

Ús d'una llengua electrònica en l'anàlisi de cervesa

03/2014 - **Química.** El Grup de Sensors i Biosensors de la UAB ha desenvolupat una llengua electrònica que permet analitzar i identificar diferents tipus de cerveses, així com estimar el seu grau alcohòlic. Aquest dispositiu és la combinació de sensors químics que simulen el sentit del gust amb eines informàtiques avançades que processen la informació provinent dels sensors. Els percentatges d'identificació de cerveses obtinguts són elevats, i la concordança amb el valor alcohòlic esperat, pràcticament total.



El treball realitzat forma part de la recerca que es desenvolupa en els laboratoris del Grup de Sensors i Biosensors de la UAB sobre llengües electròniques. Aquestes són la combinació de matrius de sensors químics amb eines informàtiques avançades per al processament de la informació que prové dels sensors. D'aquesta manera és possible simular els sentits tant de l'olfacte, quan es fan servir sensors per a gasos, com del gust, quan es fan servir sensors per a líquids. En essència, el que s'està fent és subministrar als robots (o sistemes automàtics) anàlegs dels sentits humans de percepció química.

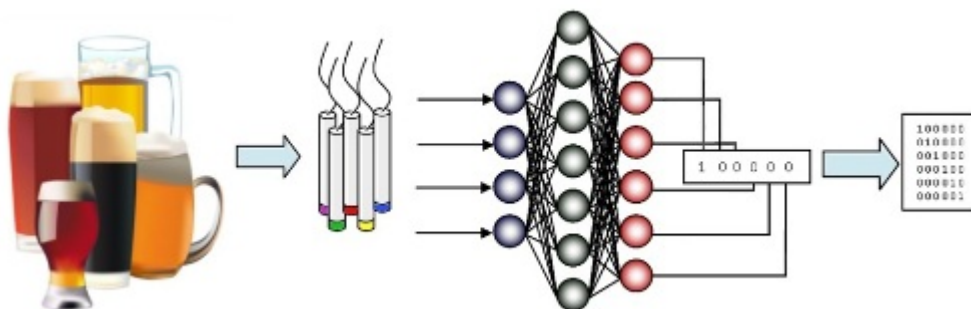


Figura: Diagrama del funcionament de les llengües electròniques.

Quant als detalls intrínsecs del treball, en primer lloc s'ha escollit fer una aplicació d'anàlisi i identificació de diferents tipus de cerveses, com a il·lustració de les possibilitats d'aquest tipus de sistemes. En segon lloc, els sensors emprats, 21 en total, van ser de tipus potenciomètric, format cada un d'ells per una membrana polimèrica selectiva a ions, que es formula amb els components necessaris per tenir la resposta desitjada, en el nostre cas per diferents anions, diferents cations, i també certs sensors amb resposta genèrica al conjunt d'anions i al conjunt de cations.

Per últim, les eines informàtiques emprades depenen una mica del tipus d'informació que es busca. Per a la identificació de la classe de cervesa, distingint entre cervesa tipus Negra, Lager, Doble malta, Pilsen o Alsaciana, en què cada classe reuneix diferents lots de fabricació, es va utilitzar l'anàlisi per discriminant lineal. Aquest busca línies divisòries entre les classes de cerveses quan es fa servir la representació multivariable segons el conjunt de respostes dels sensors obtingudes. A la identificació d'aquestes classes també es va poder verificar la resposta de cervesa baixa en alcohol, i altres variants com clara o americana, obtenint en els diferents casos uns percentatges elevats d'identificació (81.9%), tot tenint precaució en fer un esquema de validació creuada entre mostres per entrenament i prova.

Una darrera mostra d'ús de la llengua electrònica, ara de tipus quantitatiu, va permetre estimar el grau alcohòlic, que es va obtenir a partir d'un model basat en una xarxa neuronal artificial entrenada amb els valors declarats a cada etiqueta. Les xarxes neuronals són poderoses eines de modelatge inspirades en el funcionament del cervell. La correlació obtinguda amb un conjunt de mostres de cervesa de validació externa (25% de les mostres no utilitzades en l'etapa d'entrenament), va ser de 0.999,

mentre que la concordança amb el valor esperat va ser del $98.9 \pm 2.4\%$. En aquest darrer exemple, el sistema va ser capaç de predir un component (l'alcohol) per al qual no s'ha emprat cap sensor específic, sinó que el component ha estat deduït a partir de la informació complementària disponible (sensor per software).

Manel del Valle

Departament de Química

Cetó, Xavier; Gutiérrez-Capitán, Manuel; Calvo, Daniel; del Valle, Manel. [Beer classification by means of a potentiometric electronic tongue](#). Food Chemistry 141: 2533#2540. 2013.