

# Tutorial de AccessibilityOntologyV.2

## 1. Conociendo la estructura de la ontología de Accesibilidad

- 1.1 [Clase ActivityParticipation](#)
- 1.2 [Clase BodyFunction](#)
- 1.3 [Clase Capability](#)
- 1.4 [Clase Impairment](#)
- 1.5 [Clase Disability](#)
- 1.6 [Clase SupportAssistance](#)
- 1.7 [Clase User](#)

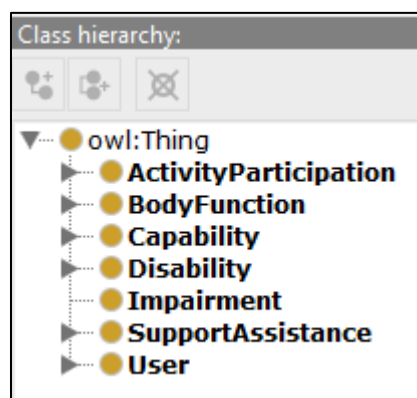
## 2. Explorando las inferencias de la Ontología

- 2.1 [Configuración inicial](#)
- 2.2 [PC1](#)
- 2.3 [PC2](#)
- 2.4 [PC3](#)
- 2.5 [PC4](#)

---

## 1. Conociendo la estructura de la ontología de Accesibilidad

La ontología de Accesibilidad está conformada por 7 clases. La jerarquía principal se muestra en la Figura 1. Para comprender mejor sus clases, en las siguientes subsecciones se describirán cada una de ellas.



**Figura 1. Jerarquía de las Clases de la Ontología de Accesibilidad**

Los requerimientos que ésta ontología debe satisfacer están expresados a través de las siguientes Preguntas por Competencia (PC):

1) ¿Cuáles discapacidades pertenecen a cada grupo de disfunción?

2) ¿Cuáles disfunciones o combinación de disfunciones tiene un usuario?

3) ¿Cuáles soportes técnicos pueden recomendarse a un usuario al interactuar con las TIC, tomando en cuenta sus discapacidades y capacidades?

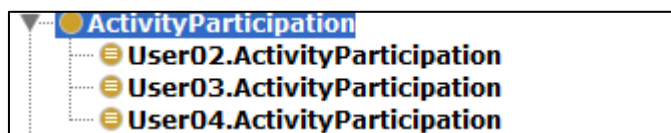
4) ¿Cuáles actividades y participaciones puede tener un usuario de acuerdo a sus capacidades?

Cada una de estas PC serán ilustradas a través de ejemplos para comprender su funcionamiento con más detalle.

[Ir a inicio](#)

### **1.1 Clase ActivityParticipation**

Ésta clase posee un total de 27 instancias, provenientes de la Clasificación CIF. A pesar de no tener subclases, tiene un conjunto de Clase Definidas que permiten obtener las inferencias que dan respuesta a la PC4. En ellas se logra conocer cuáles son las actividades y participación que pueden llevar a cabo los usuarios: User\_02, User\_03 y User\_04. En la Figura 2 se ilustra la jerarquía de la Clase ActivityParticipation.

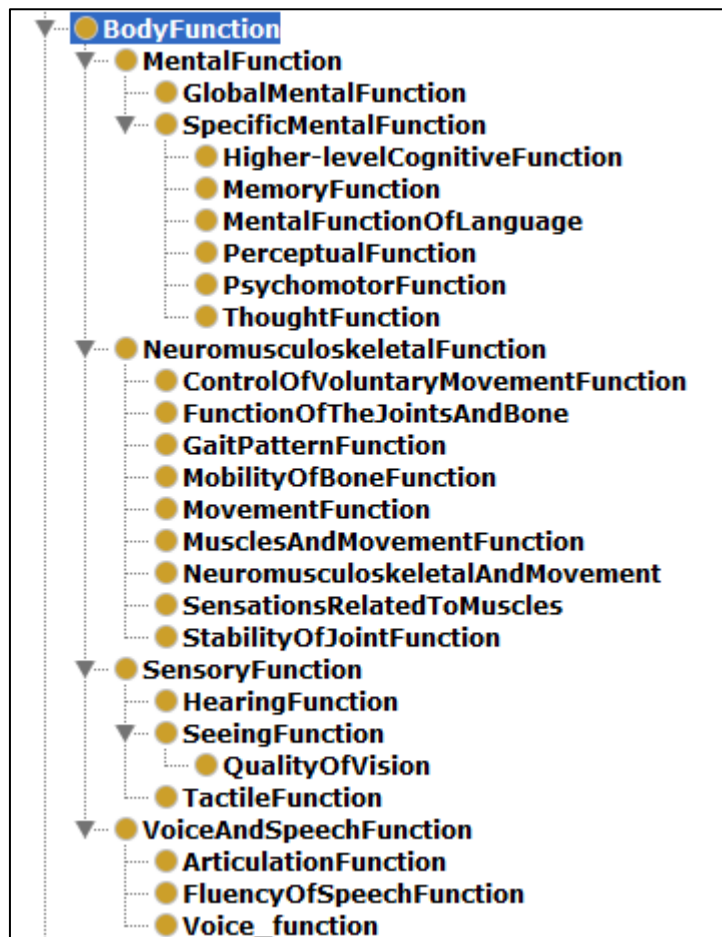


**Figura 2. Jerarquía de la Clase ActivityParticipation**

[Ir a inicio](#)

### **1.2 Clase BodyFunction**

La estructura jerárquica de la Clase BodyFunction se muestra en la Figura 3. Tiene un total de 127 instancias derivadas de la Clasificación CIF.



**Figura 3. Jerarquía de la Clase BodyFunction**

[Ir a inicio](#)

### 1.3 Clase Capability

La estructura jerárquica de ésta clase se muestra en la Figura 4, en ella se agrupan un total de 123 instancias de acuerdo al tipo de capacidad identificada.

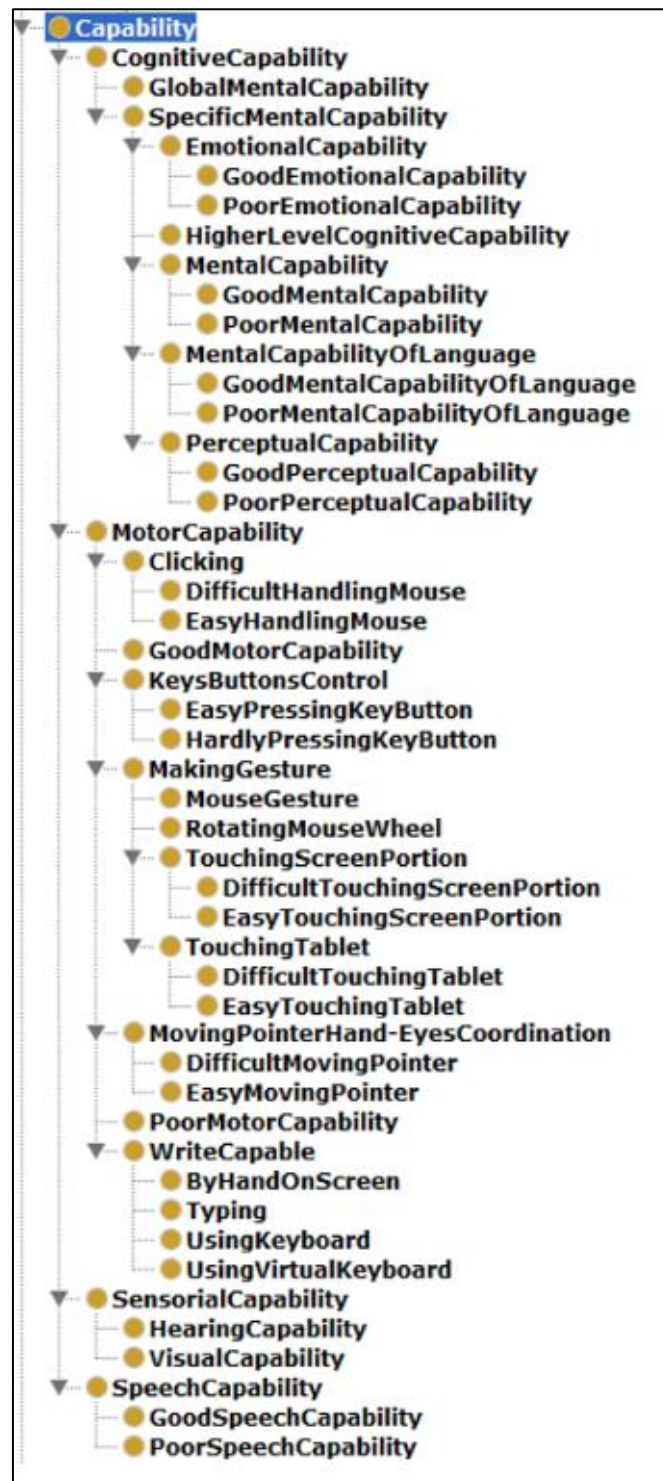
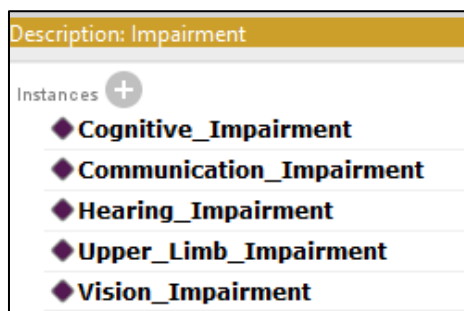


Figura 4. Jerarquía de la Clase Capability

[Ir a inicio](#)

## 1.4 Clase Impairment

Esta clase define los 5 tipos de disfuncionalidades (Impairment): cognitivas, comunicacionales, auditivas, extremidades superiores y visuales. En su estructura jerárquica mostrada en la Figura 5 se aprecian sus 5 instancias.



**Figure 5. Instances of Class Impairment**

[Ir a inicio](#)

## 1.5 Clase Disability

La Clase Disability agrupa las discapacidades de acuerdo a los 5 tipos de disfuncionalidades definidos en la Clase Impairment. En su estructura jerárquica mostrada en la Figura 6 se aprecian las Clases Definidas creadas para clasificar las discapacidades, estas clases se corresponden a los resultados inferidos de la PC2. Existe un total de 33 instancias en esta clase.



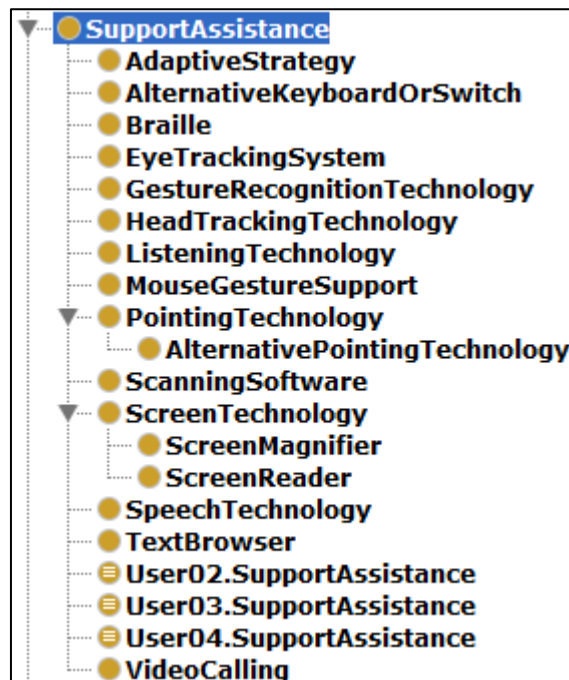
**Figure 6. Jerarquía de la Clase Disability**

[Ir a inicio](#)

## 1.6 Clase SupportAssistance

En ésta clase se agrupan los distintos tipos de soporte técnico que pueden ser ofrecidos a los usuarios tomando en cuenta sus capacidades y discapacidades. Se agrupan un total de 80 instancias, considerando tecnologías asistivas (hardware y/o software), estándar (hardware y software), y estrategias adaptativas.

La estructura jerárquica se muestra en la Figura 7, allí se aprecian las distintas categorías de soporte técnico considerado.



**Figure 7. Jerarquía de la Clase SupportAssistance**

Además, existen 3 Clases Definidas identificadas como: User02.SupportAssistance, User03. SupportAssistance y User04.SupportAssistance. En ellas se obtienen los resultados inferidos de la PC3, es decir el soporte técnico sugerido para los usuarios 2, 3 y 4, respectivamente.

[Ir a inicio](#)

## 1.7 Clase User

Un usuario puede tener discapacidades que pertenezcan a más de un tipo de disfuncionalidad. Por esta razón fue necesario analizar las posibles combinaciones de disfuncionalidades que un usuario pueda tener.

En tal sentido, se creó un código conformado por 5 dígitos (considerando los 5 tipos de disfuncionalidades). De esta forma se define una nomenclatura para identificar la combinación de disfuncionalidad de un usuario. Si la disfuncionalidad está presente se identifica con un número y si no existe se representa con un cero.

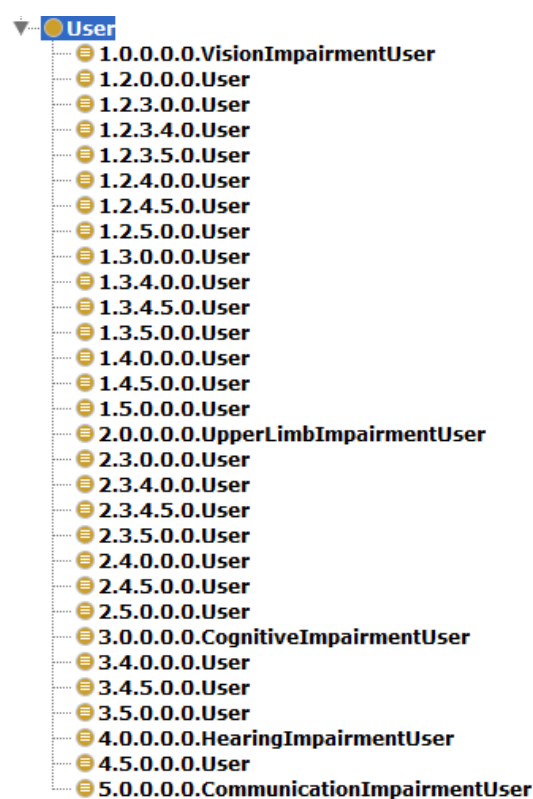
Los números que identifican a cada tipo de disfuncionalidad son:

1. VisionImpairmentUser.
2. UpperLimbImpairmentUser.
3. CognitiveImpairmentUser.
4. HearingImpairmentUser.
5. CommunicationImpairmentUser.

El coeficiente binomial fue aplicado para conocer cuántas posibles combinaciones de disfuncionalidades se podían dar. En total se identificaron 31.

Para comprender el uso de la nomenclatura se selecciona la combinación de disfunciones 1.3.5.0.0. Esta combinación significa que el usuario tiene una combinación de disfunción: visual (1), cognitiva (3) y comunicacional (5), siendo el resto de disfunciones ausente.

Aplicando la nomenclatura anteriormente descrita se crearon un total de 31 Clases Definidas (ver Figura 8). Cada una de ella agrupa a los usuarios según las posibles combinaciones de disfunciones que estos tengan. Los resultados inferidos en cada una de ellas corresponden a ejemplos de cómo se responde la PC2.



**Figura 8. Jerarquía de la Clase User**

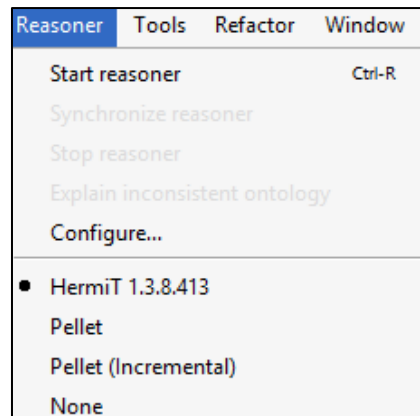
[Ir a inicio](#)

## 2. Explorando las inferencias de la Ontología

### 2.1 Configuración inicial

Para probar el funcionamiento de la ontología, primero se debe instalar Protégé 5.0.0 software. Seguido, en la pestaña “Reasoner” se debe activar el razonador “Hermit reasoner 1.3.8.413”. En la Figura 9 se muestra una

captura de pantalla que sirve de orientación para ubicar la información referida.



**Figura 9. Pestaña “Reasoner”**

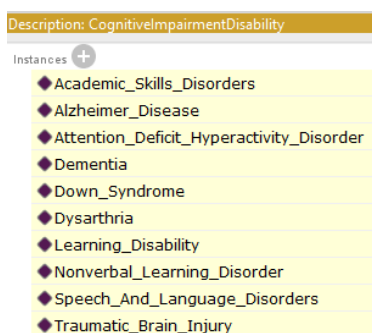
Posteriormente, hacer click en la opción “Start reasoner” o Ctrl-R para iniciar el proceso de inferencia. Los resultados inferidos se desplegaran como producto de las Clases definidas establecidas para cada PC.

[Ir a inicio](#)

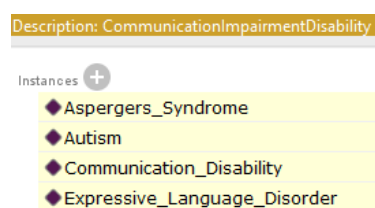
## 2.2 PC1

### ¿Cuáles discapacidades pertenecen a cada grupo de disfunción?

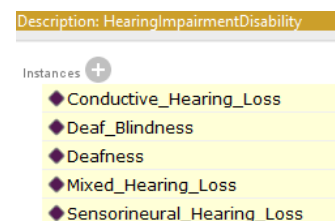
Para esta pregunta existen las 5 Clases Definidas que se muestran en la Figura 5. Los resultados inferidos pueden observarse en las Figuras 10, 11, 12, 13 y 14, respectivamente.



**Figura 10. Discapacidades que pertenecen a las disfuncionalidades cognitivas**



**Figura 11. Discapacidades que pertenecen a las disfuncionalidades comunicacionales**



**Figura 12. Discapacidades que pertenecen a las disfuncionalidades auditivas**



| Description: UpperLimbImpairmentDisability |
|--|
| Instances +                                |
| ◆ Absent_Limb_Or_Reduced_Limb_Function     |
| ◆ Arthritis                                |
| ◆ Cerebral_Palsy                           |
| ◆ Dyspraxia                                |
| ◆ Dystrophy                                |
| ◆ Multiple_Sclerosis                       |
| ◆ Parkinson_Disease                        |
| ◆ Quadriplegia                             |
| ◆ Rett_Syndrome                            |
| ◆ Tic_Disorders                            |
| ◆ Tourette_Syndrome                        |

Figura 13. Discapacidades que pertenecen a las disfuncionalidades de extremidades superiores

| Description: VisionImpairmentDisability |
|---|
| Instances +                             |
| ◆ Blindness                             |
| ◆ Blurred_Vision                        |
| ◆ Colour_Blindness                      |
| ◆ Extreme_Light_Sensitivity             |
| ◆ Generalised_Haze                      |
| ◆ Loss_Of_Central_Vision                |
| ◆ Loss_Of_Peripheral_Vision             |
| ◆ Night_Blindness                       |

Figura 14. Discapacidades que pertenecen a las disfuncionalidades visuales

[Ir a inicio](#)

## 2.3 PC2

### ¿Cuáles disfunciones o combinación de disfunciones tiene un usuario?

Continuando con el ejemplo de la combinación de disfunciones “1.3.5.0.0” descrita en la sección 1.7 se tiene la Clase Definida “1.3.5.0.0User”. En ella se agrupan a los usuarios cuya disfuncionalidades sean del tipo: visual (1), cognitiva (3) y comunicacional (5). En la Figura 15 se muestra la descripción de la Clase Definida.

| Description: 1.3.5.0.0User  |
|---|
| Equivalent To +   |
| <p>● <b>User</b></p> <p>and (hasDisability some CognitiveImpairmentDisability)</p> <p>and (hasDisability some CommunicationImpairmentDisability)</p> <p>and (hasDisability some VisionImpairmentDisability)</p> |

Figura 15. Descripción de la Clase Definida “1.3.5.0.0User”

Los resultados inferidos son mostrados en la Figura 16.

| Description: 1.3.5.0.0User |
|----------------------------|
| Instances +                |
| ◆ User_13                  |
| ◆ User_20                  |

Figura 16. Usuarios con disfuncionalidades de tipo visual, cognitiva y comunicacional

Para demostrar el correcto funcionamiento de la inferencia, se muestran las aserciones de propiedades (Property assertions) de los usuarios resultantes (Ver Figura 17 y 18).

| Property assertions: User_13 |  |
|------------------------------|--|
| Object property assertions + |  |
| hasDisability                | Communication_Disability   |
| hasDisability                | Colour_Blindness   |
| hasCapability                | Good_Hearing   |
| hasCapability                | Poor_Visual_Capability   |
| hasDisability                | Learning_Disability  |
| hasCapability                | Good_Auditory_Perception   |
| hasCapability                | Easy_Using_Keyboard  |
| hasCapability                | Good_Reception_Of_Spoken_Language  |
| Data property assertions +   |  |
| TechnologyUsage              | "At home Nitesh owns a PC with Windows Vista and a 21" screen (which makes it easier for him to read text on the screen). At the moment he is using his PC a lot to prepare for his job interview at Phoenix Software next week. He is surfing the web to get to know the company better, and to find out what they are exactly looking for. Nitesh occasionally makes use |

Figura 17. Propiedades del User\_13

| Property assertions: User_20 |   |
|------------------------------|---|
| Object property assertions + |   |
| hasDisability                | Traumatic_Brain_Injury  |
| hasDisability                | Blurred_Vision  |
| hasDisability                | Communication_Disability  |
| hasDisability                | Expressive_Language_Disorder  |
| Data property assertions +   |   |
| hasAge                       | "31"^^xsd:int   |
| Meet                         | "Nikolaos (31) lives in Nicosia, Cyprus, and was involved in a severe car accident when he was 19 years old. He was in a coma for 5 months and suffered permanent neurobiological damage, but has been able to fully recover from his back injury he sustained during the same accident. Nikolaos has difficulty speaking and being understood (expressive aphasia), while also facing a blurred vision."^^xsd:string |
| hasMaritalStatus             | "Single"^^xsd:string  |
| hasJob                       | "Unemployed"^^xsd:string  |

Figura 18. Propiedades del User\_20

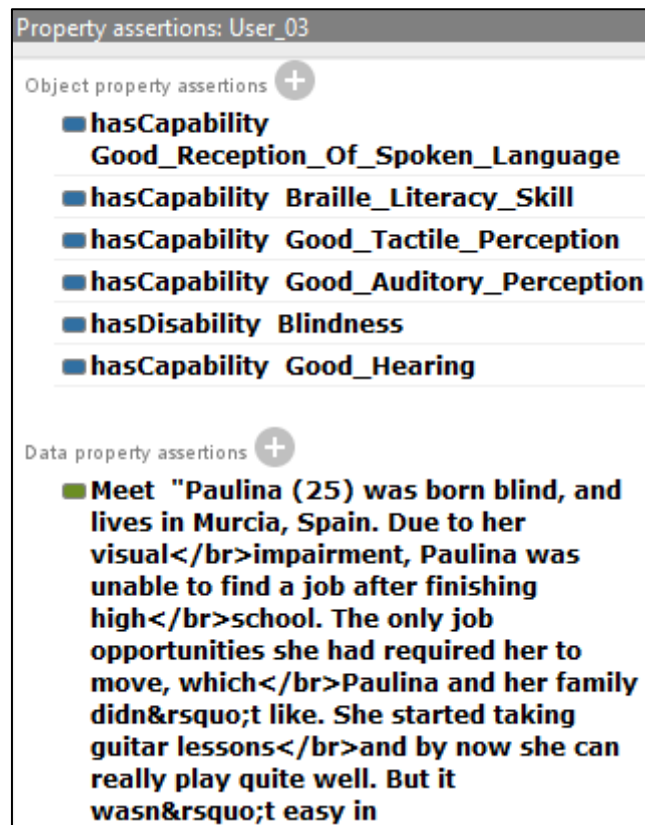
Cada una de las discapacidades que tiene un usuario (hasDisability) pertenece a un tipo específico de disfuncionalidad. Para terminar de corroborar la correctitud de los resultados, en las Figura 14, 10 y 11 se puede comprobar a cuál tipo de disfuncionalidad pertenece cada discapacidad de los usuarios.

[Ir a inicio](#)

## 2.4 PC3

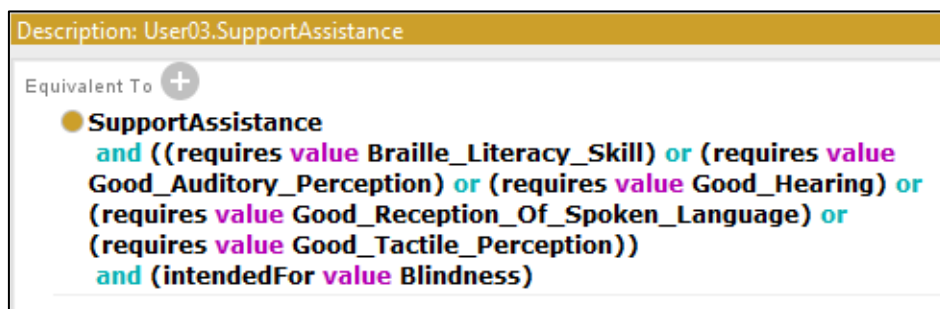
**¿Cuáles soportes técnicos pueden recomendarse a un usuario al interactuar con las TIC, tomando en cuenta sus discapacidades y capacidades?**

Tomando como ejemplo el usuario "User\_03", se inicia por conocer sus aserciones de propiedades (Ver Figura 19).



**Figura 19. Propiedades del User\_03**

Para dar respuesta a la PC3 con respecto al "User\_03" se creó la Clase Definida "User03.SupportAssistance" en donde se puede conocer qué soporte técnico recomendar considerando sus capacidades y discapacidades. En la Figura 20 se muestra la descripción de la Clase.



**Figura 20. Descripción de la Clase "User03.SupportAssistance"**

Los resultados inferidos se muestran en la Figura 21.

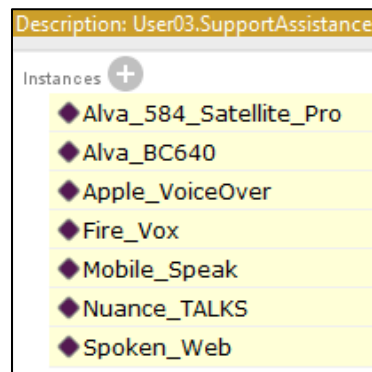


Figura 21. Soporte técnico recomendado para “User\_03”

[Ir a inicio](#)

## 2.5 PC4

### ¿Cuáles actividades y participaciones puede tener un usuario de acuerdo a sus capacidades?

Considerando que ya se tiene conocimiento de las capacidades del “User\_03” vistas en la [Figura 19](#), el ejemplo de respuesta a esta pregunta se enfocara en éste usuario. Para ello, la Clase Definida “User03.ActivityParticipation” fue creada, su descripción se muestra en la Figura 22.

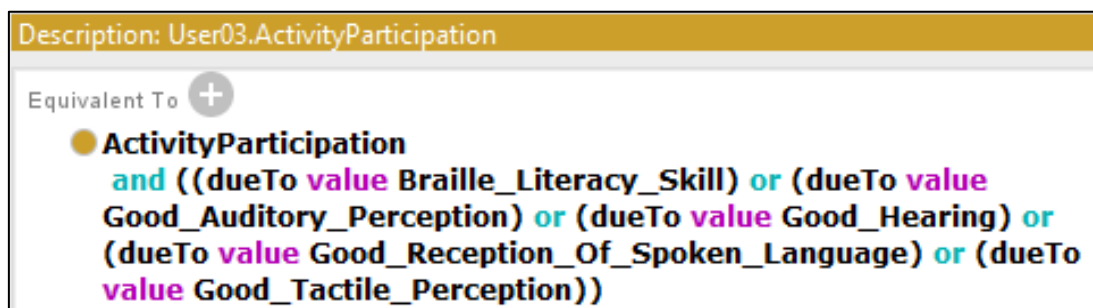


Figura 22. Descripción de “User03.ActivityParticipation”

Los resultados inferidos se muestran en la Figura 23.

| Description: User03.ActivityParticipation |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Instances                                 | +                                 |
| ◆   | Acquiring_Information             |
| ◆   | Acquisition_Goods_And_Services    |
| ◆   | Basic_Interpersonal_Interaction   |
| ◆   | Complex_Interpersonal_Interaction |
| ◆   | Conversation                      |
| ◆   | Daily_Routines                    |
| ◆   | Discussion                        |
| ◆   | Listening                         |
| ◆   | Nonverbal_Communication           |
| ◆   | Reading                           |
| ◆   | Spoken_Communication              |
| ◆   | Touching                          |
| ◆   | Writing                           |

**Figura 23. Actividades y participación inferidas para “User\_03”**

[Ir a inicio](#)