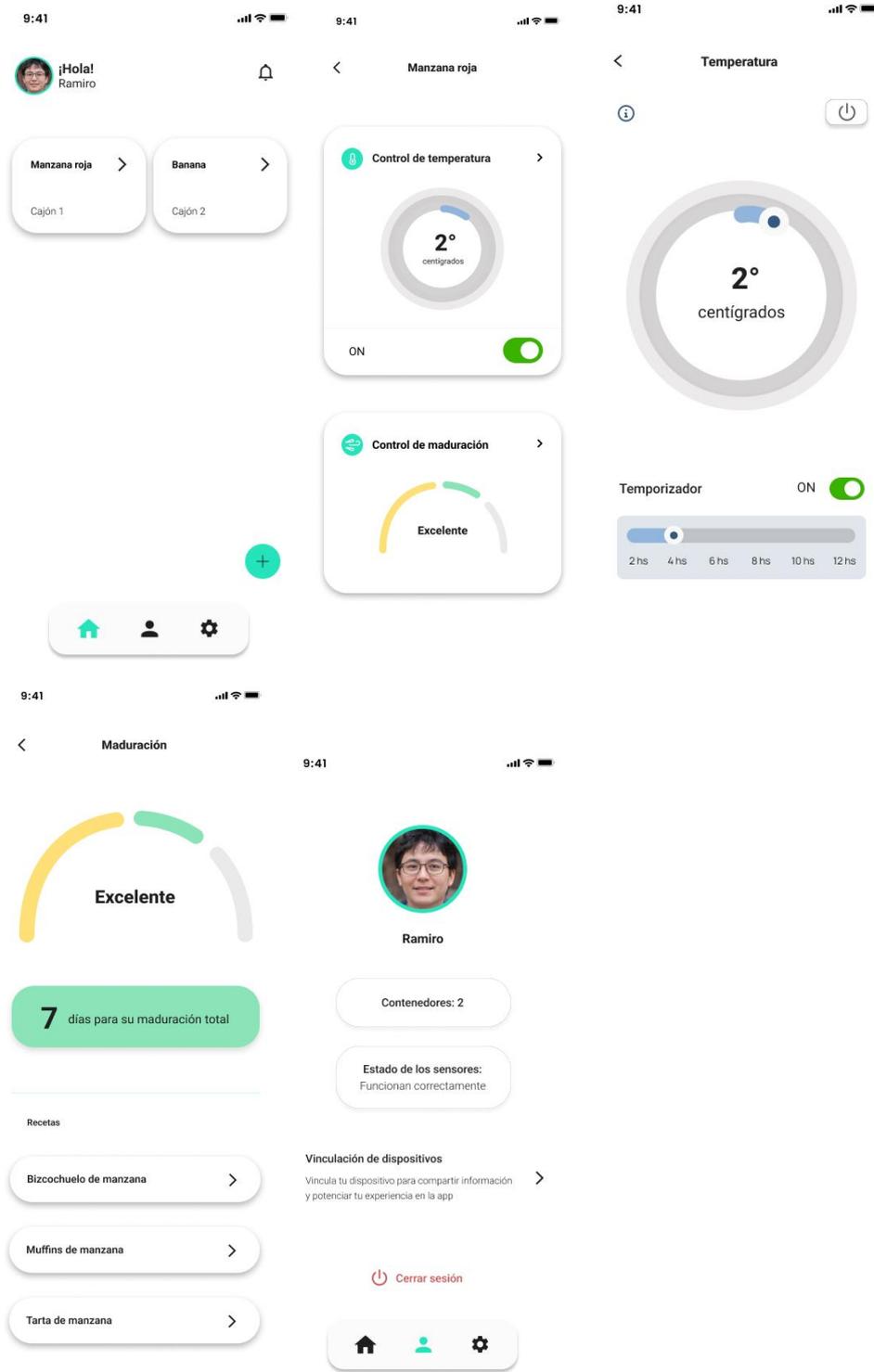
prototipo: <https://www.figma.com/proto/0lrOYDQHfpcIGB8uLarcGy?node-id=445%3A6200>

Empleados



Link al prototipo: <https://www.figma.com/proto/0lrOYDQHfpcIcGB8uLarcGy?node-id=478%3A5166>

Cientes



Link al prototipo: <https://www.figma.com/proto/0lrOYDQHfpcI GB8uLarcGy?node-id=491%3A3868>

Pantalla de la góndola



Manzana Red Delicious

\$600 El kg

Maduración

Fresco

Maduración ideal en: **7 días**

Información Nutricional

Calorías: **89 kcal**

Fibra: **3.5 gr**

Carbohidratos: **21.2 gr**

Grasas: **0.3 gr**

Bibliografía

- Buenos Aires. (s.f.). *Datos y Estadísticas*.
<https://buenosaires.gob.ar/alimentos/datos-y-estadisticas>
- Naturarla. (s.f.). *Seleccionar las mejores frutas I: Frutas climatéricas y no climatéricas*.
<https://www.naturarla.es/seleccionar-las-mejores-frutas-i-climatericas-y-no-climatericas/>
- Omar Sosa Tzec. (2006). *Diseño de la Interfaz Gráfica de Usuario de un Cliente de Mensajes por Internet para Dispositivos de Comunicación Móviles. Capítulo 2*. [Maestría en Diseño de Información. Departamento de Arquitectura y Diseño. Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Universidad de las Américas Puebla]. Bibliotecas UDLAP. Colección de Tesis Digitales. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mdi/sosa_t_o/
- PusherPopSmart. (s.f.). *Smart Shelf*.
<https://pusherpopsmart.com/p-smart-shelf.html>
- Xataka. (2017). *Un supermercado 'inteligente' nos cuenta qué hay tras cada producto: así afecta el conocimiento a los procesos de consumo*.
<https://www.xataka.com/n/un-supermercado-inteligente-nos-cuenta-que-hay-tras-cada-producto-asi-afecta-el-conocimiento-a-los-procesos-de-consumo>
- Rtve. (2022). *¿Qué es el aire de las bolsas de patatas fritas y ensaladas?*.
<https://www.rtve.es/television/20220820/aire-patatas-fritas-atmosfera/2238862.shtml>