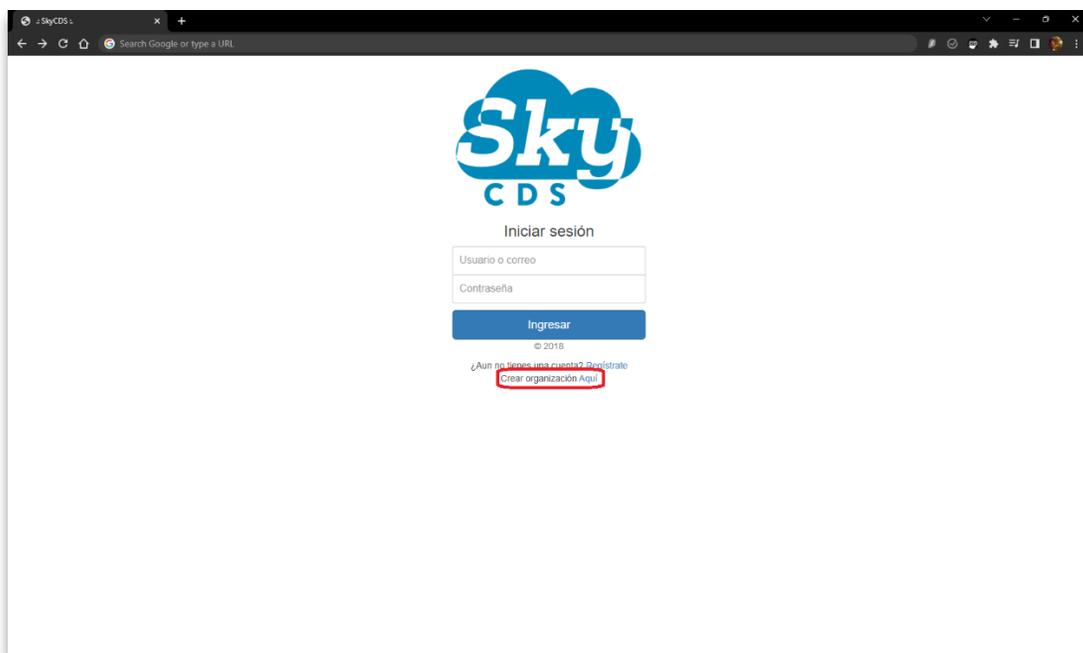


## Sistema de e-salud basado en la plataforma a-Prevenir(c)

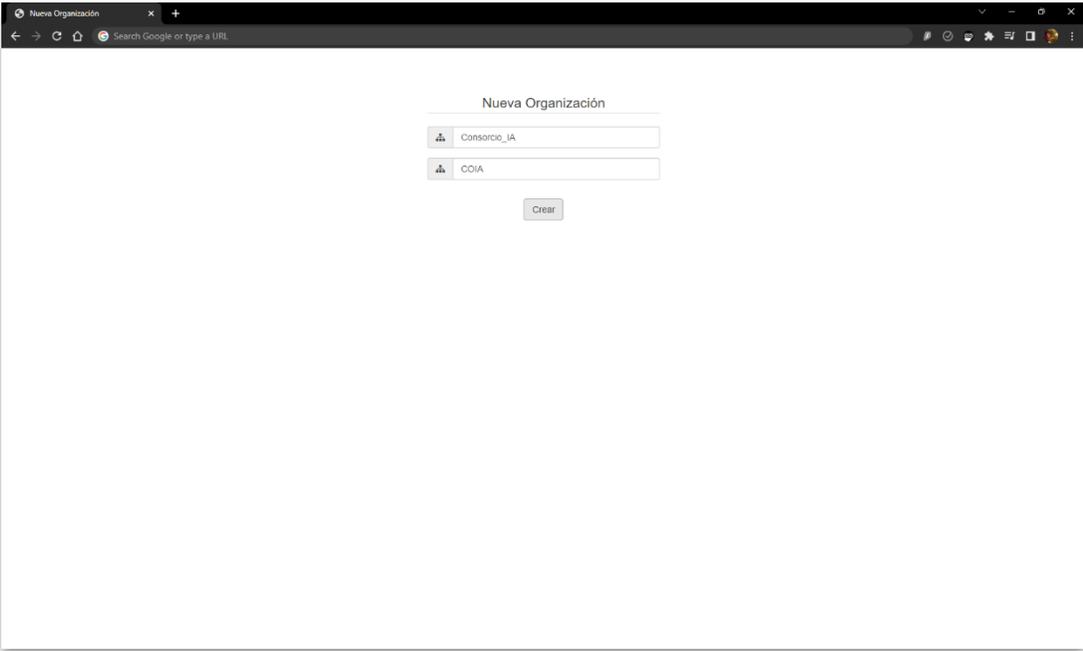
### 1. Configuración de usuarios, grupos y catálogos de la plataforma Moyal-Ilal

La plataforma Moyal-Ilal permite la gestión de usuarios, catálogos y grupos de usuarios para el almacenamiento de datos de e-salud y para poder compartir estos catálogos con otros usuarios o grupos de usuarios. Los usuarios creados en el sistema deben pertenecer a alguna organización. Si no existen organizaciones previamente creadas en el sistema se debe crear una nueva organización de la siguiente manera (Si ya existe una organización, omitir estos pasos):

1. Acceder al sitio web de la plataforma: <http://painal.tamps.cinvestav.mx/>.
2. Seleccionar la opción "Crear Organización".



3. Ingresar los datos solicitados para crear la organización y dar click en “Crear”.

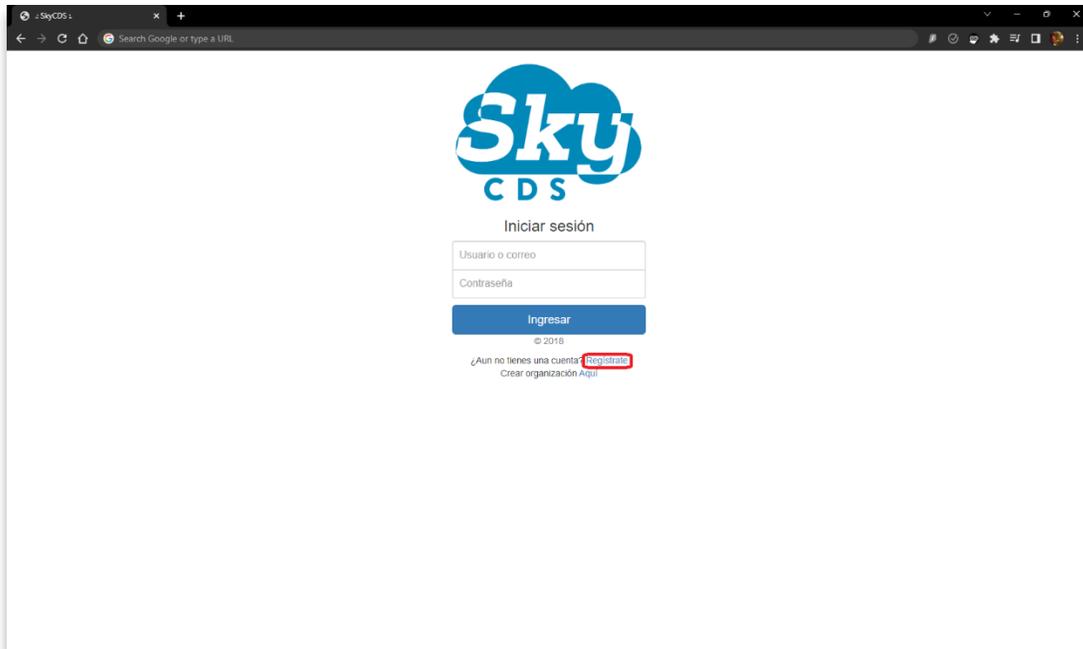


The screenshot shows a web browser window with the title "Nueva Organización". The browser's address bar contains "Search Google or type a URL". The main content area displays a form with the following elements:

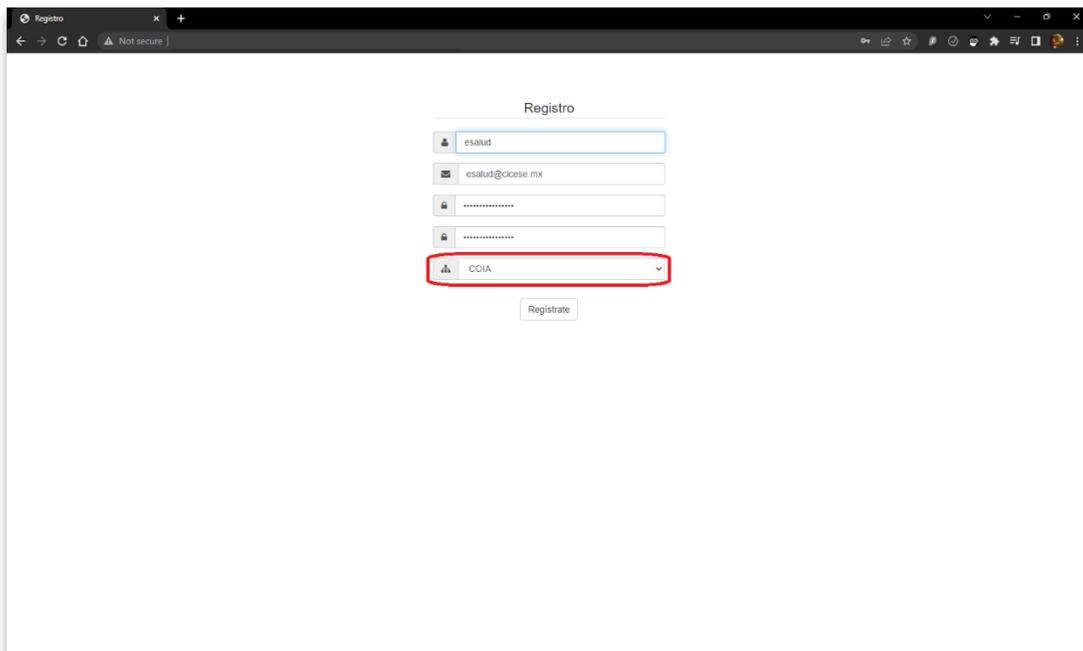
- A title "Nueva Organización" centered above the form.
- A first input field with a small icon on the left and the text "Consortio\_IA" inside.
- A second input field with a small icon on the left and the text "COIA" inside.
- A "Crear" button centered below the input fields.

Una vez que ya este registrada la organización, se procede a la creación de usuario y posteriormente a la creación de catálogos. Para la creación de un nuevo usuario seguir los siguientes pasos:

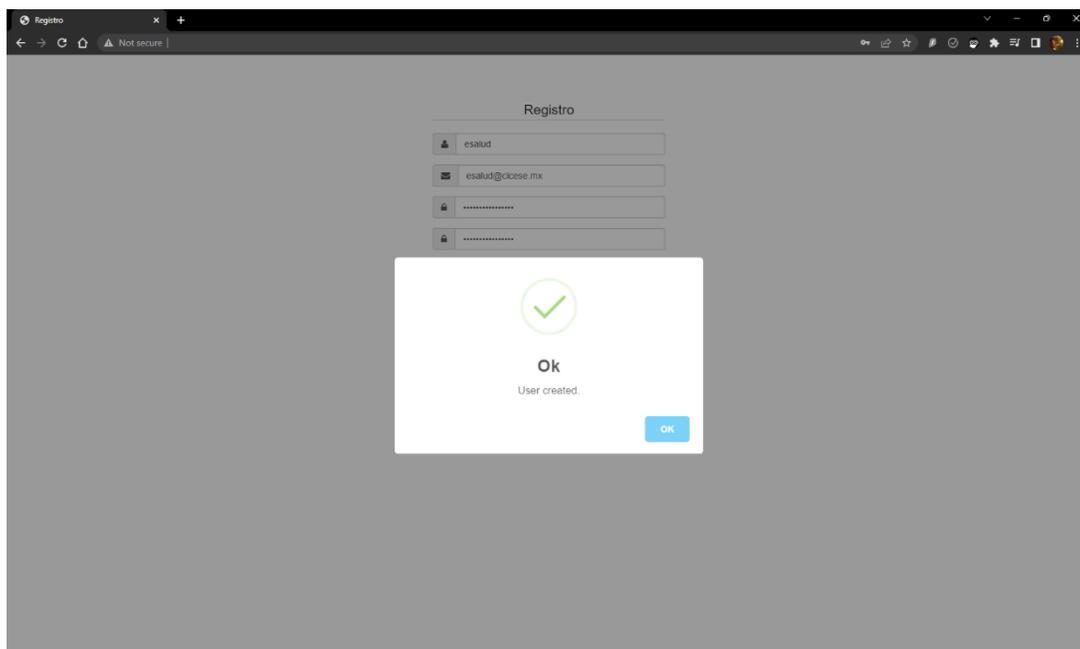
1. Acceder al sitio web de la plataforma: <http://painal.tamps.cinvestav.mx/>
2. Seleccionar la opción “Regístrate”.



3. Ingresar los datos solicitados y seleccionar el acrónimo correspondiente a la organización deseada y dar click en "Regístrate".

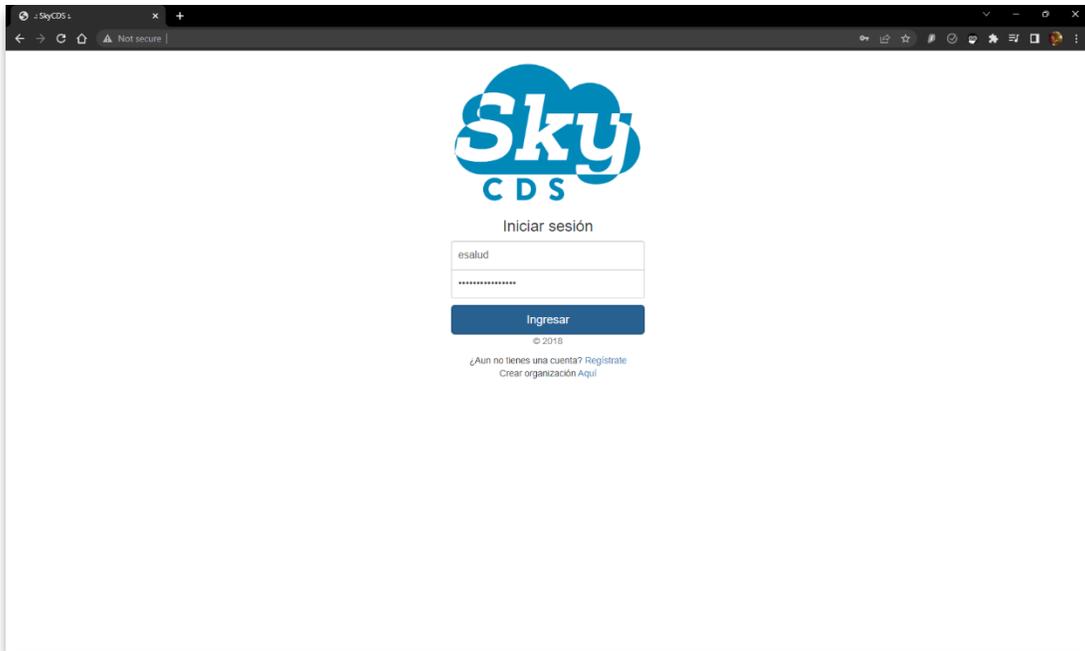


4. Si el proceso fue exitoso se muestra el mensaje correspondiente.

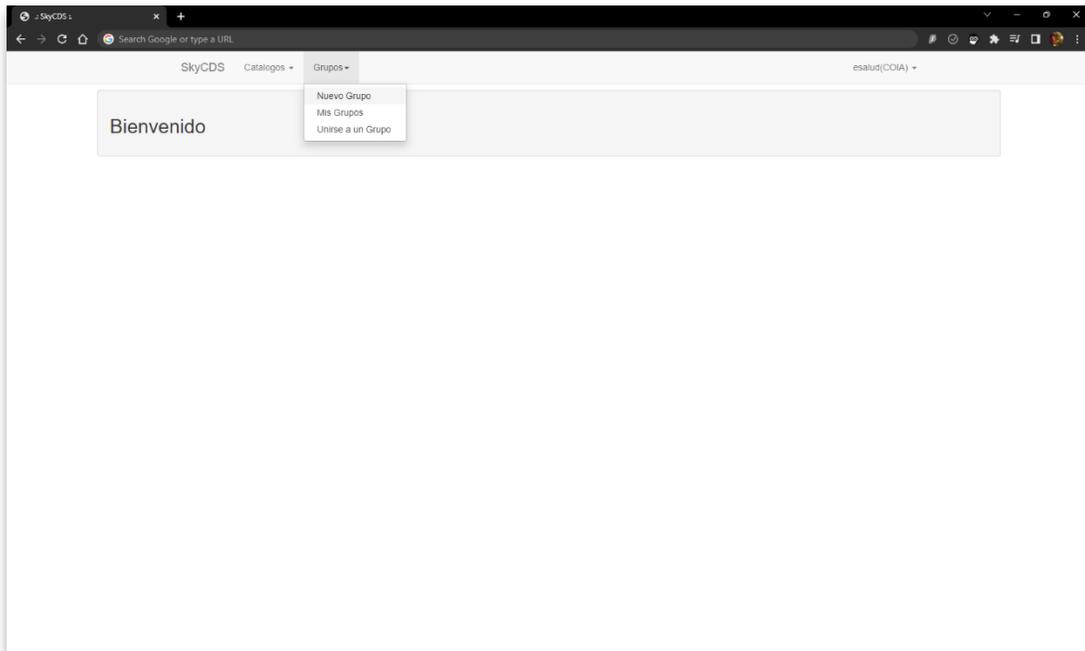


Ya que se ha creado el usuario, se procede a la creación de los grupos y catálogos donde serán almacenados y gestionados los archivos y datos creados por la plataforma a-Prevenir© y/o otros sistemas de e-salud. Para la creación de un grupos se deben seguir los siguientes pasos:

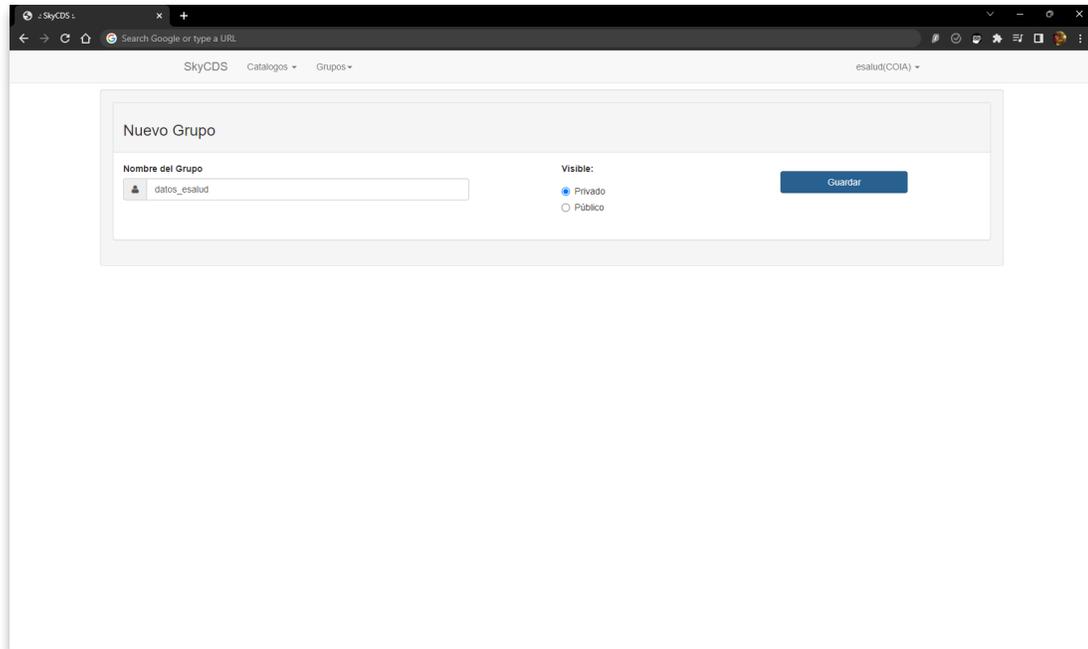
1. Acceder al sitio web de la plataforma: <http://painal.tamps.cinvestav.mx/>
2. Ingresar las credenciales del usuario creado y dar click en "Ingresar"



3. Dentro de la página principal seleccionar el sub-menu "Grupos" y posteriormente la opción Nuevo Grupo.

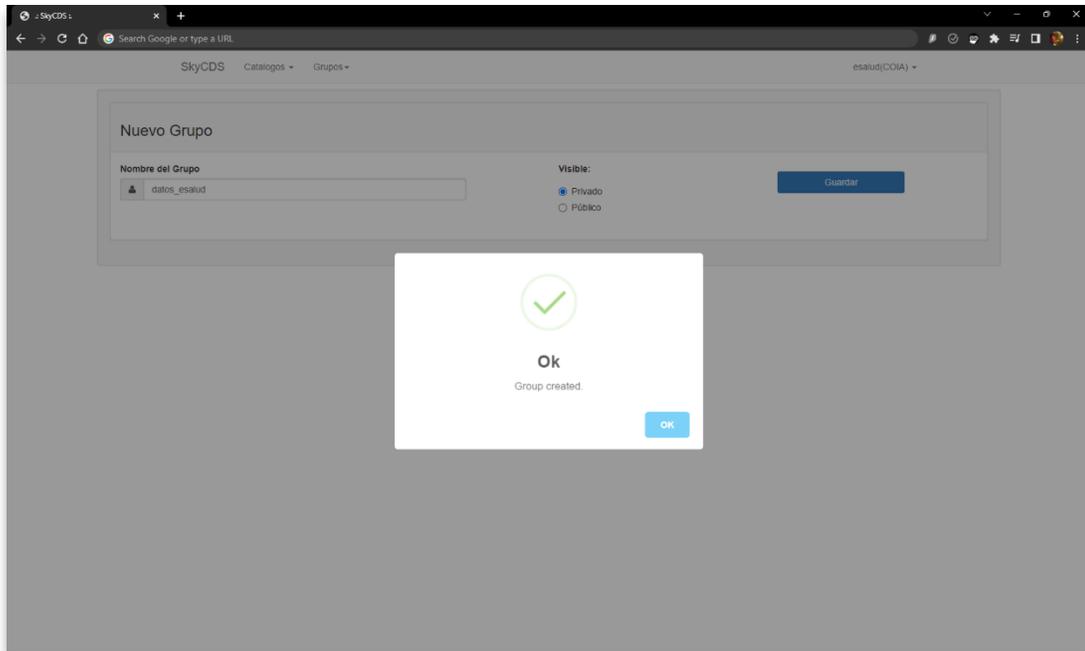


- Ingresar el nombre del grupo, la privacidad del mismo y seleccionar "Guardar".



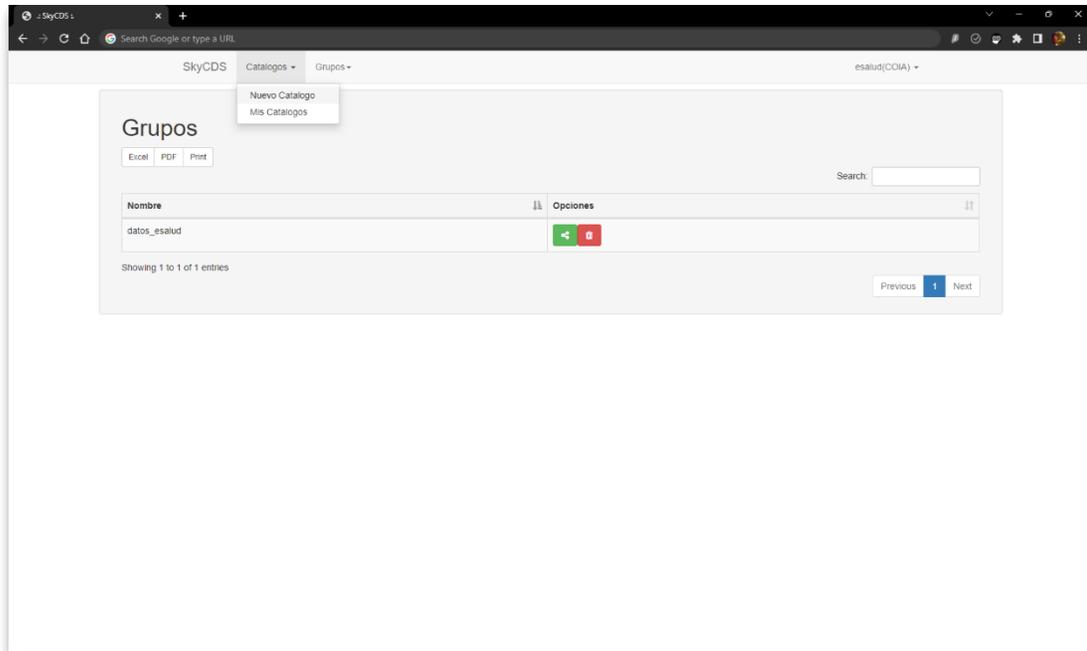
The screenshot shows a web browser window with the SkyCDS interface. The page title is "Nuevo Grupo". There is a text input field for "Nombre del Grupo" containing the text "datos\_esalud". To the right, under the heading "Visible:", there are two radio button options: "Privado" (which is selected) and "Público". A blue "Guardar" button is located to the right of these options. The browser's address bar shows "esalud(COIA)".

- Si el grupo se crea exitosamente se muestra el mensaje correspondiente.

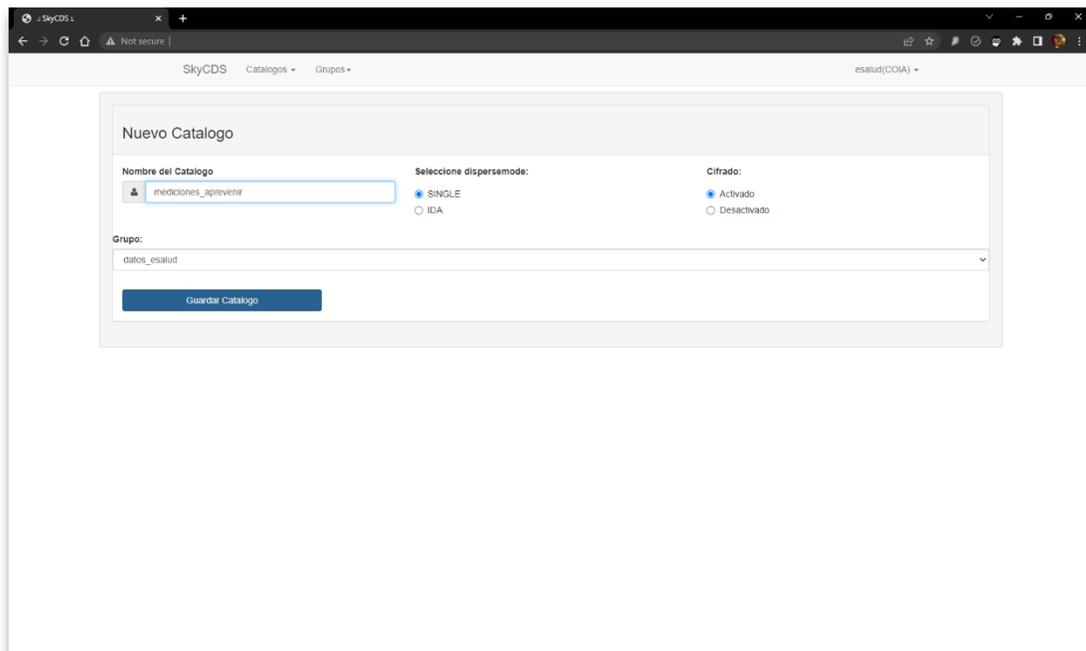


Ya que se ha creado el grupo, se puede proceder a la creación de los catálogos mediante los siguientes pasos:

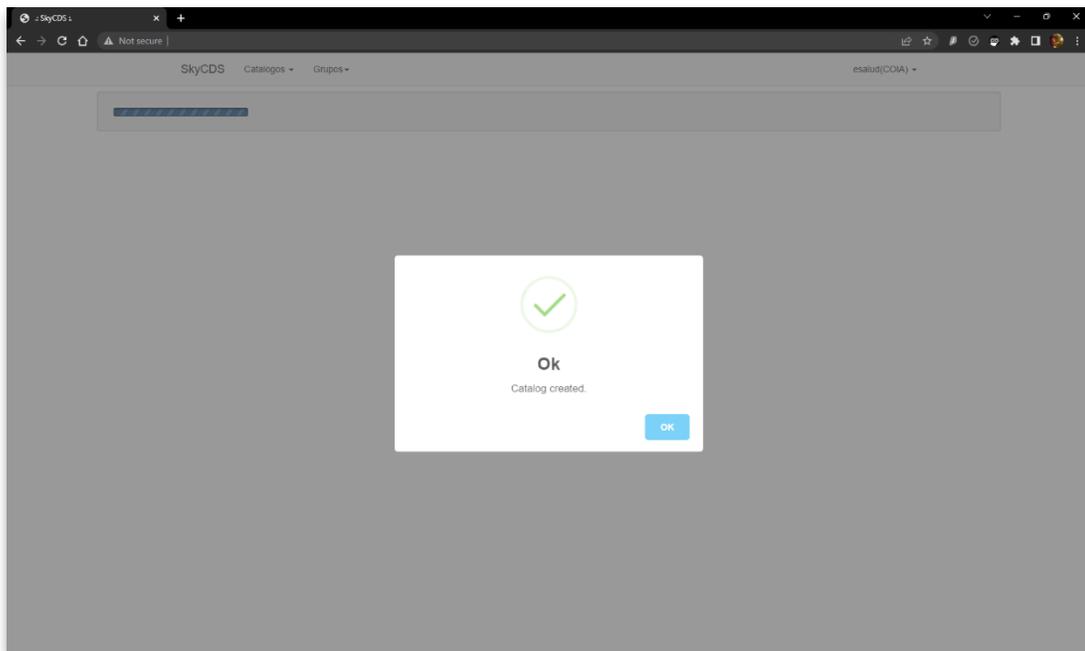
1. Dentro de la página principal, seleccionar el sub-menú Catálogos y dentro de este menú seleccionar Nuevo Catálogo.



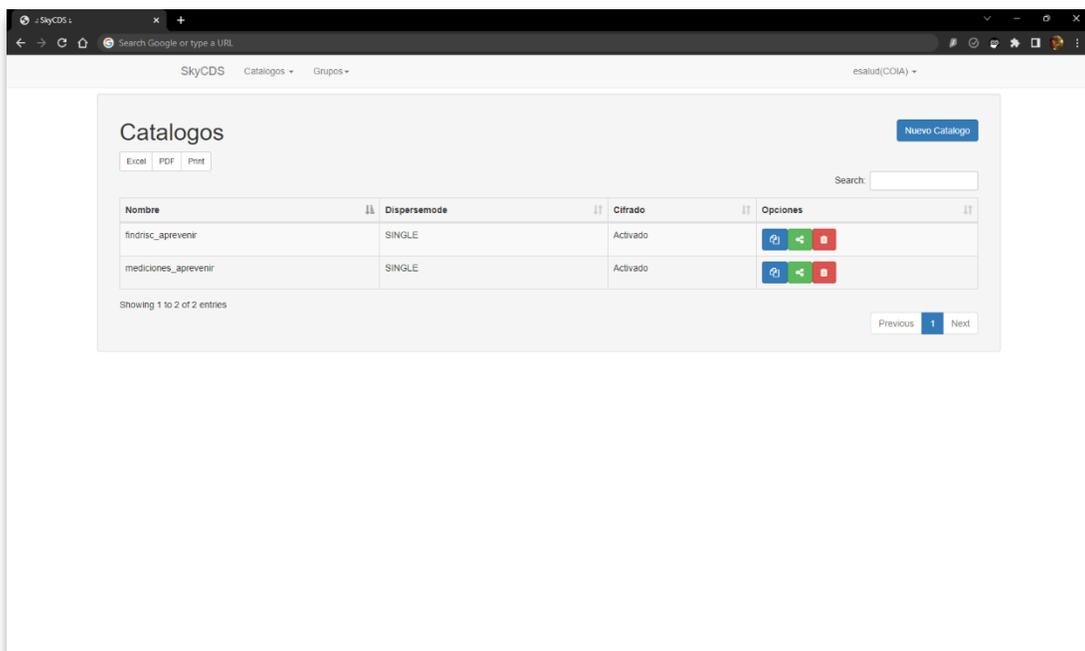
2. Ingresar el nombre y características del nuevo catálogo, seleccionar el grupo al que corresponderá el catalogo y seleccionar la opción "Guardar Catálogo".



3. Si el catálogo se crea exitosamente se muestra el mensaje correspondiente.



4. Repetir estos pasos para crear los catálogos que sean necesarios.



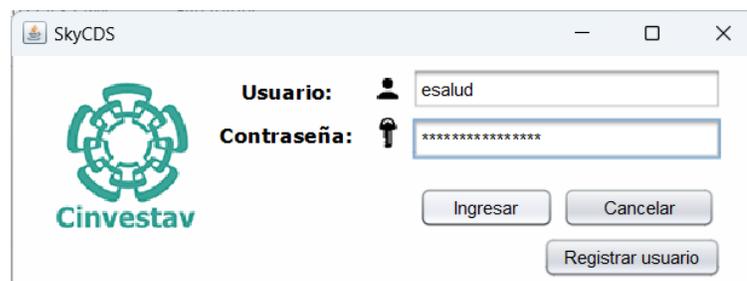
## 2. Configuración del software Sincronizador

El Sincronizador es el software utilizado para sincronizar y almacenar los archivos de datos generados localmente por el sistema a-Prevenir© y/ otros sistemas de e-salud con la plataforma Moyal-Ilal. Este software requiere algunos pasos de configuración cuando se ejecuta por primera vez para integrarse a la plataforma:

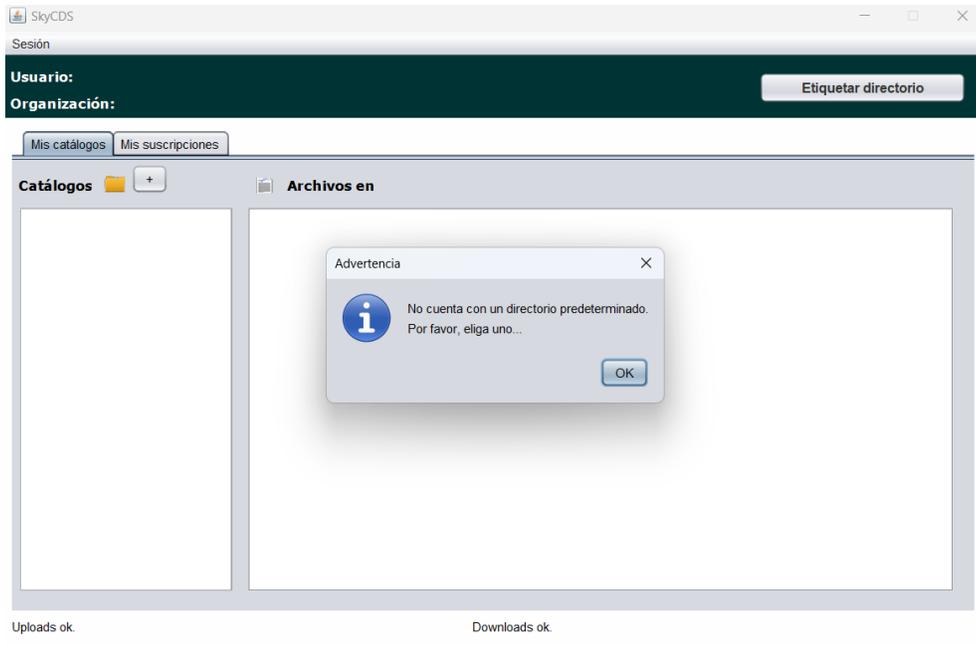
1. Instalar el software, extrayendo el archivo en la ubicación deseada, por ejemplo D:/Consortio\_IA/Sincronizador.
2. Ejecutar el .exe ubicado en la carpeta raíz de la instalación.
3. Ingresar la URL donde este desplegada la instancia de la plataforma que se desea registrar.



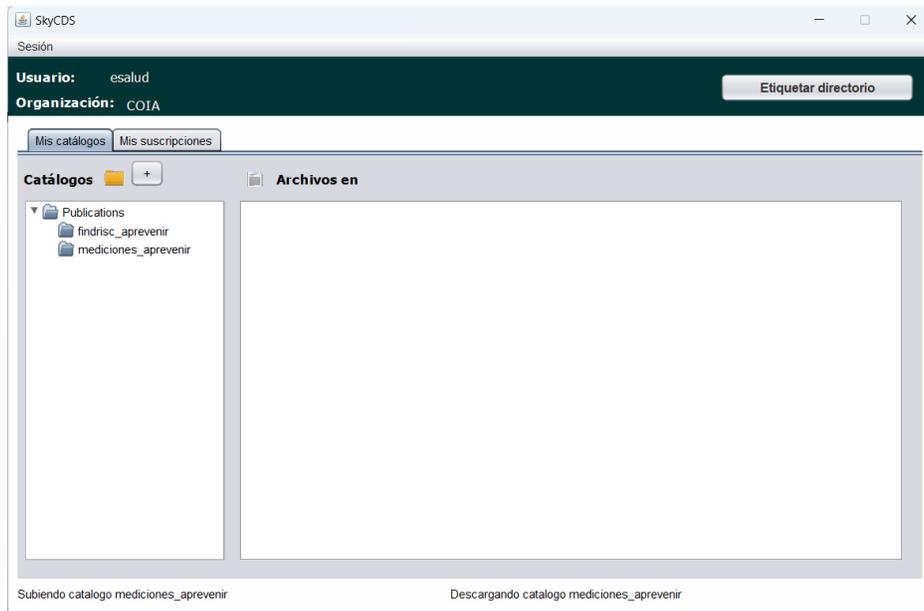
4. Iniciar sesión ingresando las credenciales del usuario creado anteriormente.



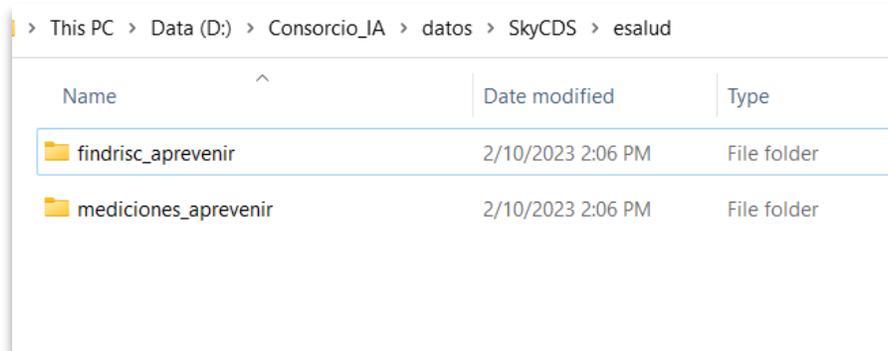
5. Al iniciar sesión por primera vez el software solicitará la ubicación donde se deben almacenar los datos localmente.



6. Seleccionar o el directorio deseado o crear un nuevo directorio, por ejemplo D:/Consortio\_IA/datos.
7. Una vez seleccionado el directorio, se crean los catálogos localmente dentro de este mismo y se muestran en la interface.



8. En el directorio seleccionado se crea una estructura de archivos de la siguiente forma: [Directorio]/SkyCDS/[nombre\_usuario]/[Catalogos]



9. Los archivos generados por el sistema a-Prevenir© y/o otros sistemas de e-salud deberán ser depositados en estos directorios para posteriormente ser sincronizados y almacenados con la plataforma.

### **3. Obtención de datos**

Los datos de salud se obtienen a través del sistema de e-Salud a-Prevenir©, con el módulo de somatometría y el cuestionario FINDRISC. En esta sección se describen ambos módulos y los datos que arrojan en los archivos con formato JSON.

#### **a. Obtención de datos a través del módulo de somatometría y signos vitales del sistema de e-Salud a-Prevenir©**

Este módulo permite el uso de los dispositivos médicos básicos integrados al sistema a-Prevenir© para la recolección de datos de somatometría básica y signos vitales. A continuación, se describen los dispositivos y sensores básicos que se integran al a-Prevenir©.

##### **i. Estadímetro**

El estadímetro es un desarrollo del CICESE parte del sistema de e-Salud a-Prevenir©, es un sensor ultrasónico que permite obtener la estatura de los usuarios y transmitirla automáticamente a la interfaz del sistema.

##### **ii. Termómetro digital**

El termómetro digital es un dispositivo desarrollado en CICESE parte del sistema de e-Salud a-Prevenir©, el termómetro permite obtener la temperatura corporal de los usuarios haciendo un barrido en la frente del usuario y transmitiendo automáticamente el resultado hacia la interfaz del sistema.



### iii. Cinta métrica digital

La cinta métrica digital es un dispositivo desarrollado en CICESE, parte del sistema de e-Salud a-Prevenir©, permite la toma del perímetro abdominal (cintura) de los usuarios mediante la formación de un lazo alrededor de la cintura. El resultado se envía directamente a la interfaz del sistema.



#### iv. Báscula digital

La báscula está basada en galgas extensiométricas, la información producida por estos sensores se envía a la interfaz, donde el algoritmo de medición del sistema de e-Salud a-Prevenir© la analiza para tomar una medición estable. El peso que arroja dicho algoritmo se presenta automáticamente en la interfaz del sistema.



#### v. Baumanómetro digital

El baumanómetro digital es un dispositivo comercial integrado al sistema de e-Salud a-Prevenir© que permite obtener de manera automática la tensión arterial y la frecuencia cardiaca de los usuarios. Los valores obtenidos se envían a la interfaz del sistema.



Para iniciar una nueva sesión de mediciones se selecciona la opción “Signos vitales, nivel de glucosa y peso” como se muestra en la figura.



**Selección del servicio en la vista de Servicios.**

Posteriormente se procede a ingresar los datos solicitados y a iniciar con el procedimiento de toma de mediciones disponibles descritas en la siguiente tabla:

**Datos recolectados por el módulo de somatometría y signos vitales.**

Dato	Tipo	Modo de obtención
Fecha	Date	Se ingresa manualmente
Genero	Char(M,F)	Se ingresa manualmente
Edad	Int	Se ingresa manualmente
Estatura	Float	Mediante el uso del sensor del Estadímetro

Peso	Float	Mediante el uso de la báscula digital
Cintura (Perímetro abdominal)	Float	Mediante el uso de la cinta métrica digital
Tensión arterial sistólica	Int	Mediante el uso del baumanómetro digital
Tensión arterial diastólica	Int	Mediante el uso del baumanómetro digital
Pulso cardiaco	Float	Mediante el uso del baumanómetro digital

La toma de estas variables y la recolección de los datos se realiza mediante el uso de la interface del sistema a-Prevenir© que se muestra en la siguiente figura.

Teleconsulta AP-CICESE

Favor de llenar los siguientes datos:

Nombre:  (Opcional)

\*Edad:  \*Sexo:  M  F

Somatometría/Signos vitales | Espirometría | ECG | Auscultación

Tensión/Pulso: 120/80 mmHg / 80 puls/min

Estatura: 1.73 m

Peso: 82.5 Kg

Cintura: 102.1 cm

Temperatura: 36.5 °C

Consultar Terminar

CICESE - DERECHOS RESERVADOS © 2022

#### Recolección de datos con el módulo de somatometría y signos vitales.

Como resultado del uso del módulo de somatometría y signos vitales, el aPrevenir© genera un archivo de texto en formato JSON en el cual se almacenan las variables

recolectadas y algunos datos socio-demográficos del usuario o paciente. En la Figura se muestra el formato del archivo generado.

```
{
  "medicion_aprevenir":
  {
    "fecha":"2022-10-19 18:15:25",
    "edad": 37,
    "genero": "M"
    "pulso_cardiaco":80,
    "cintura":102.1,
    "presion_sistolica":120,
    "presion_diastolica":80,
    "peso":82.5,
    "estatura":1.73,
    "temperatura":36.5
  }
}
```

Finalmente, para poder almacenar y compartir el archivo JSON generado dentro del repositorio de datos de e-salud en la plataforma Muyal-Ilal es necesario depositar dicho archivo en el directorio creado previamente dentro del Sincronizador. Para esto, el a-Prevenir© cuenta con su propio archivo de configuración donde se definen estas rutas como se muestra en la figura:



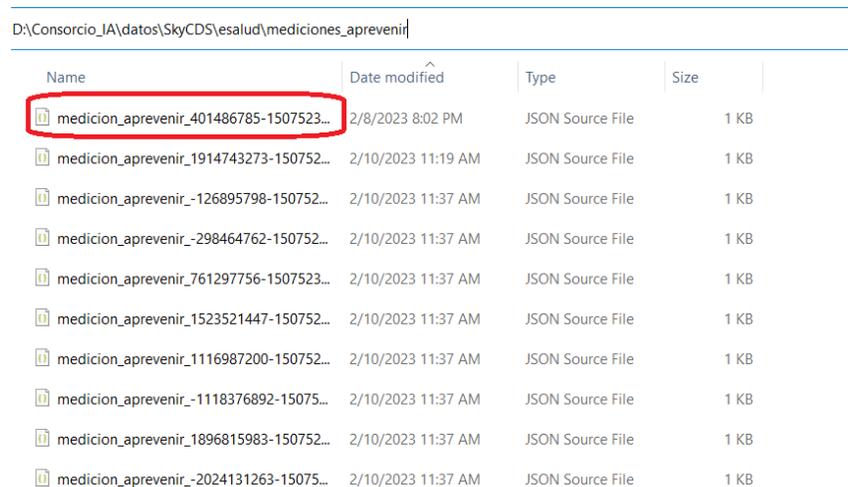
```

#Configuraci3n de rutas para almacenamiento de archivos
mediciones_ruta=D:\Consortio_IA\datos\SkyCDS\esalud\mediciones_aprevenir
findrisc_ruta=D:\Consortio_IA\datos\SkyCDS\esalud\findrisc_aprevenir

```

### Configuraci3n de la ruta de almacenamiento.

El archivo JSON generado se deposita en este directorio monitoreado constantemente por el sincronizador.

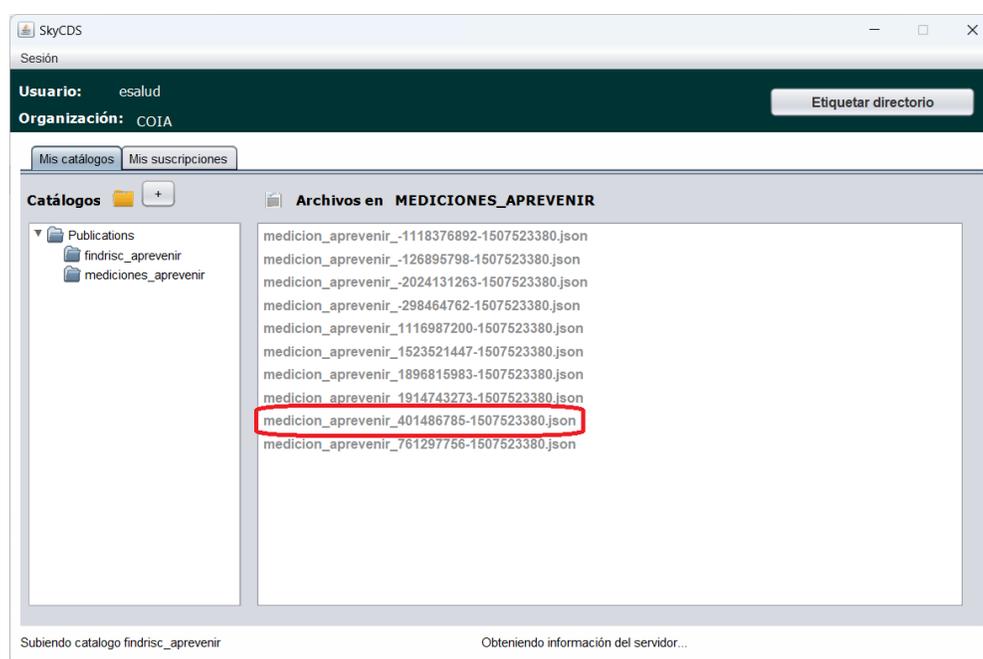


D:\Consortio\_IA\datos\SkyCDS\esalud\mediciones\_aprevenir

Name	Date modified	Type	Size
medicion_aprevenir_401486785-1507523...	2/8/2023 8:02 PM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_1914743273-150752...	2/10/2023 11:19 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_-126895798-150752...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_-298464762-150752...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_761297756-1507523...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_1523521447-150752...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_1116987200-150752...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_-1118376892-15075...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_1896815983-150752...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB
medicion_aprevenir_-2024131263-15075...	2/10/2023 11:37 AM	JSON Source File	1 KB

### Archivo JSON generado en la carpeta de sincronizaci3n

Para el caso particular del módulo de somatometría y signos vitales, estos datos se agregan al catálogo “mediciones\_aprevenir” y por ende es que deben ser agregados a la carpeta del mismo nombre. Cuando el sincronizador recibe el nuevo archivo este se mostrará dentro del catálogo correspondiente y se almacenará en la plataforma durante el siguiente ciclo de sincronización como se muestra en las siguientes figuras.



**Los archivos JSON generados se muestran en el catálogo correspondiente.**

Finalmente, el sincronizador transfiere los nuevos archivos detectados para ser almacenados dentro de la infraestructura de la plataforma y de esta manera ya podrán ser accedidos desde el sistema web como se muestra en la figura o bien desde otros clientes Sincronizador en otros equipos de cómputo.

Nombre	Created at	Filesize (KB)	Opciones
medicion_aprevenir_-126895798-1507523380.json	2023-02-10 22:19:46.544907	0.2451171875	
medicion_aprevenir_-298464762-1507523380.json	2023-02-10 22:19:46.564952	0.259765625	
medicion_aprevenir_-2024131263-1507523380.json	2023-02-10 22:19:46.550635	0.232421875	
medicion_aprevenir_-1118376892-1507523380.json	2023-02-10 22:19:46.549585	0.234375	
medicion_aprevenir_-1116987200-1507523380.json	2023-02-10 22:19:46.536208	0.2578125	
medicion_aprevenir_-1523521447-1507523380.json	2023-02-10 22:19:47.447276	0.24609375	
medicion_aprevenir_-1914743273-1507523380.json	2023-02-10 22:19:47.453049	0.345703125	
medicion_aprevenir_-1896815983-1507523380.json	2023-02-10 22:19:47.464462	0.24609375	
medicion_aprevenir_-761297756-1507523380.json	2023-02-10 22:19:47.958515	0.2587890625	
medicion_aprevenir_401486785-1507523380.json	2023-02-10 22:19:47.464462	0.33984375	

**Los archivos JSON generados se almacenan en la infraestructura y ya pueden ser accedidos y/o compartidos por otros usuarios.**

## **b. Obtención de datos a través del módulo de prueba FINDRISC del sistema de e-Salud a-Prevenir©**

Este módulo permite la realización de una prueba FINDRISC, la cual permite obtener una evaluación del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos 10 años. Para la realización de esta prueba el usuario debe seleccionar el servicio correspondiente en la vista de Selección como se muestra en la figura.

### Servicios disponibles



#### Signos vitales, nivel de glucosa y peso

Usted podrá obtener una medición de temperatura, nivel de glucosa, frecuencia cardíaca, presión arterial y peso.



#### Consulta

Se realizará una consulta a distancia con un especialista de la salud que podrá evaluar sus signos vitales, nivel de glucosa y peso e interactuar con usted por medio de audio y video.



#### Prueba FINDRISC

Se realizará la prueba FINDRISC para obtener un estimado de probabilidad de desarrollar Diabetes Tipo 2 a mediano plazo.

### Selección del servicio de prueba FINDRISC.

Posteriormente el usuario debe contestar un cuestionario y realizar la toma de algunas mediciones necesarias para la evaluación de la prueba apoyándose en el módulo de somatometría y signos vitales. Las preguntas y variables que se obtienen mediante la toma de la prueba FINDRISC se muestran en las siguientes tablas.

### Cuestionario para la realización de la prueba FINDRISC.

Pregunta	Respuestas
Realiza 30 minutos diarios de actividad física	Si/No
Frecuencia de consumo de frutas, verduras y hortalizas	Diario/No diario
Le han recetado medicamento para la hipertensión	Si/No
Le han detectado niveles altos de glucosa en sangre	Si/No
Diagnóstico de diabetes mellitus en	No/Si (padres, hermanos,

familiares	hijos)/ Si (abuelos, tíos o primos hermanos)
------------	--

**Datos y mediciones necesarias para la evaluación de la prueba FINDRISC.**

Dato	Tipo	Modo de obtención
Genero	Char(M,F)	Se selecciona manualmente
Edad	Int	Se ingresa manualmente
Estatura	Float	Mediante el uso del sensor del Estadímetro
Peso	Float	Mediante el uso de la báscula digital
Cintura (perímetro abdominal)	Float	Mediante el uso de la cinta métrica digital
IMC (Índice de Masa Corporal)	Float	Se calcula con base a la estatura y peso de acuerdo a la siguiente formula: [Peso en kg.]/[Estatura en m.] <sup>2</sup>
ICA (Índice Cintura-Altura)	Float	Se calcula con base a la estatura y cintura de acuerdo a la siguiente formula: [Cintura]/[Altura] (Ambas mediciones en la misma unidad de medición)
Puntuación	Int	Se calcula con base en las respuestas del cuestionario y las mediciones ingresadas
Riesgo	String	Se calcula con base en las respuestas del cuestionario y las mediciones ingresadas

La toma del cuestionario y la recolección de las variables necesarias se realiza mediante el uso de la interface que se muestra en la siguiente figura.

Teleconsulta AP-CICESE 

### Prueba FINDRISC

¿Realiza normalmente al menos 30 minutos diarios de actividad física?

Sí  No

---

¿Con que frecuencia come frutas, verduras y hortalizas?

A diario  No a diario

¿Le han recetado alguna vez medicamentos contra la hipertensión arterial?

Sí  No

---

¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?

Sí  No

---

¿Ha existido algún diagnóstico de diabetes mellitus en su familia?

No  Sí: abuelos, tíos o primos hermanos  Sí: padres, hermanos o hijos

 **Página 1 de 2** 

**Interface para la toma de la prueba FINDRISC.**

Como resultado de la evaluación de la prueba FINDRISC se genera un archivo en formato JSON en el cual se almacenan las respuestas del cuestionario, las mediciones tomadas y los resultados obtenidos después de realizar la prueba por parte del paciente o usuario. En la Figura se muestra el formato del archivo generado.

```
{
  "Prueba_FINDRISC_aprevenir":
  {
    "fecha": "2022-12-14 15:59:42",
    "edad": 44,
    "genero": "F",
    "cintura": 103.4000015258789,
    "actividad_fisica": 0,
    "historial_glucosa_alta": 0,
    "uso_medicamento_hipertension": 1,
    "historial_familiar_diabetes": 2,
    "modulo_id": "PRUENSC00",
    "peso": 85.5,
    "indice_masa_corporal": 28.567607879638672,
    "consumo_diario_frutas_vegetales": 0,
    "estatura": 1.73,
    "indice_cintura_altura": 0.59768784,
    "porcentaje_riesgo": 33.0,
    "score": 15,
    "riesgo": "Alto"
  }
}
```

Finalmente, de manera similar al módulo de somatometría y signos vitales, es necesario depositar el archivo JSON generado dentro de su carpeta correspondiente. Para el caso de este módulo los datos se almacenan en el directorio “findrisc\_aprevenir” para lo cual se indica la ruta completa dentro del archivo de configuración del a-Prevenir© como se muestra en la figura.

```
#Configuraci3n de rutas para almacenamiento de archivos
mediciones_ruta=D:/Consortio_IA/datos/SkyCDS/esalud/mediciones_aprevenir
findrisc_ruta=D:/Consortio_IA/datos/SkyCDS/esalud/findrisc_aprevenir
```

**Ruta de almacenamiento para los datos FINDRISC.**

## 4. Visualizaci3n de los datos

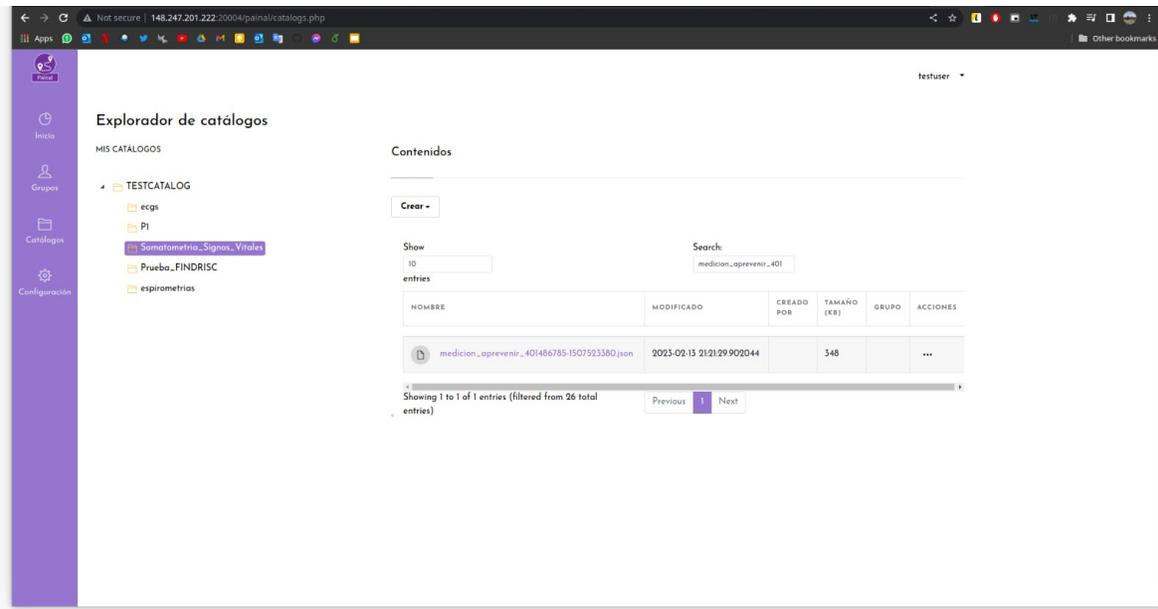
El Sistema web de visualizaci3n permite a los usuarios la exploraci3n de los cat3logos de datos de e-Salud pertenecientes al usuario o bien a los que le han otorgado permisos de acceso otros usuarios o grupos. En la Figura se muestra la vista principal del explorador de cat3logos.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:2004/painal/catalogs.php`. The page is titled "Explorador de catálogos" and displays a sidebar with navigation options: Inicio, Grupos, Catálogos, and Configuración. The main content area is divided into "MIS CATALOGOS" and "Contenidos". Under "MIS CATALOGOS", there is a tree view showing "TESTCATALOG" with sub-items: "Somatometria\_Signos\_Vitales", "PI", "Prueba\_FINDRISC", and "espirometrias". The "Contenidos" section features a "Crear" button, a "Show" dropdown set to "10", and a "Search" input field. Below these is a table with columns: "NOMBRE", "MODIFICADO", "CREADO POR", "TAMAÑO (KB)", "GRUPO", and "ACCIONES". The table contains 10 entries, each with a document icon and a file name starting with "medicion\_aprevenir\_". The last entry is highlighted. At the bottom, it says "Showing 1 to 10 of 26 entries" and includes a pagination control with "Previous", "1", "2", "3", and "Next".

NOMBRE	MODIFICADO	CREADO POR	TAMAÑO (KB)	GRUPO	ACCIONES
medicion_aprevenir_1074895146-1507523380.json	2023-02-12 00:04:38.132648		392		...
medicion_aprevenir_1248888161-1507523380.json	2023-02-12 00:04:37.490373		351		...
medicion_aprevenir_1554832397-1507523380.json	2023-02-12 00:04:37.264402		388		...
medicion_aprevenir_1724872329-1507523380.json	2023-02-12 00:04:36.721587		354		...
medicion_aprevenir_1967085798-1507523380.json	2023-02-12 00:04:37.019919		351		...
medicion_aprevenir_3247437992-1507523380.json	2023-02-12 00:04:37.699343		391		...
medicion_aprevenir_37254536-1507523380.json	2023-02-12 00:04:37.711597		387		...

Vista de muestra de los catálogos del usuario.

El sistema permite opciones de filtrado entre los catálogos del usuario para facilitar la búsqueda de algún archivo en específico que se desee consultar, esto se muestra en la figura.



### Filtrado de archivos del visualizador.

El usuario puede seleccionar alguno de los archivos almacenados dentro de sus catálogos y posteriormente consultar el contenido del mismo, ya sea visualizar o escuchar la información en estos archivos según el formato de los datos. Para el caso particular de la plataforma a-Prevenir© los datos producidos por los módulos de somatometría y prueba FINDRISC son en formato JSON. De aquí que el sistema permite visualizar los campos y los valores almacenados en los archivos tal como se muestra en las siguientes figuras.

Archivo `medicion_aprevenir_401486785-1507523380.json`  
 0.33984375 kiB  
[Descargar](#)

medicion_aprevenir	
fecha	2022-07-05 07:37:55
pulso_cardiaco	0
cintura	99.6
presion_sistolica	0
presion_diastolica	0
peso	75.2
glucosa	0
estatura	1.66
temperatura	0
edad	37
genero	M

Contenido de un archivo de mediciones de somatometría del sistema a-Prevenir©.

Archivo `prueba_findrisc_aprevenir_1716717365-1507523380.json`  
 0.6396484375 kiB  
[Descargar](#)

Prueba_FINDRISC_aprevenir	
cintura	99.300003051758
actividad_fisica	1
historial_glucosa_alta	1
uso_medicamento_hipertension	1
modulo_id	PRUENSC00
peso	82.300003051758
indice_masa_corporal	27.183248519897
consumo_diario_frutas_vegetales	1
estatura	1.74
porcentaje_riesgo	33
edad	32
fecha	2022-10-14 15:40:08
score	15

Contenido de un archivo de prueba FINDRISC del sistema a-Prevenir©.

Para visualizar datos cargados en la plataforma Moyal-Ilal dirigase al siguiente sitio:

<http://painal.tamps.cinvestav.mx/painal>

Inicie sesión con las siguientes credenciales:

- Correo electrónico: [test@test.com](mailto:test@test.com)
- Contraseña: TestUser123.

Navegue con el menú lateral a Catálogos, y utilice el árbol de directorios para navegar entre catálogos.