



CARA UN MODELO TECNOLÓXICO NA INTERVENCIÓN ORIENTADORA: ONTOLOXÍA, TAREFA XENÉRICA E METODOLOXÍA KADS NO PROCESO DE AVALIACIÓN PSICOPEDAGÓXICA

José Antonio SARMIENTO CAMPOS
Universidade de Vigo. Campus de Ourense
Orientador do CPI "Laureano Prieto" A Gudiña (Ourense)

RESUMO

O propósito deste traballo que presentamos é amosa-la facticidade dunha "transferencia" de metodoloxías entre dous campos, a primeira vista, epistemoloxicamente moi distantes como son a **intelixencia artificial** e a **orientación educativa**. Esa "transferencia" entrámbolos dous diferentes saberes científicos, neste artigo, restrínxese ás seguintes cuestións: 1.- creación de **ontoloxías** e **pseudo-ontoloxías** que expliciten o coñecemento que se encerra no concepto "**avaliación psicopedagóxica**", 2.- introducción no discurso da orientación e da avaliación psicopedagóxica de termos como "**tarefa xenérica**" ou **metodoloxías** (especificamente **KADS**) **para adquiri-lo coñecemento dun experto**, 3.- posibilidade de trasvase do coñecemento adquirido mediante as metodoloxías e procesos anteriores nun **sistema informático**. Trátase de abordar, dende logo de modo preliminar, algunhas cuestións en torno ó problema seguinte ¿ É posible, plausible, necesario, oportuno un **modelo tecnolóxico** nos procesos de intervención na orientación educativa?.

I. LIMIAR

Sen entrar a discutir se o uso das novas tecnoloxías pode dar lugar a un modelo independente de intervención orientadora ou se só son un máis dos recursos que a orientación utiliza para o seu desenvolvemento; o que si é certo é que a omnipresencia e as múltiples posibilidades da tecnoloxía informática en tódolos eidos da ciencia e do saber humano fan que a súa inclusión, mesmo a nivel epistemolóxico, veña ser unha das maiores prioridades da orientación educativa na actualidade, sexa como novo modelo de intervención, sexa como outro recurso no desenvolvemento das súas funcións orientadoras.

Para autoras como Repetto e Malik (1998) a orientación non lle pode dar as costas á revolución tecnolóxica polos grandes beneficios que esta revolución pode aportar á nosa profesión. Por outra banda, Sobrado e Ocampo (2000) van máis aló cando recoñecen que "o ámbito da orientación a través da informática está aínda nos seus inicios... e no futuro terá que desenvolverse nas técnicas de instrución intelixente asistida por ordena-

dor e na esfera da intelixencia artificial, entre outras”.

Dentro desta disciplina, a intelixencia artificial, o desenvolvemento de diferentes metodoloxías para a adquisición e representación do coñecemento amosa a estas como artificios válidos para dar resposta a cuestións relacionadas con temas como a atención á diversidade a través da análise das dificultades, das necesidades do alumnado e de entornos artificiais que reproduzan esas necesidades; tamén para clarifica-lo marco epistemolóxico e práctico da orientación identificando os elementos que a compoñen, as súas relacións e as estruturas que forman. A carón deste novo tipo de metodoloxías xurde a posibilidade de explicitar, mediante símbolos e relación entre símbolos, a estrutura sistémica da orientación educativa e das súas partes como é o caso da avaliación psicopedagóxica..

A transformación do aforismo que mantén que o todo é máis ca suma das súas partes na premisa que asevera que o todo nun contexto natural ou cuasi-natural é menos que a suma das combinacións posibles das súas partes vai permitir atopar unha metodoloxía facilitadora do proceso de adquisición e representación do coñecemento dun experto para, posteriormente, envorcar este coñecemento a un sistema informático.

Coa finalidade de clarifica-la anterior afirmación son tres os termos, novidosos dentro da orientación, que habemos de comentar: **ontoloxía, tarefa xenérica e metodoloxía KADS**.

II. ONTOLOXÍA

¿Qué é unha ontoloxía? En sentido estricto podemos atopar, cando menos, tres definicións para este termo:

1. Ontoloxía é un termo filosófico que fai referencia á teoría da existencia, á hermenéutica da facticidade (Heidegger, 1999)

2. Dentro do campo da intelixencia artificial a ontoloxía defínese como a representación explícita dunha conceptualización (Gruber, 1992)
3. Cando nos referimos a sistemas baseados no coñecemento a ontoloxía refírese a un vocabulario composto de primitivas/conceptos utilizado para a construción de sistemas artificiais (Mizoguchi, 1993)

Guarino (1995) tentando achar unha definición máis específica e menos xenérica diferencia entre “Ontoloxía” e “ontoloxía”. A primeira tenta responder a preguntas como ¿Que é a existencia? ou ¿Que propiedades comúns aparecen en todo o que ten existencia? A segunda representa unha sorte de metodoloxía para tentar achegarse á primeira, á Ontoloxía con maiúscula. Poderíamos defini-la ontoloxía como a explicitación sen ambigüidades de conceptos e as súas relacións tal e como aparecen no obxecto/construído a estudar. Unha ontoloxía formal ten que cumprir os seguintes roles: representa-lo significado rigoroso dos conceptos e poder construír un espazo-modelo de coñecemento declarativo/simbólico que dea resposta en termos de capacidade/ correspondencia a súa imaxe orixinal na natureza.

III. TAREFA XENÉRICA (GENERIC TASK)

Tomando como punto de partida o principio de racionalidade postulado por Allen Newell (1982) segundo o cal se un axente coñece que a través da execución dalgúnhas das posibles accións sobre as que ten competencia o conduciría ás súas metas, entón seleccionará esas accións e non outras. Chandrasekaran (1986), que por esas datas estaba a buscar un artificio metodolóxico para modelar coñecemento humano, propón a análise da estrutura das tarefas que realiza un axente para acadar un obxectivo como metodoloxía para adquisición de coñecemento. A

través da análise das diferentes tarefas que desenvolve o ser humano Chandrasekaran, Johnson e Smith (1992) descubren bloques funcionais e reutilizables que participan na estratexia para a resolución dun amplo abano de problemas , xurde o concepto de tarefa xenérica. Xunto coas tarefas xenéricas aparece a tentativa de catalogalas ¿Existirá un conxunto finito de tarefas que dean resposta a tódolos problemas ou á maioría deles? A esta cuestión tentouse de dar resposta proponendo táboas de xerarquías de tarefas xenéricas de análise , modificación e síntese (Mira , Delgado, Boticario e Díez,1998).

Entre as tarefas xenéricas de análise e dentro do subgrupo de identificación está a clasificación nas súas tres modalidades : simple, heurística e con refinamento. Neste traballo equipárase a **avaliación psicopedagóxica** (nun momento inicial ou de detección de posibles necesidades especiais) á tarefa de **clasificación heurística**.

IV. METODOLOXÍA KADS

Wielinga, Schreiber e Breuker (1992) diante da necesidade dunha metodoloxía para a adquisición de coñecemento desenvolven KADS. Este modelo metodolóxico no referente á explicitación do coñecemento dun experto nun modelo simbólico de pericia estrutúrase en catro capas:

1. **Coñecemento de dominio**, que describe as entidades que compoñen o dominio de aplicación distinguindo entre conceptos e operacións que se poidan realizar con estes conceptos. A etiqueta simbólica destes conceptos viría a se-lo nome, a súa vez estes conceptos posuirían propiedades e estas propiedades terían valores. As relacións entre nomes, propiedades ou atributos e valores poderían ser , entre outras, xerarquicas ou causais do tipo **é-un/unha** ou **parte-de**.

2. **Coñecemento inferencial**, que explicita as unidades mínimas de razoamento que utiliza o experto ó realiza-la súa tarefa do tipo: comparar, seleccionar, identificar....
3. **Coñecemento de tarefas**, que describe e identifica tarefas xerais (xenéricas) que poden estar composta por subtareas en que teñen entidade en si mesmas.
4. **Coñecemento estratéxico**, que determina a relevancia da planificación e execución dunha tarefa para acadar-los obxectivos dunha forma óptima.

A estes catro niveis de coñecemento hai que engadir tres principios dentro de KADS: reutilización de coñecemento e análises previos en futuros problemas e tarefas, diferenciación do coñecemento e deseño preservando a estrutura no referente ó paso do modelo conceptual ó deseño.

De seguido verémo-lo carácter práctico do exposto en liñas anteriores amosando o proceso metodolóxico¹ seguido nun caso de adquisición de coñecemento experto (neste caso e pola amplitude de todo o proceso só nos niveis de coñecemento de dominio e inferencial) para desenvolver un esbozo de sistema de axuda á avaliación psicopedagóxica.

V. APLICACIÓN

Adquisición do coñecemento dun experto en orientación sobre avaliación psicopedagóxica para:

1. Unha posterior implementación dun sistema de axuda á avaliación.
2. Identificación a nivel sistémico dos elementos e relacións que compoñen a avaliación psicopedagóxica para construír unha ontoloxía dese proceso.

1. O modelo só queda esbozado xa que o que se pretende neste artigo é máis a introducción desta metodoloxía no eido da orientación que a adquisición do coñecemento que subxace na tarefa de avaliación psicopedagóxica.

VI. OBXECTIVOS

Do mesmo xeito que un/unha orientador/a educativo/a procede nun proceso de preavaliación psicopedagóxica, o coñecemento explicitado ou o sistema en caso de implementación informática pretende chegar a esa preavaliación a través dos seguintes pasos:

1. Análise dun conxunto de datos referentes a diversos ámbitos do/a alumno/a
2. A partir da análise anterior, chegar a unha conclusión sobre a necesidade dunha posterior entrevista para confirmar os datos obtidos.
3. Ter en conta as posibles incongruencias das conclusións.

VII. PRESUPOSTOS DE BASE

Tanto a parte estática (coñecemento de dominio) como a parte dinámica (coñecemento inferencial) do coñecemento humano presentan unha estrutura “anidada”, onde estruturas primitivas (concepto *non descompoñible* no coñecemento do dominio e inferencias primitivas no coñecemento inferencial) son alicerces e á vez os elementos de estruturas superiores. É fácil comprobar como esta estrutura constructivista é a que subxace en calquera disciplina científica, todas amosan a mesma disposición estrutural, a propia do coñecemento humano e a que a súa natureza lle permite. A estrutura de calquera ciencia é a proxección do noso propio sistema de coñecemento, é unha recreación súa. Se facemos ciencia desta maneira é porque a nosa natureza non nos permite facela doutro xeito, estamos limitados pola nosa propia bioloxía.

VIII. MODELO DO DOMINIO

1º Paso: entrevista co experto

Adquisición de coñecemento a través dunha entrevista cun experto ou a través doutras fontes (bibliografía, lexislación, ...) É interesante e certamente máis productivo prestar unha maior atención ás seguintes construcións lingüísticas:

- Nomes e adxectivos : coñecemento do dominio
- Indicadores de relacións : “pero.....”, “si....entón”, “cando....”
- Verbos: coñecemento inferencial.
- Expresións claves para o control do fluxo da acción: son expresións que denotan un cambio no procedemento do suxeito ou que encerran coñecemento propio da experiencia. Exemplo deste tipo de expresións serían as seguintes2:
 - o “Se puntúa baixo en aptitudes, poñer en coñecemento dos departamentos afectados...”
 - o “Máis do 90% do fracaso escolar procede da mala planificación do traballo”
 - o “Ó detectar trazos predepresivos como unha ansiedade moi alta, pode ser necesario a súa desviación ó especialista. Contactar coa súa familia”.

2º Paso: explicitación do coñecemento do dominio

Despois da fase anterior (recollida de coñecemento) explicitase un conxunto de conceptos, atributos e valores que definen o coñecemento estático.

No caso exemplificado o coñecemento do dominio poderíase representar mediante unha estrutura xerárquica onde o concepto inferior

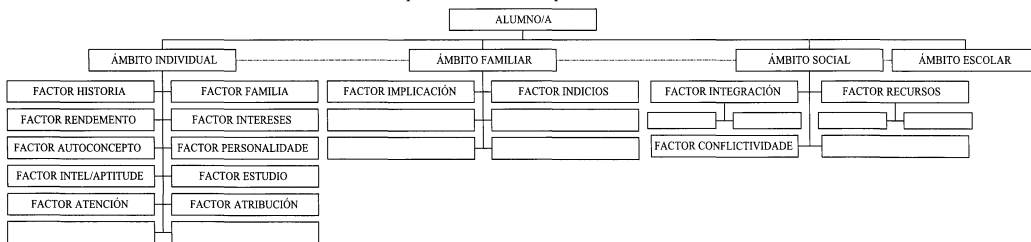
2. Estos exemplos proceden dunha entrevista real co orientador dun centro educativo.

forma parte do concepto superior e os elementos terminais da árbore serían os valores obtidos dos/as alumnos/as, familias, profesores/as e entorno.

A estrutura xeral sería a seguinte:

1. Concepto xeral que engloba a tódolos demais: **ÁMBITO**
2. Tipos de ámbitos: **INDIVIDUAL, FAMILIAR, SOCIAL**
3. Factores dentro de cada ámbito: **ALUMNO/A, FAMILIA, RENDEMENTO, AUTOCONCEPTO, ATRIBUCIÓN,**
4. Orixe dos datos dentro de cada factor: **PROBAS ESTANDARIZADAS, TRABALLOS ESCOLARES, CUESTIONARIOS, INVENTARIOS...**
5. Tipos de datos obtidos: (atributos dos factores)
6. Valor de cada un dos datos (atributo_valor)

Un posible modelo xerárquico do dominio

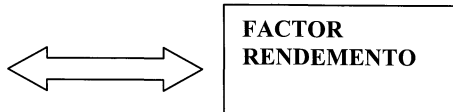
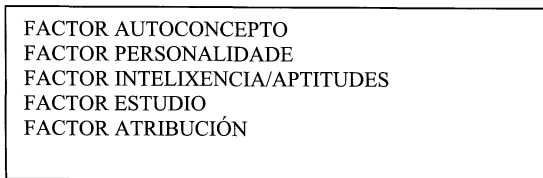


* A utilidade desta estrutura na capa de dominio é fundamentalmente didáctica

Ademais dun modelo xerárquico (fundamental) existe outro tipo de relación entre os conceptos e os atributos: relacións causais e de case identidade. O primeiro tipo de relación dáse entre factores entre os que se presume unha relación causa-efecto, mentres que

no segundo tipo dáse entre factores que pretenden significa-lo mesmo ou parte do mesmo. A existencia destes dous tipos de relacións facilitan a detección de posibles incongruencias nos valores dos atributos e os conceptos que forman o coñecemento estático.

Un posible modelo causal



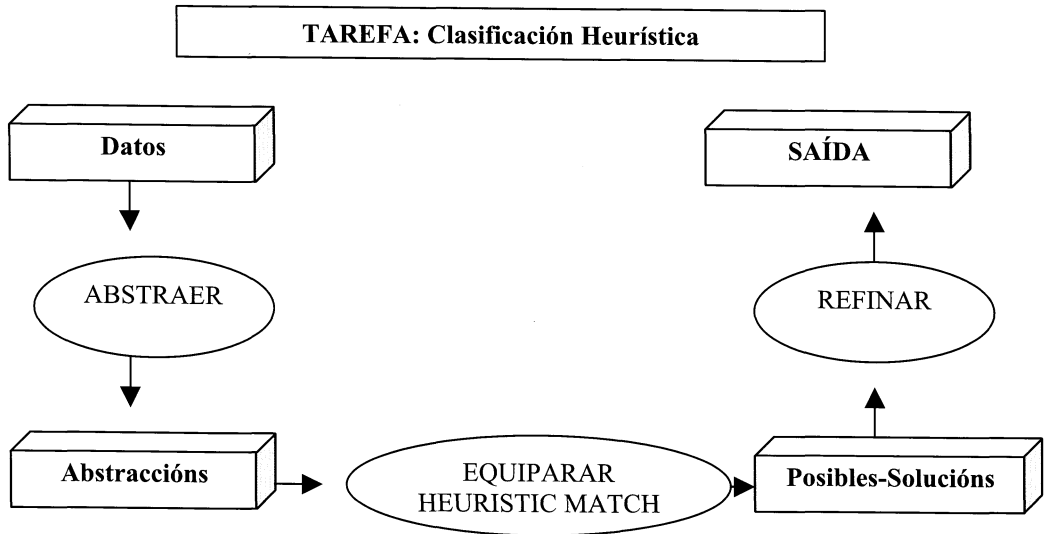
IX. MODELO INFERENCIAL:

Clancey (1985) identifica a tarefa de clasificación heurística que posteriormente, como xa vimos, pasa a formar parte do catálogo de tarefas xenéricas. O modelo proposto por Clancey parte da abstracción dunha serie de

elementos observables, “sensibles” ou perceptibles que mediante un proceso (inferencia) de abstracción convértense en variables. Estas variables ou datos abstractos entran nun segundo proceso inferencial, esta vez establécese unha equiparación (heuristic match, no orixinal) entre variables e posibles solucións.

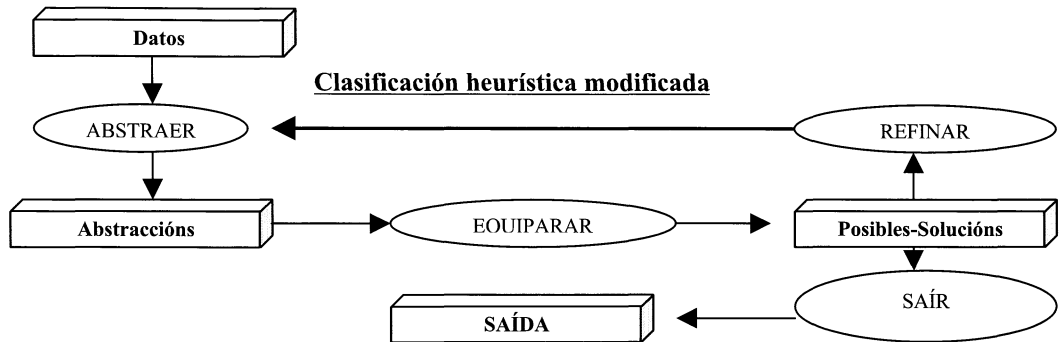
As solucións posibles, elixidas no proceso anterior, son refinadas nunha derradeira infe-

rencia que ten como saída a mellor solución para o problema dado.



Aínda que no proceso de avaliación psicopedagóxica aparecen tódolos elementos da clasificación heurística, bótase en falta un lazo de realimentación que posibilite reintroducir como datos de entrada posibles solu-

cións, sobre todo en problemas complexos. Para amañar esa dificultade propoñemos unha lixeira modificación na tarefa de clasificación heurística introducindo un lazo de realimentación. O modelo quedaría do seguinte xeito.



3º Paso : identificación de posibles subtarefas

Aínda que podamos atopar certa correspondencia entre o proceso que subxace á avaliación psicopedagóxica e a tarefa xenérica de clasificación heurística (coa modificación introducida) a complexidade dunha avaliación fai necesaria unha análise polo miúdo de

cada unha das inferencias que aparecen no modelo de clasificación.

Nesta segunda fase de construción do coñecemento inferencial é necesario ter presente o coñecemento do dominio que xa fixemos explícito na etapa anterior, de feito os elementos que compoñen o coñecemento do dominio son as entradas e saídas ós procesos inferen-

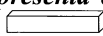
ciais. Así cando falamos de datos de entrada na tarefa de clasificación heurística, na avaliación psicopedagóxica estes datos son os obtidos no proceso de adquisición do coñecemento do experto: ámbitos, factores, atributos, valores.....

Comprobamos que dúas das catro inferencias , ABSTRAER e REFINAR , non están o suficientemente especificadas como para ser consideradas inferencias primitivas e non descompoñibles. Se tentamos a súa descomposición en cascada ata o límite obtemos as seguintes inferencias :

- **ABSTRAER**
 - o SELECCIONAR
 - o ASIGNAR
 - o COMPARAR
 - VALORAR
 - COMPROBAR
 - ASIGNAR
 - o ABSTRAER
- **EQUIPARAR**
- **REFINAR**
 - o SAÍR
 - o VALORAR
- **SAÍR**

4º Paso: especificación de entradas e saídas a inferencias


Neste momento especificamos os elementos identificados no nivel do dominio que son entradas e saídas nas diferentes inferencias que compoñen o segundo nivel

Modelo gráfico que representa este tipo de entradas e saídas → 

1. **Valores-patróns:** diferentes valores que toman os datos de contraste, dependendo do patrón elixido.
2. **Criterio-selección:** inclinacións e preferencias do profesional cara un patrón específico (normalmente coincidente cun modelo psicoeducativo)
3. **Valor-patrón:** valor efectivo do dato contraste.

4. **Datos:** conxunto de símbolos informativos considerados relevantes para a tarefa.
5. **Valores:** concreción dos datos. Valores a contrastar.
6. **Tolerancia:** valores que pode tomar un atributo e son considerados normais.
7. **Dato-valor:** asignación dun valor ó seu dato.
8. **Dato-significativo:** dato-valor considerado relevante para a execución da tarefa.
9. **Variable:** valor simbólico aplicado ó valor dun dato.
10. **Intervalo-normal:** intervalo dentro do cal a oscilación dos valores dun atributo considérase normal
11. **Variable-equiparada:** variable clasificada segundo un patrón.
12. **Saída:** dato con valor para a avaliación.

5º Paso: especificación de inferencias que se realizan na avaliación

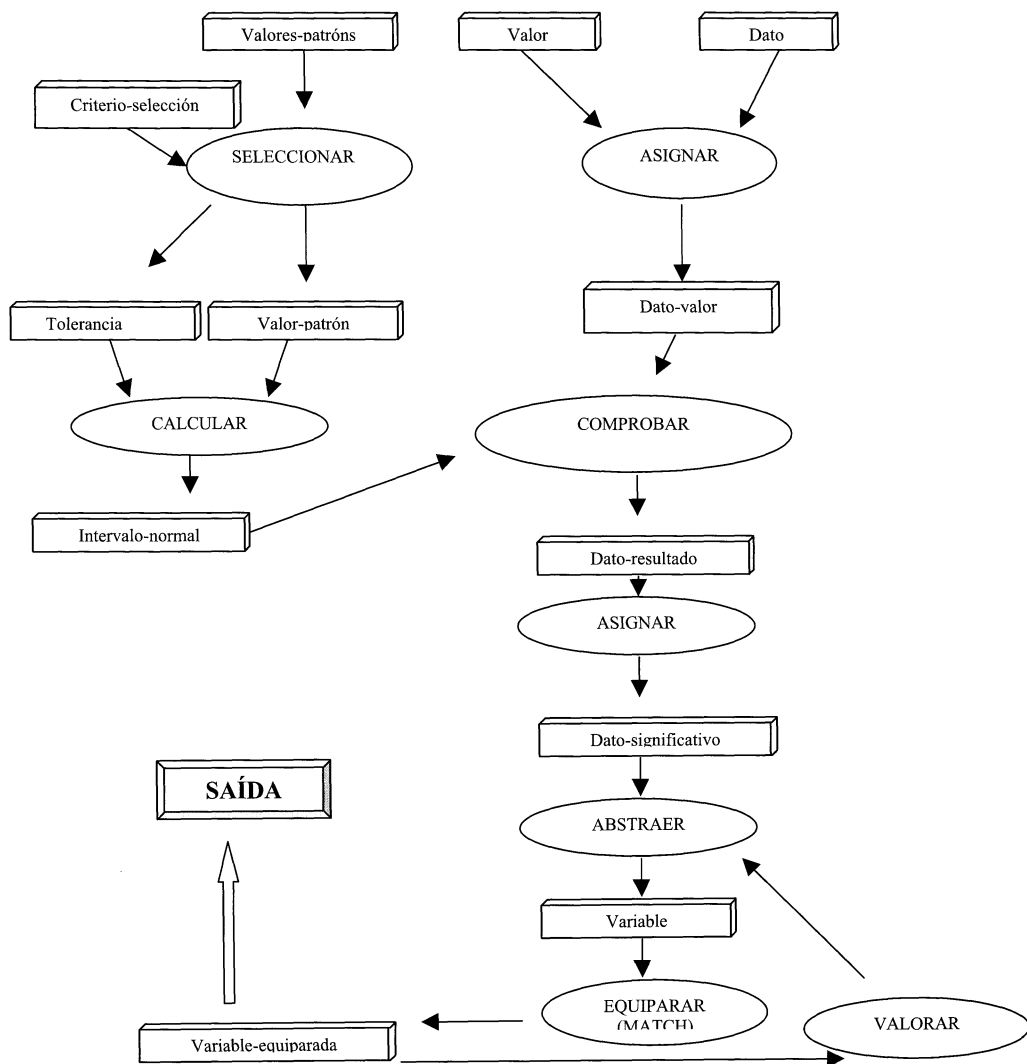
Modelo gráfico que representa as inferencias → 

1. **Seleccionar:** Elixir, dentro dunha serie de patróns de comparación, un patrón segundo un criterio externo.
2. **Asignar:** unir cada dato co seu valor, obtido nas probas.
3. **Comparar:** determina-la significatividade dun dato contrastando o seu valor co valor do intervalo de normalidade
4. **Calcular:** determina-lo intervalo de normalidade dos valores dun atributo
5. **Comprobar:** constatar que o valor dun atributo atópase dentro ou fora dos intervalos considerados normais.
6. **Abstraer:** Converte-los valores dos datos fora de normalidade en variables (etiquetas)
7. **Equiparar:** emparellar variables (causas) con resultados (efectos) que se convierten en datos de saída ou en novos valores (realimentación)
8. **Valorar:** dar valor a un dato, concepto,..xerarquicamente superior, baseándose nos valores inferiores.

6º Paso : construcción dun modelo que relacione o coñecemento do dominio e o coñecemento inferencial e sexa susceptible de:

1. SER TRASVASADO A UN SISTEMA INFORMÁTICO
2. CONSTITUIR UN MÓDULO DUNHA ONTOLOXÍA

Estructura de Inferencia da tarefa de AVALIACIÓN PSICOPEDAGÓXICA



X. PROTOTIPO

Para demostra-la utilidade desta metodoloxía á hora de implementar un sistema informático construímos un pequeno prototipo implementado en linguaxe CLIPS que

segue a estrutura do exposto anteriormente e que cos datos obtidos a través de tests estandarizados e cuestionarios propios (representativos do coñecemento do dominio) pode detectar 21 significancias que denotan unha necesidade educativa ou,

cando menos, son susceptibles de análise por parte do orientador ou orientadora.

A linguaxe empregada na implementación é CLIPS, un entorno para o desenvolvemento de sistemas expertos baseados en regras e/ou obxectos. Esta linguaxe presenta as seguintes características:

- Representación do coñecemento a través de programación baseada en regras, orientada a obxectos e procedemental.
- Escrito en C
- Ten un alto grao de integración ó poder formar parte doutra aplicación ou poder usarse en aplicacións externas
- Inclúe características de verificación e validación de sistemas expertos, sendo posible modular o coñecemento base.

Para ter unha idea de cómo se levou a cabo a o proceso de baleirado/trasvase do coñecemento anterior nun sistema informático amosarémola correspondencia entre o que faría o experto (linguaxe natural) , as accións do modelo inferencias visto máis arriba e a resposta do sistema.

A.1).- Linguaxe natural: seleccionámolas probas/instrumentos nas que se vai basea-la avaliación. Dependendo de cada profesional e da proba seleccionada elixírase o valor normal dos ítems de cada proba e o intervalo de tolerancia dentro do que a variación non sería significativa. Previamente a isto e dependendo da propia historia do profesional, este aplicará ó proceso de avaliación un criterio propio, comezando coa selección de instrumentos e dos elementos de cada instrumento.

A.2).- Nivel simbólico : respéctanse os modelos do dominio que apareceron anteriormente (xerárquico, causal e de cuase-identidade) ó realiza-las inferencias: SELECCIONAR, ASIGNAR, CALCULAR E COMPROBAR

A.3).- Nivel de implementación: O programa solicita os datos necesarios para o

almacenamento dos valores patrón e o cálculo da tolerancia , unha vez rematado este paso, pide os valores do alumno en cada instrumento ou proba

B.1).- Linguaxe natural : unha vez detectados os elementos de valores considerados significativos e baseándonos na experiencia procedemos á identificación de valores e grupos de valores non normais que inflúen en son causa de posibles necesidades especiais , así como incongruencias entre valores de ítems/elementos .

B.2).- Nivel simbólico: é nesta fase onde os valores non normais dos elementos convértese en variables abstractas, respectando as táboas semánticas resultado do coñecemento do experto. Tamén é nesta fase onde se procede á equiparación das variables con posibles conclusións avaliativas. Do mesmo xeito unha variable-equiparada pódese converter en saída e á súa vez en dato-significativo para unha posterior abstracción para, de novo, ser equiparada como parte dun constructo diferente das posibles conclusións (fase de refinamento).

B.3).- Nivel de implementación: constrúense regras de acordo coas táboas semánticas , que se disparan ó cumprirse os requisitos necesarios para considerar un feito ou conxunto de feitos como probable causa dunha futura necesidade especial ou como feitos incongruentes .

C.1).-Linguaxe natural: unha vez detectadas as causas dunha ou máis conclusións avaliativas , especifícase o proceso.

C.2).- Nivel simbólico: equiparadas conclusións coas variables que as sustentan amósase o proceso seguido a través das táboas semánticas (de onde se partiu e a onde se chegou).

C.3).- Nivel de implementación: a equiparación das variables creou feitos cos conclusións , que se amosan na pantalla

De seguido presentamos unha táboa (táboa nº1) onde se amosan as posibles conclusións contempladas polo sistema froito do

proceso de clasificación heurística adaptado á avaliación psicopedagóxica e dependentes dos datos de entrada ó prototipo.

Táboa nº1: posibles conclusións, que soporta o sistema

CONCLUSIÓN	DESCRIPCIÓN
D-HISTORIA	Deficiencia visual, auditiva ou motórica
D-FAMILIA	Problemática familia-alumno/a
D-RENDEMENTO	Baixo rendemento
D-INTERESES	Carencia de intereses
D-AUTOCONCEPTO	Baixo autoconcepto
D-PERSONALIDADE	Personalidade fóra dos intervalos non significativos
D-INTELIXENCIA	Baixo nivel de intelixencia
D-ESTUDIO	Deficientes hábitos e técnicas de estudo
D-ATENCIÓN	Escasa atención
D-ÁMBITO-FAMILIAR	Escasa implicación e colaboración familiar
D-ÁMBITO-SOCIAL	Contexto pouco favorecedor
D-INCONGRUENCIA-APTITUDE	Incongruencia entre aptitude e rendemento
D-INCONGRUENCIA-PERSONALIDADE	Incongruencia entre personalidade e rendemento
D-INCONGRUENCIA-AUTOCONCEPTO	Incongruencia entre autoconcepto e rendemento
D-INCONGRUENCIA-ESTUDIO	Incongruencia entre estudo e rendemento
D-INCONGRUENCIA-INTRAESTUDIO	Incongruencia entre instrumentos que avalían estudo
D-INCONGRUENCIA-INTERESTUDIO	Incongruencia entre factor familia e factor estudo con referencia ó estudo
D-INCONGRUENCIA-INTERINTERESE	Incongruencia entre factor familia referido a intereses e factor intereses
D-INCONGRUENCIA-INTERPERSONALIDADE	Incongruencia entre factor familia referente á personalidade e factor personalidade.
D-INCONGRUENCIA-INTRAUTOCONCEPTO	Incongruencia entre instrumentos que avalían autoconcepto
D-PERSONALIDADE-DESCOMPENSADA	Incoherencias entre indicadores e valores referentes á personalidade

XI. MÓDULO PARA UNHA ONTOLOXÍA

Así as cousas, ¿Como podemos aproveitar todo o traballo feito ata agora no proceso de adquisición de coñecemento para a construción dunha ontoloxía referente ó constructo “avaliación psicopedagóxica”?

Como xa vimos unha ontoloxía non se limita a unha simple taxonomía ou clasificación por nomes de entidades . O proceso de construción depende do nivel de concreción ou “granularidade” que necesitemos para facer intelixibles e comprensibles tódolos termos que forman a dita ontoloxía. Normalmente unha ontoloxía especializada, como é o noso caso, non require de gran granularidade , é dicir non é necesario empregar termos da linguaxe coloquial para explicar conceptos propios do ámbito científico que nos ocupa.

Sabemos que unha ontoloxía constrúese facendo explícita unha conceptualización³ e que a primeira fase de adquisición de coñecemento utilizando KADS consiste precisamente en explicita-lo coñecemento do dominio : conceptos,constructos, nomes, atributos, valores e relacións. Establecida unha relación entre coñecemento de dominio e ontoloxía repararemos de novo nos elementos e nas relacións que constitúen o coñecemento estático⁴ relativo a avaliación psicopedagóxica.

Observamos conceptos e termos xerárquicos , e dicir os de xerarquía superior engloban ós de xerarquías inferiores. Este é o primeiro tipo de relación observada entre elementos e a máis frecuente. É unha relación do tipo “**é-un/unha**” (exemplo: un test **é un** tipo de instrumento de avaliación) ou do tipo “**é unha parte de** “ ou “**forma parte de**”(exemplo: a resistencia ó fracaso **forma parte da** personalidade).

Tamén observamos certas relacións de causalidade onde un elemento é a causa dou-

tro elemento (efecto). Estaríamos ante unha relación do tipo “**é causa de**” ou “**se....entón**” (exemplo: **se non hai hábito de estudio é probable que** fracase).

Afondando na análise do coñecemento estático atopamos outro tipo de relacións : as de identidade (“e igual que”) .

Ademais de relacións de tipo existen relacións de número entre elementos: **de un a un, de dous a dous.....de un a varios, de varios a un.....**

Mención aparte merece a tripla **nome-atributo-valor**. A ontoloxía pretende ser un modelo a nivel simbólico dunha realidade na que existen entidades individuais que se diferencian entre sí por posuír atributos específicos . Nunha ontoloxía para diferenciar elementos da mesma “especie” cos mesmos atributos é necesario cuantificar ditos atributos sexa cun indicador numérico ou cunha etiqueta, esta cuantificación da lugar á existencia de duplas **atributo-valor**. Calquera atributo sempre levará , cando menos, un valor asociado.

Como a construción dunha ontoloxía de xeito artesanal sería unha empresa moi custosa recorrer ás bases de datos relacionais é , nestes momentos, unha das mellores solucións. A correspondencia entre relacións , táboas , rexistros e campos das bases de datos e constructos, conceptos , atributos e valores das ontoloxías permiten a construción de sistemas modulares que alberguen ontoloxías interrelacionadas e de gran utilidade para almacenar coñecemento declarativo, casos específicos e reconstruír entornos variando as condicións a través da modificación dos elementos (atributo_valor).

Outra das utilidades das ontoloxías é a posibilidade de simula-los efectos da inclusión de novas perspectivas ou hipóteses científicas

3. Neste caso o concepto estaría representado polo constructo “avaliación psicopedagóxica”.

4. O coñecemento estático (do dominio) contraponse ó coñecemento dinámico (inferencial, de tarefa e estratéxico)

dentro do “corpus” establecido das ciencias para ve-lo seu comportamento e o nivel de imbricación dos novos coñecementos.

XII. CONSIDERACIÓNS FINAIS: NOVAS UTILIDADES DESTA METODOLOXÍA

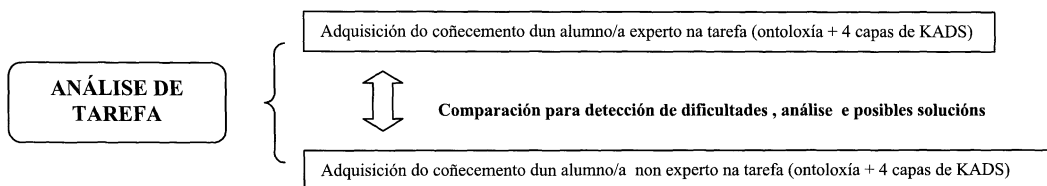
A introducción da metodoloxía KADS no eido da orientación educativa posibilita a seguinte secuencia de detección e análise de necesidades especiais do alumnado para unha tarefa dada (asociación, relación, identificación....) dentro dunha ontoloxía específica.

Fases do proceso:

1. Elección de tarefas relevantes no proceso de ensinanza-aprendizaxe.
2. Adquisición do coñecemento de alumnos e alumnas expertos/as na execución das tarefas anteriores
3. Construcción do coñecemento do dominio e da súa ontoloxía asociada
4. Construcción do coñecemento a nivel de inferencia.

5. Representación da estrutura formada polas tarefas e subtareas empregadas.
6. Explicitación das estratexias utilizadas polos expertos na resolución e execución das tarefas.
7. Implementación dun protocolo que recolla todo o coñecemento a tódolos niveis dos expertos .
8. Deseño de instrumentos de recollida de datos e avaliación en cada un dos niveis de coñecemento e para cada tarefa.
9. Repetir os puntos do 1 ó 6 para alumnos non expertos e con dificultades nas tarefas.
10. Cotexa-los resultados de expertos e non expertos cos protocolos e os instrumentos de avaliación.
11. Ensamblaxe de tódalas ontoloxía nunha soa que condense todo o coñecemento adquirido no proceso anterior.

O resultado final será a construción dun catálogo de tarefas escolares cos seus respectivos instrumentos de avaliación e coa explicitación do seu proceso de adquisición e execución.



BIBLIOGRAFÍA

- ADARRAGA,P. e ZACCAGNINI, J.L. (1994) Psicología e intelgencia artificial. Madrid. Trotta.
- BISQUERRA, R. (Coord.) (1998). Modelos de Orientación e Intervención Psicopedagógica. Barcelona. Praxis
- CHANDRASEKARAN, B.(1986) Generic tasks in knowledge-based reasoning:High-level building blocks for expert systems design. IEEE Expert ,1 .páxs: 23-29.
- CHANDRASEKARAN, B. ; JOHNSON, T.R. e SMITH, J.W. (1992) Task-Structure analysis for knowledge modeling. Communications of the ACM, 35 .páxs 124-137
- CLANCEY, W.J. (1985) Heuristic classification. Artificial intelligence 27, 3 páxs 289-350.
- GRUBER , T. (1992) A translation approach to portable ontology specifications, Proc. of JKAW'92 .Páxs: 89-108.
- GUARINO, N e GIARETTA, P. (1995)Ontologies and knowledge bases towards a terminological clarification, Proc. of KB&KS'95, páxs: 25-32.
- HEIDEGGER, M, (1999) Ontología: hermenéutica de la facticidad . Madrid Alianza Editorial.

- MIRA, J; DELGADO, A.E.; BOTICARIO, J,G, e DÍEZ, F.J. (1995) Aspectos básicos de la inteligencia artificial .Madrid, Sanz y Torres
- MIZOGUCHI, R. (1993) Knowledge acquisition and ontology. Proc. of the KB&KS'93, Tokyo Páxs: 121-128.
- MIZOGUCHI, R.; SINITSA, K. e MITSURU, I. (1997) Knowledge engineering of educational systems for authoring system design. Proc of the KB&KS'97
- NEWELL, A. (1981) The knowledge level. AI Magazine summer. páxs 1-20
- SOBRADO, L e OCAMPO, C. (2000). Evaluación Psicopedagógica y Orientación Educativa. Barcelona: Estel.
- WIELINGA, B.J.; SCHREIBER, A.T. e BREUKER, J.A. (1992) KADS: A modelling approach to knowledge engineering. Knowledge Acquisition 4. páxs. 5-53