



Estudio de las líneas satélites en el flúor



Eloy Sebastián Sánchez^(1,2,3) y María del R. Torres Deluigi^(1,2,4)

(1) Universidad Nacional de San Luis, Departamento de Física, 5700 San Luis, Argentina

(2) Instituto de Química de San Luis, UNSL CC290-5700, San Luis, Argentina

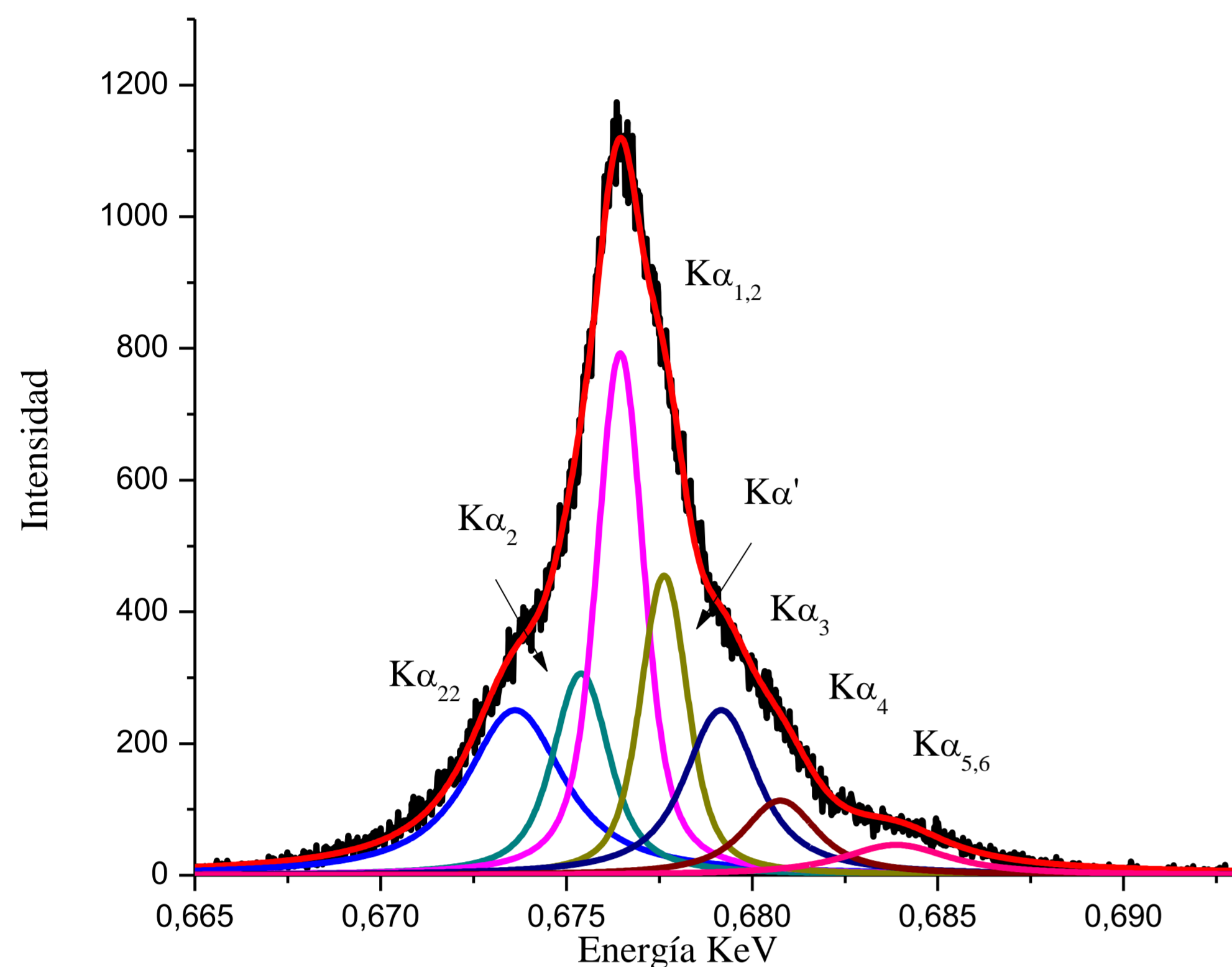
(3) CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, C1033AAJ Buenos Aires, Argentina

(4) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 5500 Mendoza, Argentina



Resumen

En este trabajo se estudian las líneas de emisión de rayos-x denominadas satélites $K\alpha_{3,4}$ y $K\alpha_{5,6}$, que pertenecen al espectro $K\alpha$ del flúor para distintos compuestos. Las muestras fueron excitadas por medio de electrones en un microscopio electrónico que tiene acoplado un espectrómetro dispersivo en longitudes de onda con el cual se obtuvieron los espectros experimentales analizados. Se observó que para los distintos compuestos la línea $K\alpha_1$ principal tiene pequeños corrimientos y que además también existen diferencias en la posición relativa de las líneas $K\alpha_{3,4}$. Por último se observó que dependiendo de con que elemento este asociado el F, la intensidad de las líneas satélites varían, aumentado o disminuyendo en función del número atómico del elemento asociado. Todos estos resultados nos brindan información del estado energético de la banda de valencia del átomo de flúor, y también del elemento ligado.



(1) Teflón

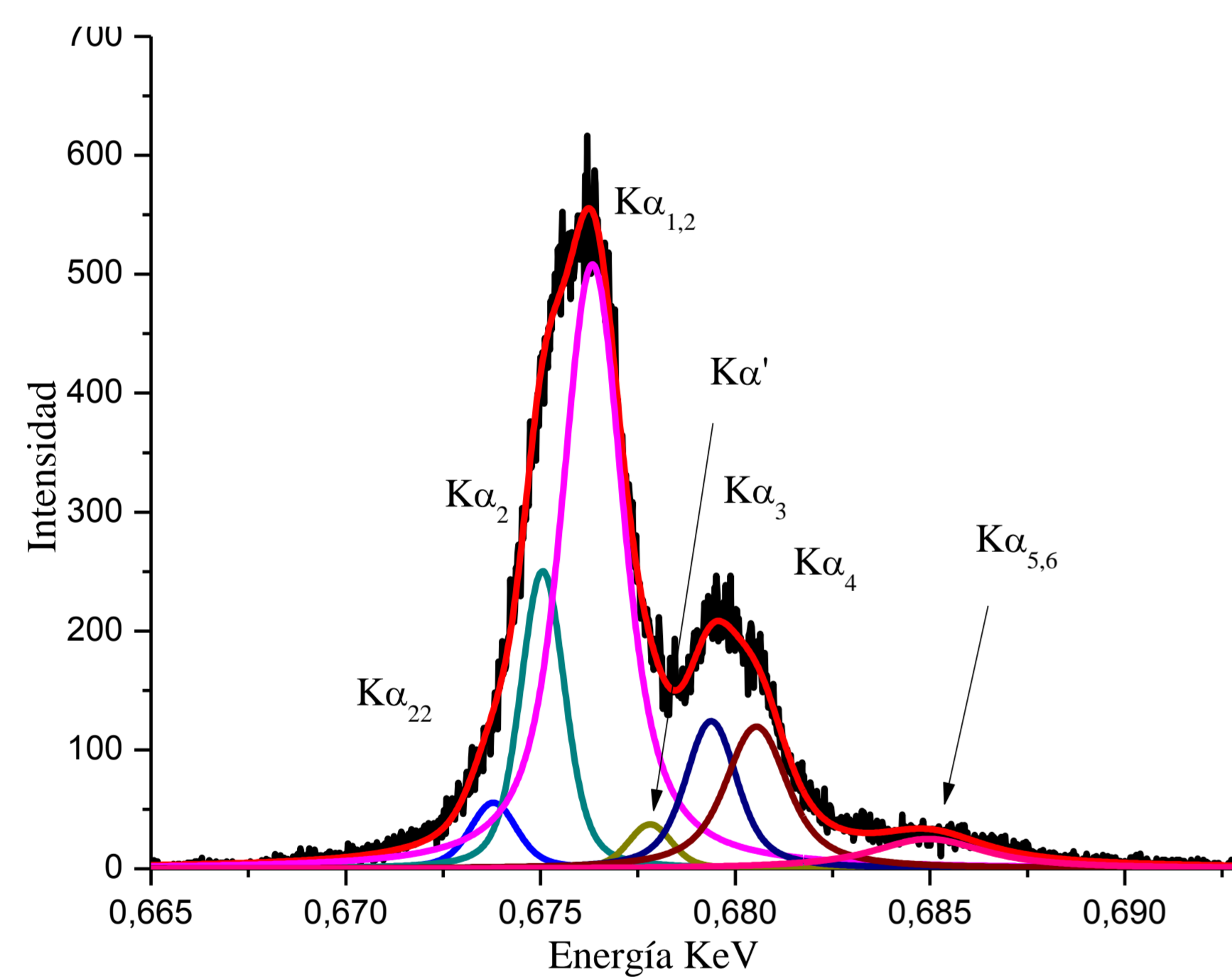
Compuestos	Intensidades relativas (Int $K\alpha_i$ / Int $K\alpha_{1,2}$)					
	$K\alpha_{22}$	$K\alpha_2$	$K\alpha'$	$K\alpha_3$	$K\alpha_4$	$K\alpha_{5,6}$
CaF ₂	0,075	0,311	0,045	0,194	0,239	0,099
KF	0,097	0,142	0,226	0,308	0,269	0,107
NaF	0,129	0,344	0,330	0,365	0,369	0,143
Teflón	0,757	0,492	0,573	0,552	0,250	0,155

Tabla 1: Áreas relativas de las líneas $K\alpha_{22}$, $K\alpha_2$, $K\alpha'$, $K\alpha_3$, $K\alpha_4$, $K\alpha_5$ y $K\alpha_6$ respecto al pico $K\alpha_{1,2}$ del flúor para los compuestos CaF₂, KF, NaF y Teflon.

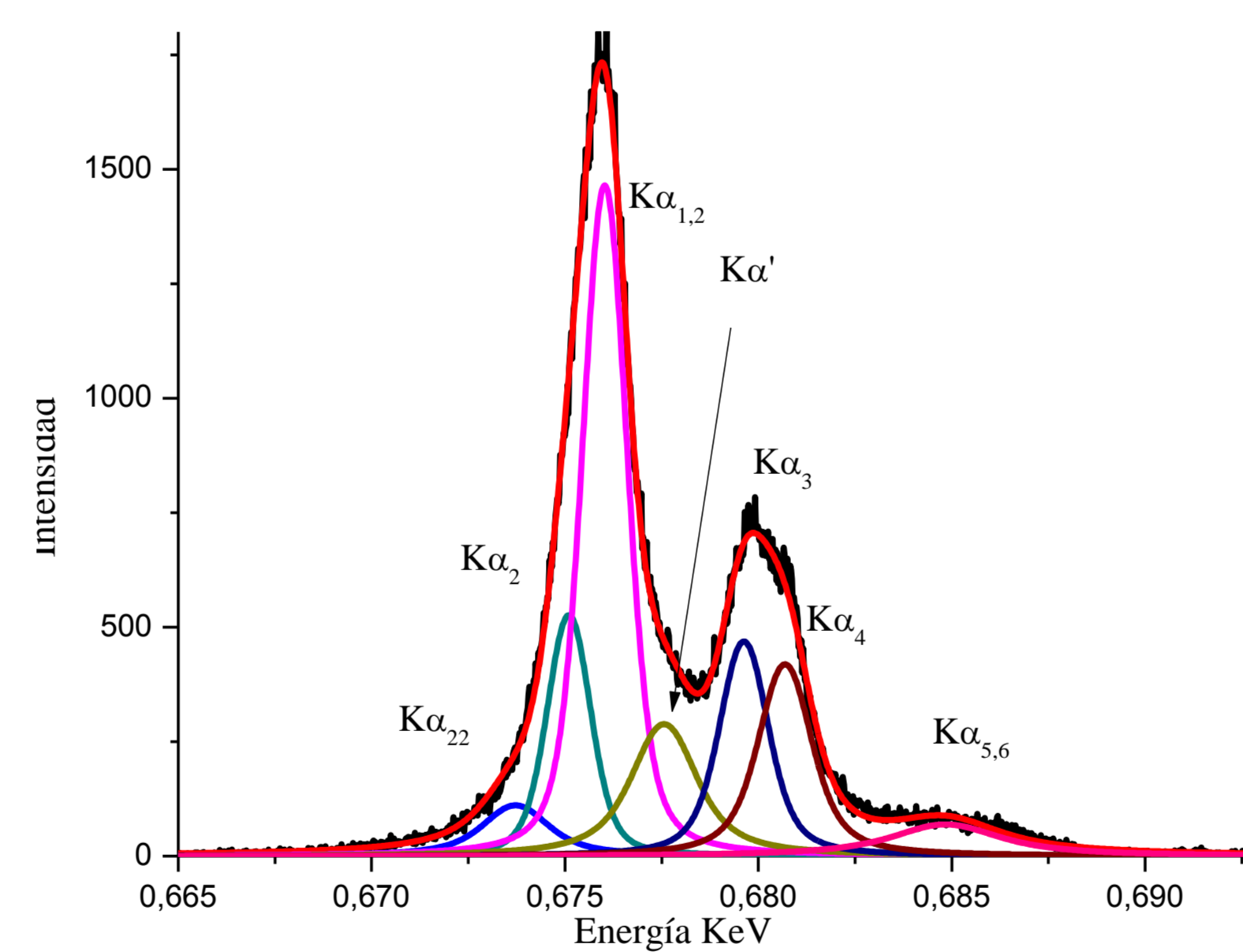
Compuestos	Ancho natural de las líneas en eV						
	$K\alpha_{22}$	$K\alpha_2$	$K\alpha_{1,2}$	$K\alpha'$	$K\alpha_3$	$K\alpha_4$	$K\alpha_{5,6}$
CaF ₂	0,59	0,47	1,25	0,42	0,83	1,27	3,12
KF	1,71	0,31	0,36	0,85	2,44	2,44	2,31
NaF	1,46	0,45	0,51	1,42	0,71	0,92	3,05
Teflón	2,78	1,21	0,80	0,78	1,90	1,90	3,13

Tabla 2: Anchos naturales (FWHM lorentziano) en eV de las líneas $K\alpha_{22}$, $K\alpha_2$, $K\alpha_{1,2}$, $K\alpha'$, $K\alpha_3$, $K\alpha_4$, $K\alpha_5$ y $K\alpha_6$ del flúor para los compuestos CaF₂, KF, NaF y Teflon.

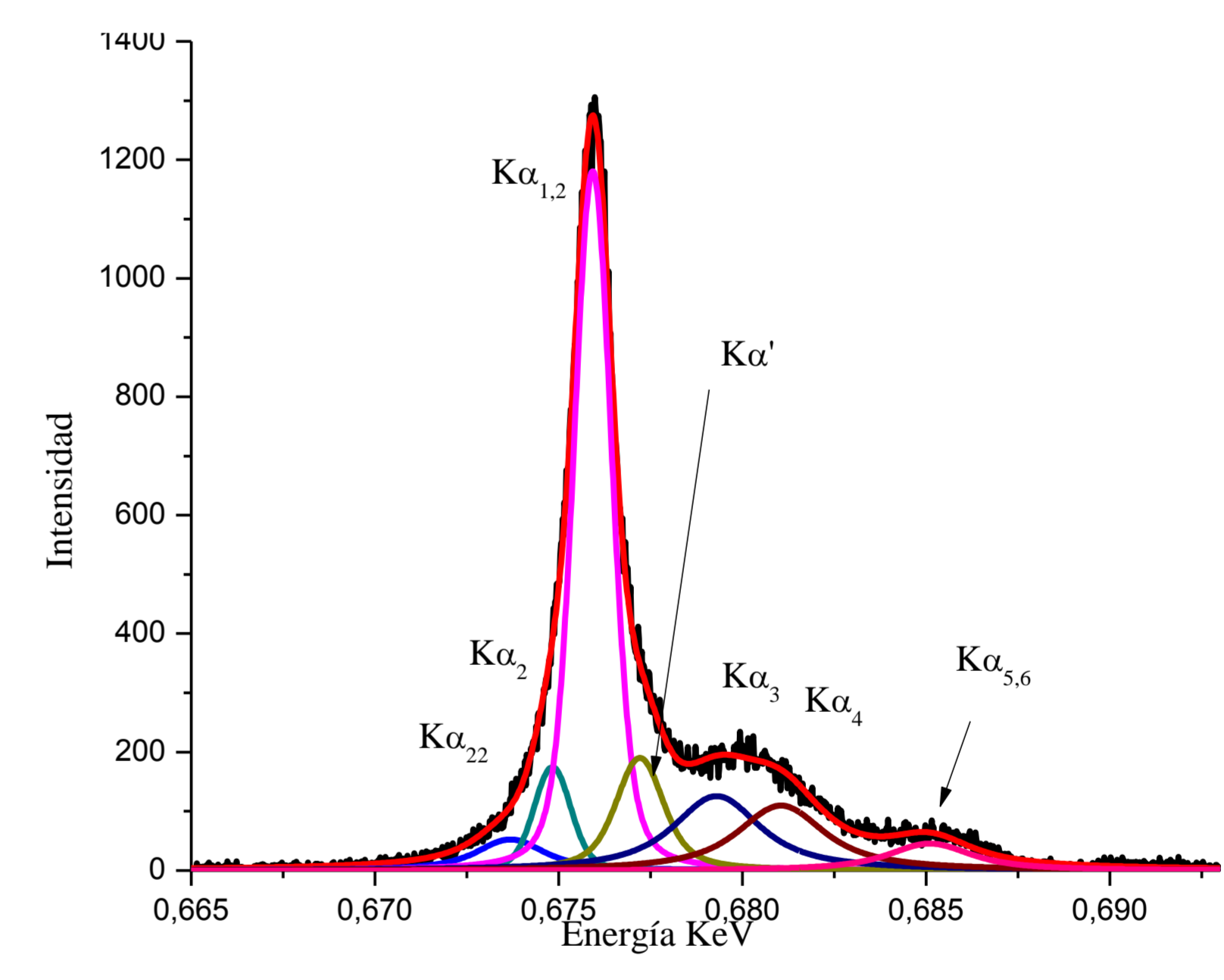
Figura 1, 2, 3 y 4: Espectro de rayos-x experimental (línea negra) del compuesto correspondiente en el rango de las líneas de emisión características $K\alpha$. Sobre este espectro se muestran los picos que se ajustaron para cada línea característica y la sumatoria de ellos.



(2) CaF2



(3) NaF



(4) KF

Compuestos	Energía en eV de las líneas						
	$K\alpha_{22}$	$K\alpha_2$	$K\alpha_{1,2}$	$K\alpha'$	$K\alpha_3$	$K\alpha_4$	$K\alpha_{5,6}$
CaF ₂	673,79	675,06	676,33	677,81	679,38	680,54	684,96
KF	673,68	674,83	675,93	677,21	679,30	681,05	685,10
NaF	673,72	675,10	676,03	677,56	679,62	680,69	684,84
Teflón	673,62	675,40	676,45	677,63	679,17	680,76	683,88

Tabla 3: Energías en eV de las líneas $K\alpha_{22}$, $K\alpha_2$, $K\alpha_{1,2}$, $K\alpha'$, $K\alpha_3$, $K\alpha_4$, $K\alpha_5$ y $K\alpha_6$ del flúor para los compuestos CaF₂, KF, NaF y Teflón.

Conclusiones

- En el presente trabajo se ha logrado medir con alta resolución espectral a las líneas satélites de doble ($K\alpha_{3,4}$) y triple vacancia ($K\alpha_{5,6}$) del F en diferentes materiales.
- En particular se ha podido caracterizar completamente a estas líneas, determinando sus energías, intensidades y anchos naturales.
- Analizando la Tabla 1 y las Figuras, se advierte que en el NaF las líneas $K\alpha_{3,4}$ son las más intensas, en cambio las líneas $K\alpha_{5,6}$ tienen mayor intensidad en el CaF₂.
- A partir de los anchos naturales de la Tabla 2 se pueden inferir tiempos de vida media de las múltiples vacancias que originan a estas líneas satélites.
- Los mayores corrimientos de energía se han obtenido para la línea principal ($K\alpha_{1,2}$) de cada material, por ejemplo la diferencia en energía de esta línea entre KF y NaF es de 0,6 eV.