

# Hacking FSLVBM

## BET

La extracción de cerebro de *BET* es bastante mala, da muchos problemas y se pierde mucho tiempo. Vamos a usar la segmentación de FS para obtener los cerebros extraídos,

[get\\_fs\\_brain.sh](#)

```
#!/bin/sh

study=$1
shift

id=$1
shift

dir=$1
shift

debug=0

#First get the freesurfer processed MRIs

    ${FREESURFER_HOME}/bin/mri_convert --in_type mgz --out_type nii
    ${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/nu.mgz ${dir}/${id}_tmp.nii.gz
    ${FSLDIR}/bin/fslreorient2std ${dir}/${id}_tmp ${dir}/${id}_struc
    ${FREESURFER_HOME}/bin/mri_convert --in_type mgz --out_type nii
    ${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/brain.mgz
    ${dir}/${id}_tmp_brain.nii.gz
    ${FSLDIR}/bin/fslreorient2std ${dir}/${id}_tmp_brain
    ${dir}/${id}_struc_brain

if [ $debug = 0 ] ; then
    rm ${dir}/${id}_tmp*
fi
```

y se ejecuta como,

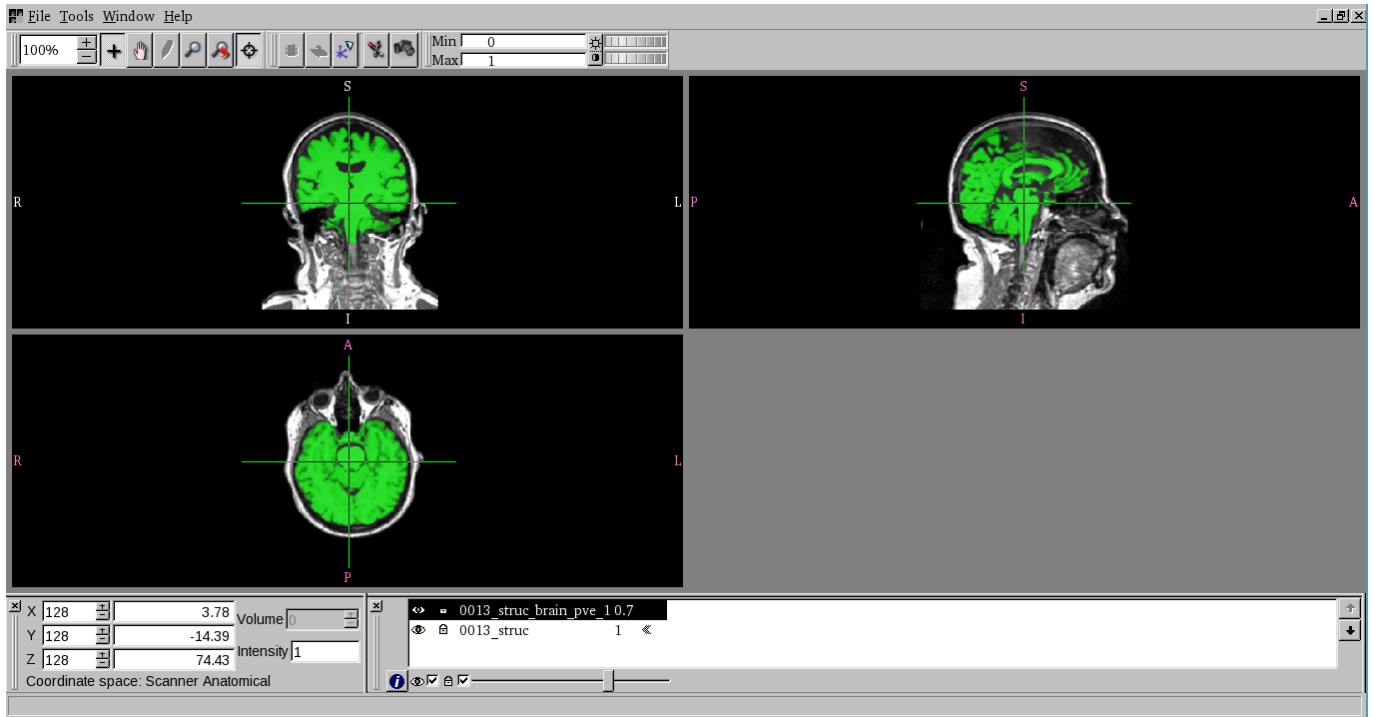
```
[osotolongo@detritus vbmlang]$ for x in `cat subjects.list`; do
get_fsbrain.sh facehbi ${x} struc; done
```

# Template

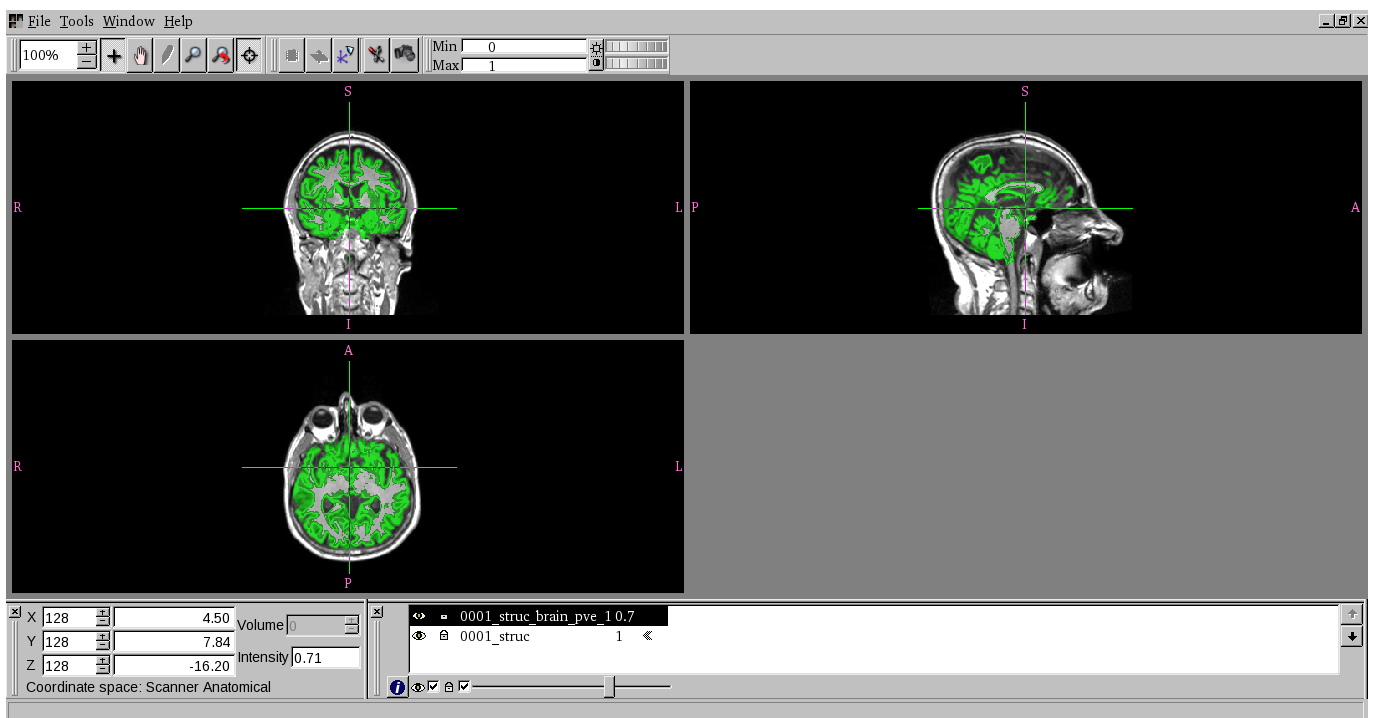
Tengo problemas con *fslvbm\_2\_template* en algunos sujetos. Ejemplo,

```
[osotolongo@detritus temp]$ $FSLDIR/bin/fast -R 0.3 -H 0.1 0013_struc_brain
```

no esta segmentando bien.



La imagen correcta para la materia gris, es de este tipo,



**La solución será traer la segmentación de FS y obtener de ahí la máscara de GM.** Pero FS no guarda una segmentación separada para GM, así que hay que usar la de WM para obtenerla. Los pasos,

- Obtenemos el aseg.mgz
- Segmentamos de aquí la sustancia blanca del cerebelo y hacemos una máscara (*cwm*)
- Obtenemos el wm.mgz
- Hacemos máscaras de ambos (*fslmaths -bin*)
- Restamos las máscaras (*aseg-wm-cwm*) y obtenemos la máscara de GM
- Aplicamos esta máscara al *struc*

[get\\_gm.sh](#)

```
#!/bin/sh

study=$1
shift

id=$1
shift

dir=$1
shift

debug=0

#First get the freesurfer processed aseg.mgz
${FREESURFER_HOME}/bin/mri_label2vol --seg
${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/aseg.mgz --temp
${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/nu.mgz --o ${dir}/${id}_tmp_aseg.mgz
--regheader ${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/aseg.mgz
${FREESURFER_HOME}/bin/mri_convert --in_type mgz --out_type nii
${dir}/${id}_tmp_aseg.mgz ${dir}/${id}_tmp_aseg.nii.gz
${FSLDIR}/bin/fslreorient2std ${dir}/${id}_tmp_aseg ${dir}/${id}_aseg
#Where is the cerebellum
#cm=(6 7 8 45 46 47)
cm=(7 46)
tada=""
first=1
for acm in "${cm[@]}";
do
    ${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_aseg -uthr ${acm} -thr
${acm} -div ${acm} ${dir}/${id}_tmp_cb_${acm};
    if [[ "$tada" == "" ]]; then
        tada="${tada}${dir}/${id}_tmp_cb_${acm}";
    else
        tada="${tada} -add ${dir}/${id}_tmp_cb_${acm}";
    fi;
done
tada="${tada} ${dir}/${id}_cmask"
${FSLDIR}/bin/fslmaths $tada
```

```

#Now get thw WM
${FREESURFER_HOME}/bin/mri_label2vol --seg
${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/wm.mgz --temp
${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/nu.mgz --o ${dir}/${id}_tmp_wm.mgz -
-regheader ${SUBJECTS_DIR}/${study}_${id}/mri/wm.mgz
${FREESURFER_HOME}/bin/mri_convert --in_type mgz --out_type nii
${dir}/${id}_tmp_wm.mgz ${dir}/${id}_tmp_wm.nii.gz
${FSLDIR}/bin/fslreorient2std ${dir}/${id}_tmp_wm ${dir}/${id}_wm
#And get the masks
${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_aseg -bin ${dir}/${id}_aseg_mask
${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_wm -bin ${dir}/${id}_wm_mask
${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_aseg_mask -sub ${dir}/${id}_wm_mask
${dir}/${id}_gm_mask_wc
${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_gm_mask_wc -sub ${dir}/${id}_cmask
${dir}/${id}_gm_mask
${FSLDIR}/bin/fslmaths ${dir}/${id}_struc -mas ${dir}/${id}_gm_mask
${dir}/${id}_struc_GM

if [ $debug = 0 ] ; then
    rm ${dir}/${id}_tmp*
fi

```

Y ahora lo ejecutamos correctamente,

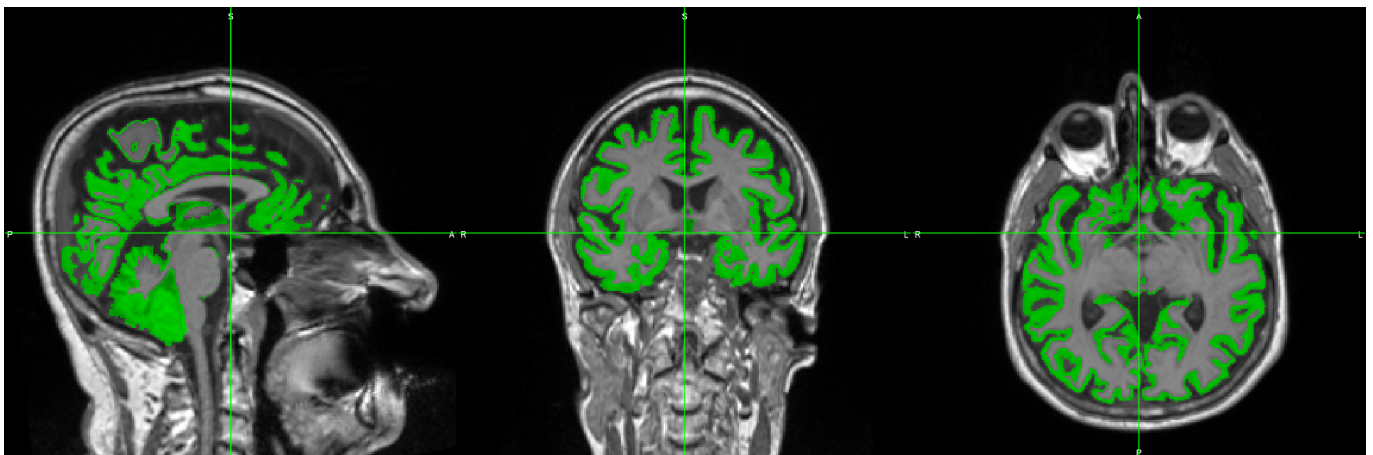
```

[osotolongo@detritus vbmmem]$ for x in `awk -F"," {'print $2'}
bioface_data.csv | tail -n +2`; do get_gm.sh bioface ${x}
/home/osotolongo/bioface/vbmmem/struc; done

```

**Nota:** Esto demora un rato. Se podria ver de integrar en el cluster pero mas tarde, cuando sepamos que todo funciona OK

Lo que se obtiene no es exactamente lo mismo pero si bastante parecido. La diferencia es la que hay entre la segmentacion de FSL y FS.



Como ya tenemos la GM, voy a comentar esta parte en *fslvbm\_2\_template*,

```

### segmentation

```

```
#Voy a comentar esta parte porque no me funciona bien
# le hago un hack afuera y me quedo con la GM
/bin/rm -f fslvbm2a
#for g in ` $FSLDIR/bin/imglob *_struc.* ` ; do
#   echo $g
#   echo "$FSLDIR/bin/fast -R 0.3 -H 0.1 ${g}_brain ; \
#       $FSLDIR/bin/immv ${g}_brain_pve_1 ${g}_GM" >> fslvbm2a
#done
#chmod a+x fslvbm2a
#fslvbm2a_id=`$FSLDIR/bin/fsl_sub -T 30 -N fslvbm2a -t ./fslvbm2a`
#echo Running segmentation: ID=$fslvbm2a_id
```

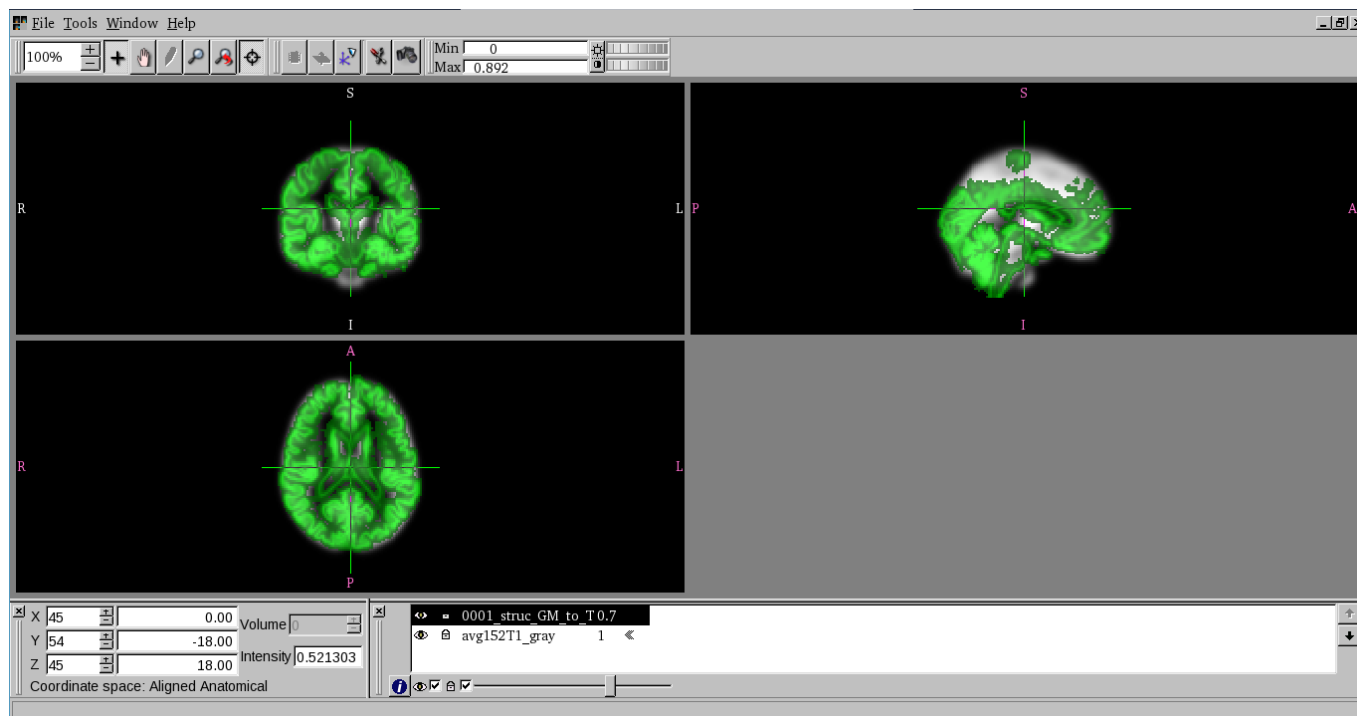
y otro pequeño cambio mas abajo, (eliminar la dependencia con lo que he quitado)

```
#fslvbm2b_id=`$FSLDIR/bin/fsl_sub -j $fslvbm2a_id -T $HOWLONG -N fslvbm2b -t
./fslvbm2b`
fslvbm2b_id=`$FSLDIR/bin/fsl_sub -T $HOWLONG -N fslvbm2b -t ./fslvbm2b`
```

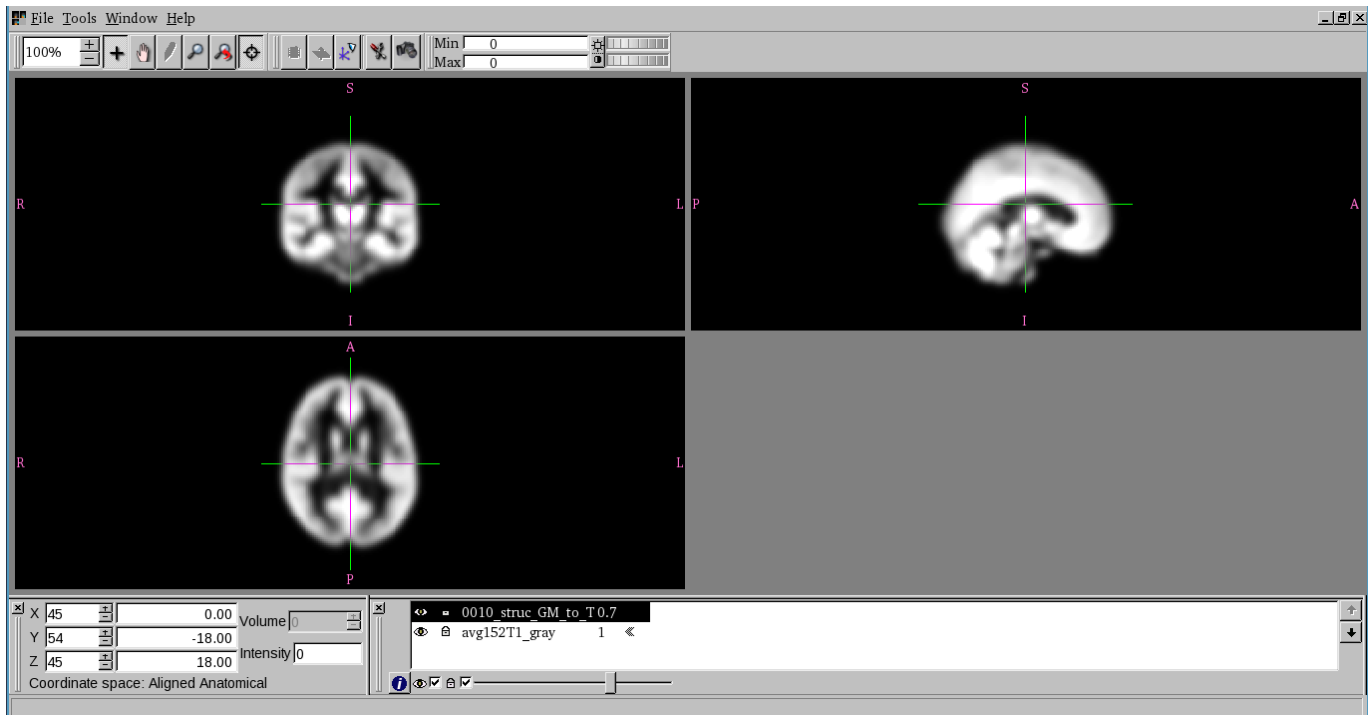
lo salvo como `/usr/local/fsl/bin/fslvbm_2_template_alt` (para no romper nada) y lo ejecuto igual que el procedimiento normal de FSL.

```
[osotolongo@detritus vbmmem]$ fslvbm_2_template_alt -n
```

A partir de aqui, el registro deberia funcionar correctamente,

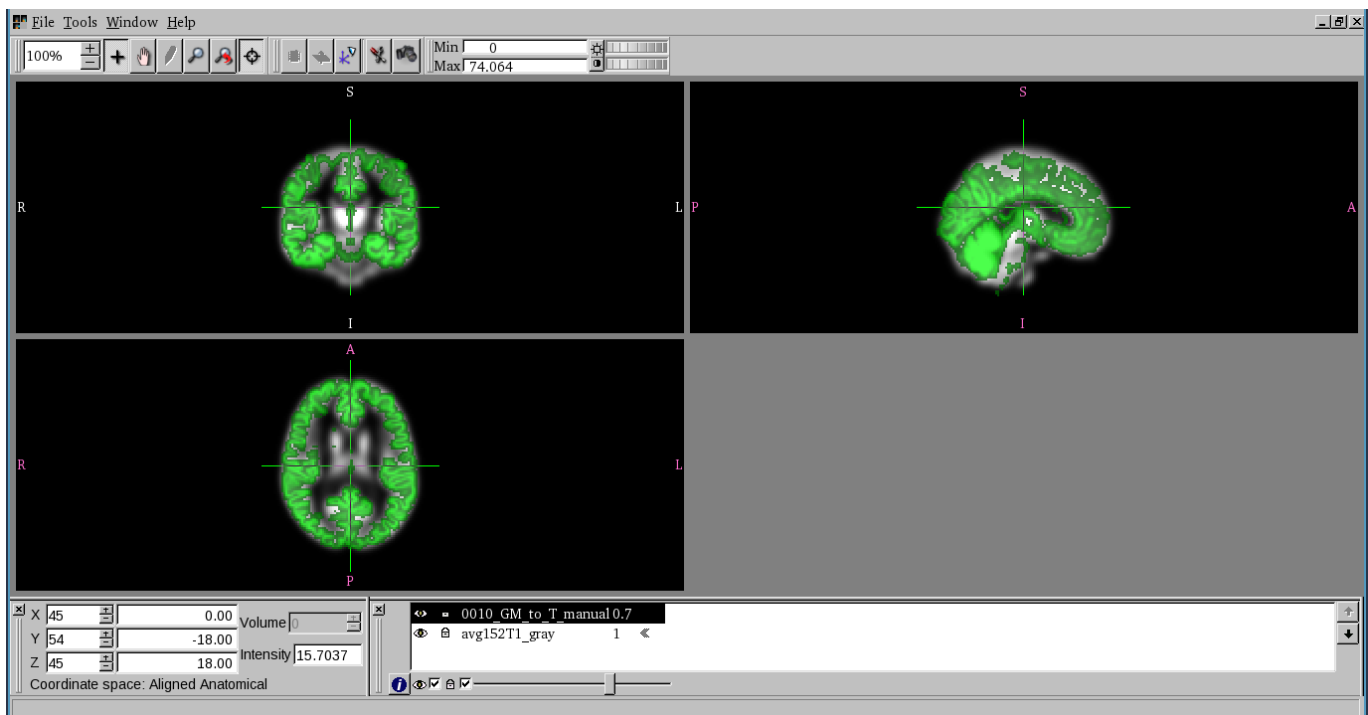


**Pero no lo hace**



Sin embargo, el *flirt* si que es capaz de hacerlo,

```
[osotolongo@detritus vbmmem]$ flirt -in struc/0010_GM -ref /usr/local/fsl/data/standard/tissuepriors/avg152T1_gray -out struc/0010_GM_to_T_manual
```



entonces voy a intentar cambiar el sistema de registro, a ver que pasa. Cambiamos *fsl\_reg* por *ANTs*. Pero en lugar de utilizar un template de materia gris, voy a registrar la imagen T1 a espacio MNI y con esa informacion, mover la materia gris.

```
#T=${FSLDIR}/data/standard/tissuepriors/avg152T1_gray
```

```
T=${FSLDIR}/data/standard/MNI152_T1_2mm.nii.gz
```

Ahora cambio todos los registros de *fsl\_reg*,

```
for g in ` $FSLDIR/bin/imglob *_struc.* ` ; do
  #echo "${FSLDIR}/bin/fsl_reg ${g}_GM $T ${g}_GM_to_T -a" >> fslvbm2b
  echo "${ANTS_PATH}/antsRegistrationSynQuick.sh -d 3 -f ${T} -m ${g}.nii.gz
-t s -o ${g}_GM_to_T_move_" >> fslvbm2b
  echo "${ANTS_PATH}/antsApplyTransforms -d 3 -r ${T} -i ${g}_GM.nii.gz -t
${g}_GM_to_T_move_@GenericAffine.mat -t ${g}_GM_to_T_move_1Warp.nii.gz -o
${g}_GM_to_T.nii.gz" >> fslvbm2b
done
```

y tambien el registro al template,

```
T=template_GM_init
for g in ` $FSLDIR/bin/imglob *_struc.* ` ; do
  #echo "${FSLDIR}/bin/fsl_reg ${g}_GM $T ${g}_GM_to_T_init $REG -fnirt \\"--
config=GM_2_MNI152GM_2mm.cnf\\" >> fslvbm2d
  echo "${ANTS_PATH}/antsRegistrationSynQuick.sh -d 3 -f ${T}.nii.gz -m
${g}_GM.nii.gz -t s -o ${g}_GM_to_T_init_" >> fslvbm2d
  echo "${ANTS_PATH}/antsApplyTransforms -d 3 -r ${T}.nii.gz -i
${g}_GM.nii.gz -t ${g}_GM_to_T_init_@GenericAffine.mat -t
${g}_GM_to_T_init_1Warp.nii.gz -o ${g}_GM_to_T_init.nii.gz" >> fslvbm2d
done
```

Ahora lo que voy a hacer es construir la plantilla con el script modificado,

```
[osotolongo@detritus vbmmem]$ fslvbm_2_template_alt -n
```

y ahora voy a cambiar el paso 3,

```
for g in ` $FSLDIR/bin/imglob *_struc.* ` ; do
  echo $g
  #echo "${FSLDIR}/bin/fsl_reg ${g}_GM template_GM ${g}_GM_to_template_GM -
fnirt \\"--config=GM_2_MNI152GM_2mm.cnf --jout=${g}_JAC_n1\\"; \
  echo "${ANTS_PATH}/antsRegistrationSynQuick.sh -d 3 -f template_GM.nii.gz
-m ${g}_GM.nii.gz -t s -o ${g}_GM_to_template_GM_ ; \
  ${ANTS_PATH}/antsApplyTransforms -d 3 -r template_GM.nii.gz -i
${g}_GM.nii.gz -t ${g}_GM_to_template_GM_@GenericAffine.mat
${g}_GM_to_template_GM_1Warp.nii.gz -o ${g}_GM_to_template_GM.nii.gz; \
  ${ANTS_PATH}/CreateJacobianDeterminantImage 3
${g}_GM_to_template_GM_1Warp.nii.gz ${g}_JAC_n1.nii.gz 0 1; \
  $FSLDIR/bin/fslmaths ${g}_GM_to_template_GM -mul ${g}_JAC_n1
${g}_GM_to_template_GM_mod -odt float" >> fslvbm3a
done
```

y esto lo ejecuto como,

```
[osotolongo@detritus vbmmem]$ fslvbm_3_proc_alt
```



## que pasa con los jacobianos?

### Entendiendo los jacobianos

```
[osotolongo@brick03 testj]$ fsl_reg 0001_struct.nii.gz  
/usr/local/fsl/data/standard/MNI152_T1_2mm.nii.gz 0001_struct_to_mni -fnirt -  
-jout=0001_struct_JAC_n1
```

From:

<https://xnat.fundacioace.com/wiki/> - **Detritus Wiki**

Permanent link:

[https://xnat.fundacioace.com/wiki/doku.php?id=neuroimagen:hack\\_fslvbm](https://xnat.fundacioace.com/wiki/doku.php?id=neuroimagen:hack_fslvbm)

Last update: **2021/04/01 15:08**

